



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

FERNANDA ALDA DA SILVA

**ANÁLISE HISTOLÓGICA DA PORÇÃO SUPERIOR DO TRATO DIGESTÓRIO DO
GAVIÃO-CARIJÓ (*Rupornis magnirostris* GMELIN, 1788).**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FERNANDA ALDA DA SILVA

**ANÁLISE HISTOLÓGICA DA PORÇÃO SUPERIOR DO TRATO DIGESTÓRIO DO
GAVIÃO-CARIJÓ (*Rupornis magnirostris* GMELIN, 1788).**

TCC apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para incremento da Disciplina Eletiva do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Carolina Peixoto
Magalhães

Coorientador: Francisco Carlos
Amanajás de Aguiar Júnior

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2016

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB4: 2018

S586a Silva, Fernanda Alda da.
Análise histológica da porção superior do trato digestório do gavião-carijó
(*Rupornis magnirostris* GMELIN, 1788). / Fernanda Alda da Silva
. - 2016.
47 folhas: il.

Orientadora: Carolina Peixoto Magalhães
Coorientador: Francisco Carlos Amanajás de Aguiar Júnior
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura
em Ciências Biológicas, 2016.
Inclui bibliografia.

1. Histologia animal. 2. Ave de rapina. 3. Gavião-carijó (*Rupornis
magnirostris*). I. Magalhães, Carolina Peixoto. (Orientador). II. Aguiar Júnior,
Francisco Carlos Amanajás de (Coorientador). III. Título.

571.5 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE- 67/2016

FERNANDA ALDA DA SILVA

**ANÁLISE HISTOLÓGICA DA PORÇÃO SUPERIOR DO TRATO DIGESTÓRIO DO
GAVIÃO-CARIJÓ (*Rupornis magnirostris* GMELIN, 1788).**

TCC apresentado ao Curso de Graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para incremento da Disciplina Eletiva do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr^a Carolina Peixoto Magalhães
Universidade Federal de Pernambuco

Msc. Ewerton Fylipe de Araújo Silva
Universidade Federal de Pernambuco

Msc. Kleber Botelho Fraga
Faculdade Osman Lins

Aos meus pais, Alda e Luiz.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela força concebida em todas as etapas da minha vida e da minha carreira.

A minha orientadora Prof Dra Carolina Peixoto Magalhães, que desde o início acreditou no meu potencial e nunca desistiu de mim, mesmo nos momentos mais difíceis e ao co-orientador Francisco Carlos Amanajás de Aguiar Júnior, pela orientação e por acreditar no meu potencial e no desenvolvimento deste trabalho.

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Centro Acadêmico de Vitória (CAV) pela oportunidade de realizar este trabalho.

Aos Técnicos do laboratório de Anatomia do CAV, Ewerton, André e Rosane pela força e apoio que me deram na realização das minhas atividades. Assim como, Pedro Thiago, Lucas Alcântara, Jeanderson Marcelino, Emerson Xavier, Wellington Almeida, Kléber Fraga, Bruna Medeiros, Alex Torres, Carla Ximenes, Nathália Alves, Viviane Lira, Renata Campina e todos os demais não citados que fazem ou fizeram parte do Laboratório de Anatomia do CAV, onde, pude compartilhar bons momentos, além de ter se tornado minha segunda casa, onde criei grandes laços de amizade.

A melhor surpresa que tive no Laboratório de Anatomia do CAV, Thiago Santos, pela amizade, companheirismo e apoio sempre, e por acreditar em mim mesmo quando eu mesma não acreditava mais.

À todos os meus professores que contribuíram de alguma forma à minha formação acadêmica e profissional. Em especial aos professores Lisiane dos Santos, Taciana Rocha, Angelica Kazue Uejima e José Eduardo Garcia.

Aos meus grandes amigos, Rita Reis, Rosana Souza, Rafaela Alves e Sílvia Francisco, pelo apoio nas horas de alegria e dificuldades, por compartilhar momentos únicos que vou levar comigo pro resto da vida.

A minha turma de graduação, pelo convívio de anos, superando dificuldades e obstáculos encontrados.

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta ou indireta, no desenvolvimento deste trabalho ou na minha formação, como pessoa, amigo e profissional.

“A persistência é o menor caminho do êxito”.

(Charles Chaplin)

“A biologia não é exata, mas é estritamente lógica.”

(Angelica Kazue Uejima)

RESUMO

O Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) é uma ave de rapina pertencente à ordem Accipitriformes, família Accipitridae, é encontrado na América Latina, desde o México a Argentina, além de ser considerado o gavião mais abundante do Brasil. Possui uma alimentação diversificada, e é bem adaptado as ações antrópicas. Neste estudo, objetivou-se analisar histologicamente a porção superior do trato digestório do Gavião-carijó, indo da língua até o ventrículo. Foram utilizados 9 Gaviões-carijós, os quais foram provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS – IBAMA de Pernambuco. Os animais foram pesados, eutanasiados e sacrificados para retirada do trato digestório. As amostras foram fixadas em formaldeído e passaram por processamento histológico padrão, as amostras de língua passaram por um processo de descalcificação. As amostras foram coradas em HE, Alcian blue e P.A.S e analisadas em microscópio óptico. A língua apresentou um epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, uma lâmina própria com presença de glândulas mucosas e tecido conjuntivo ricamente vascularizado. Além de um esqueleto de cartilagem hialina, e presença de osso entoglossal como continuação do aparelho hioide. No esôfago e inglúvio identificou-se uma mucosa com epitélio estratificado pavimentoso espesso, lâmina própria com presença de glândulas túbulo-mucosas e vasos. A muscular da mucosa e submucosa não foram identificadas. Camada muscular formada por feixe longitudinal interno e circular externo, e revestimento por camada adventícia. No proventrículo a mucosa é constituída de pregas com epitélio simples colunar, camada submucosa com glândulas multilobulares. Camada muscular formada por feixe longitudinal interno e circular externo, e revestimento por serosa. Ventrículo com epitélio simples colunar, lâmina própria constituída por glândulas tubulares e muscular da mucosa evidentes. Camada muscular espessa formada por feixe longitudinal interno e circular externo, e revestimento por serosa. Concluimos que a porção superior do trato digestório do Gavião-carijó é semelhante ao descrito em outras aves (bem como perdizes, azulão, carcará e inhambu-chororó). Concluimos que a língua do Gavião-carijó é morfológicamente adaptada para facilitar a ingestão, com presença do osso entoglossal, o ventrículo camada muscular para digestão mecânica, sendo a porção superior do trato digestório semelhante ao descrito em outras aves.

Palavras-chave: Histologia. Aves de rapina. Trato Digestório.

ABSTRACT

The Roadside Hawk (*Rupornis magnirostris*) is a bird of prey belonging to the Accipitriformes order, Accipitridae family, is found in Latin America, ranging from Mexico to Argentina, and is considered the most abundant hawk Brazil. It has a diversified supply, and is well adapted to human actions. This study aimed to analyze histologically the upper digestive tract of the roadside hawk, ranging from language to the ventricle. They used 9 roadsides hawks, which were from the Wild Animal Screening Center, CETAS - IBAMA of Pernambuco. The animals were weighed, euthanized and sacrificed for removal of the digestive tract. The samples were fixed in formaldehyde and passed by standard histological processing, the tongue samples underwent a descaling process. Samples were stained with HE, Alcian blue and P.A.S and analyzed by light microscopy. The tongue presented a keratinized stratified epithelium, lamina propria one with the presence of mucous glands and richly vascularized connective tissue. In addition to a hyaline cartilage skeleton, and the presence of bone entoglossal as a continuation of the hyoid apparatus. In the esophagus and inglúvio identified a mucosa with squamous thick stratified epithelium, lamina propria with presence of tubule-mucous glands and vessels. The muscularis mucosa and submucosa was not identified. Muscular layer formed by inner and outer circular longitudinal beam, and adventitia coating layer. In the proventriculus mucosa consists of folds with simple columnar epithelium, layer submucosa glands with multilobular. Muscular layer formed by inner and outer circular longitudinal beam, and serous coating. Ventricle with simple columnar epithelium, lamina propria consists of tubular glands and muscle of obvious mucosa. thick muscle layer formed by inner and outer circular longitudinal beam, and serous coating. We conclude that the upper portion of the digestive tract roadside hawk is similar to that described in other birds (as well as partridges, bluebird, caracara and *Crypturellus parvirostris*). We conclude that the language of the roadside hawk is morphologically adapted to facilitate ingestion, with the presence of bone entoglossal, the ventricular muscle layer for mechanical digestion, the upper portion of the digestive tract similar to that described in other birds.

Keywords: Histology. Raptor. Birds of prey. Digestive Tract.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Trato digestório do Gavião-carijó (<i>Rupornis magnirostris</i>).	26
Figura 2 – Fotomicrografia da língua.	27
Figura 3 – Fotomicrografia do esôfago (A e B) e do inglúvio (C e D).	28
Figura 4 – Fotomicrografia do proventrículo.	29
Figura 5 – Fotomicrografia do ventrículo.	30

LISTA DE ABREVIATÖES

CCB: Centro de Ciências Biológicas.

CEUA: Comissão de Ética no Uso de Animais.

CETAS: Centro de Triagem de Animais Silvestres.

HE: Hematoxilina e Eosina.

IBAMA: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis.

ICMBIO: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IUCN: União Internacional para Conservação da Natureza.

P.A.S.: Ácido Periódico de Shiff.

UFPE: Universidade Federal de Pernambuco.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Taxonomia da Espécie.....	14
2.2 Sistema Digestório.....	14
3 OBJETIVOS	17
4 REFERÊNCIAS.....	18
ANEXO A.....	38
ANEXO B.....	39

1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade urbana é definida como a riqueza específica dos organismos (incluindo variação genética) e a diversidade de habitats dentro e nas zonas limites das áreas urbanas (MÜLLER, 2010). O crescimento da população e consequentemente a expansão dos centros urbanos, causa um conflito com os ambientes naturais, gerando fragmentação de habitats e perda de biodiversidade (SANDSTRÖM et al., 2006), porém acabam por criar e manter novos habitats que não existem em nenhum outro local (NIEMELÄ, 1999). Nesse contexto, algumas espécies de aves de rapina como o Gavião-carijó, por exemplo, conseguem subsistir nas áreas urbanas. Esse fato se deve a diversos fatores, tais como: abundância de alimento (desperdícios orgânicos), ausência de predadores, disponibilidade de abrigos e nichos ecológicos (ANGOLD et al., 2006).

O Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) é uma ave de rapina pertencente ao filo Chordata, classe Aves, ordem Accipitriformes, família Accipitridae. Esta ave é encontrada na América Latina, desde o México até a Argentina, sendo o gavião mais abundante no Brasil, distribuindo-se por todo o país (SICK, 1997). Apresenta variação da coloração da plumagem de acordo com a região do país, porém como via de regra destacam-se faixas claras na região do peito que contrastam com o restante da coloração (ANTAS, 2005), essa característica é responsável pelo nome popular da espécie Gavião-carijó. É um animal bastante territorialista (FERGUSON-LESS E CHRISTIE, 2001; SICK, 1997), habita vários tipos de ambientes como: bordas de matas, campos, pastagens (PIRATELLI et al., 2005; TORTATO, 2009; SICK, 1997). Podendo ainda ser encontrado em áreas costeiras e nos Andes, em locais com altitude maior que 3000m (TORTATO, 2009), sendo uma espécie bastante comum e bem adaptada às ações antrópicas. É facilmente encontrado habitando os centros urbanos (SANTOS, 2013), considerado um gavião com grande capacidade adaptativa quanto aos habitats (SANTOS e COPATTI 2009).

Possui hábito alimentar generalista e oportunista, com a alimentação consistindo principalmente de artrópodes, pequenos lagartos, cobras, pássaros e roedores, em certas ocasiões capturam morcegos em seus pousos diurnos (SICK, 1997), desenvolvendo um papel importante na cadeia alimentar por ser um predador de topo. O Gavião-carijó contribui para o controle populacional de pequenos

roedores, além de atuar como bio-indicador de alterações ambientais e/ou da qualidade do hábitat, devido á sensibilidade a metais pesados (BEGON et al., 1996; BILDSTEIN et al., 1998).

A histologia do trato digestório de aves de rapina vem sendo estudada por alguns autores (FRAGA, 2013; FRANZO, 2007, 2009 e 2010), entretanto ainda são poucos relatos bibliográficos sobre o tema. Conhecer a biomorfologia do trato digestório de uma ave silvestre se caracteriza como um importante passo para o auxílio da sua conservação e toda biodiversidade onde ela se encontra. Por o Gavião-carijó ser o gavião mais abundante no Brasil (SICK, 1997) e sua alimentação muito variada, este estudo objetiva descrever histologicamente a porção superior do trato digestório dessa ave, fornecendo informações sobre as possíveis adaptações nas suas estruturas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Taxonomia da Espécie

A família Accipitridae é composta por cerca de 256 espécies, distribuídas em 67 gêneros, que se distribuem globalmente ocupando uma grande diversidade de habitats, incluindo savanas, tundras e florestas tropicais (GILL;DONSKER, 2014; FERGUSON-LESS; CHRISTIE, 2001). É um grupo diversificado de aves, que possuem, em sua maioria, hábitos predatórios e necrófagos. Originalmente essa família era alocada na ordem dos Falconiformes, porém após estudos moleculares (ERICSON et al., 2006; HACKETT et al., 2008) foi identificada uma monofilia entre algumas famílias, que foram agrupadas na ordem Accipitriformes, constituída por Catharidae, Sagittariidae, Pandionidae e Accipitridae.

O Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) foi descrito, por muito tempo, como espécie pertencente ao gênero Buteo (AZEVEDO et al., 2003; BELTZER, 1990; OLROG, 1985; LUNASCHI, 2006; MELO, et al., 2013; PINTO, et al., 1994), após estudos moleculares essa espécie foi colocado no gênero Rupornis (RIESING et al., 2003; LERNER et al., 2008), após ser identificada como uma espécie mais basal e claramente separada outros organismos do gênero Buteo.

2.2 Sistema Digestório

As aves apresentam um sistema digestório com muitas adaptações, propiciando a facilitar o voo. O tamanho e peso do trato digestório é mais baixo em relação ao dos mamíferos, por exemplo. Havendo a presença de bico ao invés de mandíbulas, ausência da adaptação da mastigação, com isso o alimento é engolido inteiro e diminui de tamanho na moela (GODOY, 2013). Outra diferença em comparação com os mamíferos é a ausência de palato para separar a cavidade oral da faringe, apresentando uma cavidade única indo do bico até o esôfago, denominada de orofaringe (DYCE et al., 1997). Assim, o sistema digestório das aves compreende basicamente os seguintes componentes: bico, orofaringe, língua, esôfago, papo (inglúvio), proventrículo (estômago glandular), ventrículo (estômago

mecânico), intestino delgado, intestino grosso, cecos, colon/reto, esse último se terminando na cloaca.

Nas aves, o bico, juntamente com a língua, assume um papel importante de captura e manipulação do alimento, pois as mesmas não possuem o processo mastigatório para auxiliá-las na quebra do alimento. Por esse motivo, tanto o bico quanto a língua, assumem diferentes formas, estando adaptados aos hábitos de coleta e manipulação de alimentos (STURKIE, 2000; THOMSON, 1964).

O esôfago é um túbulo cilíndrico que possui glândulas mucosas com função de lubrificar o alimento. Ele conduz o bolo alimentar da orofaringe para o ingluvío (papo), que é uma distensão do esôfago e possui função de reter o alimento para que o mesmo seja armazenado e amolecido (PENZ e MAGRO, 1998).

As aves possuem dois estômagos, um glandular denominado proventrículo e um mecânico denominado de ventrículo, também conhecido como moela. O proventrículo possui glândulas mucosas, secreta pepsinogênio e ácido clorídrico (ITO, 1997), e é responsável pela digestão química do bolo alimentar. Já o ventrículo (moela) é responsável pelo processamento mecânico do bolo alimentar, podendo também estocar o alimento ingerido (POUGH et al., 2008).

O intestino delgado é composto pelas porções: duodeno, jejuno e íleo; e possui a função de absorver os nutrientes provenientes da alimentação (PIRLOT, 1976). O intestino grosso é relativamente curto nas aves, com função de reabsorção de água e eletrólitos, além de armazenar os produtos que serão excretados. Os secos variam de tamanho de acordo com a espécie, podendo inclusive estar ausentes, neles ocorrem à fermentação microbiana em espécies que ingerem celulose (BOARO, 2009). Já outras espécies possuem cecos linfoepiteliais, que possuem agregados linfóides contribuindo para a defesa do organismo (GODOY, 2013).

Segundo Godoy (2013) o sistema digestório das aves varia de acordo com as espécies, as que se alimentam de alimentos moles (frutas, néctar) e de fácil digestão, o sistema digestório é menor. Já aves que se alimentam de carne, grãos e presas, assim como o Gavião-carijó, necessitam de digestão enzimática, possuem estômagos maiores e intestinos relativamente pequenos.

De acordo com Granzinolli (2003) a diversidade alimentar das aves pode ser reflexo do tipo de presa, diversidade e/ou complexidade do habitat, e principalmente

das adaptações morfológicas. Tais alterações morfológicas e/ou comportamentais permitem que espécies consigam predação vários tipos de presa.

A grande diversidade de espécies de aves silvestres no território brasileiro é motivo constante de pesquisas que buscam a preservação ecológica das mesmas e dos habitats onde estão inseridas essas diversas populações (MACHADO, 2006). Conhecer sobre a biologia e interação entre essas espécies é de fundamental importância para a conservação dos biomas no qual estão inseridas.

3 OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Analisar histologicamente a porção superior do trato digestório do Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*).

Objetivos Específicos:

- Descrever as estruturas histológicas desde a língua até o ventrículo (estômago mecânico) do Gavião-carijó;
- Relacionar as informações histológicas descritas com o hábito alimentar do Gavião-carijó.

4 REFERÊNCIAS

- ANGOLD, P. G. et al. Biodiversity in urban habitat patches, **The Science of the total environment**, v. 360, n.1-3, p. 196–204, 2006.
- ANTAS, P. T. Z. **Aves do Pantanal**. Rio de Janeiro: RPPN.do Sesc, 2005
- AZEVEDO, M. A. G.; MACHADO, D. A.; ALBUQUERQUE, J. L. B. Aves de rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de habitat e conservação. **Ararajuba**, v.11, n.18, p.75-81,. 2003.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3. ed. New York: Blackwell Science., 1996.
- BELTZER, A. H. Biología alimentaria Del gavilan comum *Buteo magnirostris saturatus* (Aves: Accipitridae) em el valle aluvial del rio Parana medio, Argentina. **Ornitologia Neotropical**, n.1, p. 3-8, 1990. Disponível em:< <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v001n01-02/p0003-p0009.pdf>>. Acesso em 01 jun. 2016.
- BILDSTEIN, K. L. et al. Conservation status of tropical raptors. **Journal of Raptor Research**, v. 32, p. 3-18, 1998.
- BOARO, M. Morfofisiologia do trato intestinal. In: CONFERÊNCIA FACTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 27., 2009, Porto Alegre. Anais [dos] trabalhos de pesquisa José Maria Lamas de Silva. [Campinas]: FACTA, 2009. 1 CD-ROM. P.261-274.
- DYCE, K. M.; SACK, O. W.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.663.
- ERICSON, P. G. et. al. Diversification of Neoaves: integration of molecular sequence data and fossils. **Biology Letters**, v. 2, p. 543-547, Aug., 2006. Disponível em:< <http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/roybiolett/2/4/543.full.pdf>>. Acesso em 13 jun.2016.
- FERGUSON-LESS, J.; CHRISTIES, D. A. **Raptors of the world**. New York: Houghton Mifflin Company. 2001.
- FRAGA, K. B. **Descrição morfométrica, análise parasitológica e histológica do intestino do Carcará (*Caracara plancus*, MILLER, 1777)**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Vitória de Santo Antão, 2013.
- FRANZO. V. S. Análise Biométrica do Intestino do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Biotemas**, v 20,n.2, p. 83-88, jun. 2007. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20731/18856>>. Acesso em 30 maio 2016.
- FRANZO. V. S. Estudo Biométrico do Esôfago do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, A. 7, n 13, p. 1-9, jul. 2009. Disponível em: <

<https://www.researchgate.net/publication/287935408_ESTUDO_BIOMETRICO_DO_ESOFOAGO_DO_CARCARA_Polyborus_plancus_Miller_1777>. Acesso em 30 maio 2016.

FRANZO, V. S. Estudo Comparativo Morfométrico do Papo do carcará (*Polyborus plancus*). **Nucleus Animalium**, v.2, n.1. 2010.

GILL, F. ; DOSKEN, D. (eds.). **Intestinal Ornithological Committee, IOC – World Bird List**, v. 3.3. 2013. Disponível em: <<http://www.wordbirdnames.org/>>. Acesso em: 18 fev 2016.

GODOY, M. F. **El sistema digestivo en diferentes espécies de aves**. 2013. Disponível em:< <http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Sisdigdifespavear.pdf> >. Acesso em: 06 dez 2015.

GRANZINOLLI, M. A. M. **Ecologia Alimentar do gavião-do-rabo-branco *Buteo tubicaudatus* (Falconiformes:Accipitridae) no município de Juiz de Fora, sudeste do estado de Minas Gerais**. 136 f. 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

HACKETT, S. J. et. al. A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. **Science**, n. 320, p. 1763-1768. 2008.

ITO, N. M. K. Fisiologia do Sistema Gastroentérico. In: **Patologia do Sistema Gastroentérico** Editado por Elanco Saúde Animal. p. 9-52, 1997.

IUCN red list of threatened species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido. IUCN. 2004. Disponível em <<http://www.redlist.org>> (acessado em abril de 2016).

LERNER, H. R. L.; KLAVER, M.C.,MINDELL, D. P. . Molecular phylogenetics of the buteonine birds of prey (Accipitridae). **The Auk** , v. 304, n.2, p.304–315, apr. 2008

LUNASCHI, L. I.; DRAGO, F. B. Strigeid parasites of the roadside hawk, *Buteo magnirostris* (Aves: Falconiformes), from Argentina. **Zootaxa**, 1106, p. 25–33, jan.2006.

MACHADO, A. C. R. Helmintos Parasitos em Aves Anseriformes que ocorrem em Goiás. **Revista de Patologia Tropical**. v 35, n.3, p.185-198, set./dez. 2006.

MELO, C. M. F. et. al. Parasites of Psittaciformes and Accipitriformes in Paraíba state, northeastern Brazil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 314-317. 2013.

MÜLLER, N. Preface, in: MÜLLER,N.; WERNER, P.; KELCEY, J.G (eds.) **Urban biodiversity and design**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.

NIEMELÄ, J. Ecology and urban planning. **Biodiversity and Conservation**, v.8, p. 119–131, 1999. Disponível em:<http://link.springer.com/article/10.1023/A:1008817325994>. Acesso em 02 jun.2016.

OLROG, C. C. Status of wet forest raptors in northern Argentina. **ICBP Technical Publication**, n. 5, p. 191-197, 1985.

PENZ JÚNIOR, A. M.; MAGRO, N. Granulometria de rações: Aspectos fisiológicos. In: SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA SUÍNOS E AVES, 1998, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1998. p.1-12.

PINTO, R. M.; VICENTE, J. J.; NORONHA, D. Nematode parasites of Brazilian Accipitrid and Falconid birds (Falconiformes). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 89, n.3, p. 359-362, jul./set. 1994.

PIRATELLI, A.; ANDRADE, V. A.; LIMA FILHO, M. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.** Porto Alegre, v.95, n.2, p.217-222, jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212005000200013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30 maio 2016.

PIRLOT, P. **Morfologia evolutiva de lós cordados**. Barcelona: Omega, 1976. p.481-484.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; JANIS, C. M. **A vida dos vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

RIESING, M. J. et al. Molecular phylogeny of the genus Buteo (Aves: Accipitridae) based on mitochondrial marker sequences. **Molecular phylogenetics and Evolution**, v. 27, n.2, p.328-342, maio 2003.

SANDSTRÖM, U. G.; ANGELSTAM, P.; KHAKEE, A. Urban comprehensive planning – identifying barriers for the maintenance of functional habitat networks. **Landscape and urban planning**, v.75, n. 1-2, p. 43-57, fev. 2006.

SANTOS, W. M. **Site Aves de Rapina Brasileiras** – Brazilian Raptors. Disponível em: <<http://www.avesderapinabrasil.com>>. Acesso: 27 maio. 2016.

SANTOS, W. W. M. S.; COPATTI, J. F.; ROSADO, F. R. Nidificação de gavião carijó *Rupornis magnirostris* (Falconiformes, Accipitridae) no município de Peabiru (Paraná, Brasil). **SaBios: Revista Saúde e Biologia**, v.4, n.2, p.52-55, jul./dez. 2009.

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

STURKIE, P.D. **Sturkie's Avian Physiology**. 5th ed. London: Academic Press, 2000. p. 300-302.

THOMSON, A.L. (Ed.). **A New Dictionary of Birds**. London: McGraw-Hill, 1964.

TORTATO, M. A. Predação de cuíca-d'água (*Chironectes minimus*: MAMMALIA, DIDELPHIDAE) por gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*: AVES, ACCIPITRIDAE). **Mastozoologia Neotropical**, v.16, n.2, p.491-493, dez. 2009.

5 ARTIGO

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA REVISTA **ACTA ZOOLOGICA**, CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM EM ANEXO.

Análise Histológica Da Porção Superior Do Trato Digestório Do Gavião-Carijó (*Rupornis magnirostris* GMELIN, 1788).

Resumo

O Gavião-carijó possui uma alimentação diversificada e está bem adaptado às ações antrópicas. Objetivou-se analisar histologicamente a porção superior do trato digestório do Gavião-carijó. Foram utilizados 9 Gaviões-carijós para retirada do trato digestório. As amostras passaram por processamento histológico padrão e descalcificação. A língua apresentou um epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, uma lâmina própria com presença de glândulas mucosas e tecido conjuntivo ricamente vascularizado. Além de um esqueleto de cartilagem hialina, e presença de osso entoglossal. No esôfago e inglúvio identificou-se uma mucosa com epitélio estratificado pavimentoso espesso, lâmina própria com presença de glândulas túbulo-mucosas e vasos. Camada muscular com feixe longitudinal interno e circular externo. No proventrículo a mucosa tem pregas com epitélio simples colunar, camada submucosa com glândulas multilobulares. Camada muscular com feixe longitudinal interno e circular externo, e revestimento por serosa. Ventrículo com epitélio simples colunar, lâmina própria com glândulas tubulares e muscular da mucosa evidente. Muscular espessa formada por feixe longitudinal interno e circular externo. Concluímos que a língua do Gavião-carijó é morfologicamente adaptada para facilitar a ingestão, com presença

do osso entoglossal, o ventrículo camada muscular para digestão mecânica, sendo a porção superior do trato digestório semelhante ao descrito em outras aves.

Abstract

The Roadside Hawk has a diverse food and is well adapted to human actions. This study aimed to analyze histologically the upper digestive tract of the roadside hawk. 9 roadsides hawks were used to remove the digestive tract. The samples underwent standard histological processing and decalcification. The tongue presented a keratinized stratified epithelium, lamina propria one with the presence of mucous glands and richly vascularized connective tissue. In a hyaline cartilage skeleton, and the presence of entoglossal bone. In the esophagus and inglúvio identified a mucosa with squamous thick stratified epithelium, lamina propria with presence of tubule-mucous glands and vessels. Muscular layer with longitudinal beam internal and external circular. In the proventriculus mucosa has folds with simple columnar epithelium, submucosa layer glands with multilobular. Muscular layer with longitudinal beam internal and external circular and coating serous. Ventricle with simple columnar epithelium, lamina propria and muscle tubular glands of the mucosa evident. Muscular thick formed by internal longitudinal beam and circular external. We conclude that the language of the roadside hawk is morphologically adapted to facilitate ingestion, with the presence of bone entoglossal, the ventricular muscle layer for mechanical digestion, the upper portion of the digestive tract similar to that described in other birds.

Introdução

A biodiversidade urbana é definida como a riqueza específica dos organismos (incluindo variação genética) e a diversidade de habitats dentro e nas zonas limites das áreas

urbanas (MÜLLER, 2010). O crescimento da população e conseqüentemente a expansão dos centros urbanos, causa um conflito com os ambientes naturais, gerando fragmentação de habitats e perda de biodiversidade (SANDSTRÖM et al., 2006), porém acabam por criar e manter novos habitats que não existem em nenhum outro local (NIEMELÄ, 1999). Nesse contexto, algumas espécies de aves de rapina como o Gavião-carijó, por exemplo, conseguem subsistir nas áreas urbanas. Esse fato se deve a diversos fatores, tais como: abundância de alimento (desperdícios orgânicos), ausência de predadores, disponibilidade de abrigos e nichos ecológicos (ANGOLD et al., 2006).

O Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) é uma ave de rapina pertencente ao filo Chordata, classe Aves, ordem Accipitriformes, família Accipitridae. Esta ave é encontrada na América Latina, desde o México até a Argentina, sendo o gavião mais abundante no Brasil, distribuindo-se por todo o país (SICK, 1997). Apresenta variação da coloração da plumagem de acordo com a região do país, porém como via de regra destacam-se faixas claras na região do peito que contrastam com o restante da coloração (ANTAS, 2005), essa característica é responsável pelo nome popular da espécie Gavião-carijó. É um animal bastante territorialista (FERGUSON-LESS E CHRISTIE, 2001; SICK, 1997), habita vários tipos de ambientes como: bordas de matas, campos, pastagens (PIRATELLI et al., 2005; TORTATO, 2009; SICK, 1997). Podendo ainda ser encontrado em áreas costeiras e nos Andes, em locais com altitude maior que 3000m (TORTATO, 2009), sendo uma espécie bastante comum e bem adaptada às ações antrópicas. É facilmente encontrado habitando os centros urbanos (SANTOS, 2013), considerado um gavião com grande capacidade adaptativa quanto aos habitats (SANTOS e COPATTI 2009).

Possui hábito alimentar generalista e oportunista, com a alimentação consistindo principalmente de artrópodes, pequenos lagartos, cobras, pássaros e roedores, em certas ocasiões capturam morcegos em seus pousos diurnos (SICK, 1997), desenvolvendo um papel

importante na cadeia alimentar por ser um predador de topo. O Gavião-carijó contribui para o controle populacional de pequenos roedores, além de atuar como bio-indicador de alterações ambientais e/ou da qualidade do hábitat, devido á sensibilidade a metais pesados (BEGON et al., 1996; BILDSTEIN et al., 1998).

A histologia do trato digestório de aves de rapina vem sendo estudada por alguns autores (FRAGA, 2013; FRANZO, 2007, 2009 e 2010), entretanto ainda são poucos relatos bibliográficos sobre o tema. Conhecer a biomorfologia do trato digestório de uma ave silvestre se caracteriza como um importante passo para o auxílio da sua conservação e toda biodiversidade onde ela se encontra. Por o Gavião-carijó ser o gavião mais abundante no Brasil (SICK, 1997) e sua alimentação muito variada, este estudo objetiva descrever histologicamente a porção superior do trato digestório dessa ave, fornecendo informações sobre as possíveis adaptações nas suas estruturas.

Materiais e Métodos

Coleta dos animais e delineamento experimental

Foram utilizados 9 gaviões-carijós, os quais foram provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS – IBAMA de Pernambuco, e sendo doados para pesquisa por encontrarem-se mutilados nas asas, patas, olhos e/ou atrofia muscular, não podendo assim ser reinseridos no seu habitat natural. As aves foram todas de sexo e faixas etárias diferentes. O laboratório, no qual a pesquisa foi realizada, possui licença do ICMBIO, e para aquisição dos exemplares a autorização foi concedida pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro de Ciências Biológicas (CCB) da UFPE, recebendo a devida autorização cujo número do processo é 23076.018906/2013-25.

Procedimento Cirúrgico

Os animais foram pesados em balança digital de precisão da marca Marte AS2000C com escala de pesagem de 0,5 até 2.000 gramas, para cálculo do anestésico. Após esse procedimento foram anestesiados com xilasina e quetamina na dosagem de 1,6 mg/Kg e 30 mg/Kg respectivamente, administrada no músculo peitoral superficial (via intramuscular). Posteriormente os animais foram eutanasiados com Pentobarbital Sódio 50mg/ml na dosagem de 100mg/Kg p. (via intramuscular). Constatando-se o óbito, foi feita uma incisão no músculo peitoral para acesso retirada do trato digestório completo.

Análise Histológica

O trato digestório foi retirado em bloco, desde a língua até a cloaca. Foram coletadas as amostras da língua, esôfago, sendo dividido em porção cervical e torácica, ingluvío (papo), proventrículo (estômago glandular) e ventrículo (estômago mecânico). Os fragmentos de cada uma das porções supracitadas foram armazenados em recipientes contendo formaldeído tamponado (NBF) a 10% durante 48 horas para fixação. Após esse procedimento, as amostras foram submetidas à desidratação em uma bateria crescente de álcool etílico a 70% até o álcool absoluto. Posteriormente foram diafanizados em xilol, impregnados e incluídos em parafina com finalidade de proceder a microtomia em cortes ajustados para 5µm.

As amostras de língua passaram por um processamento adicional de descalcificação por ácido nítrico a 5%, pois foi identificada a presença de uma estrutura óssea, o osso entoglossal que se articula com o aparelho hioide da ave. As amostras foram imersas por um período de 21 dias, após a identificação da descalcificação completa, as amostras seguiram o procedimento histológico padrão. Os cortes obtidos foram corados com hematoxilina e eosina, P.A.S (Ácido periódico de Shiff) e Alcian Blue (Ph 1,0 e 2,5). As lâminas foram analisadas microscópio óptico binocular para posterior descrição histológica.

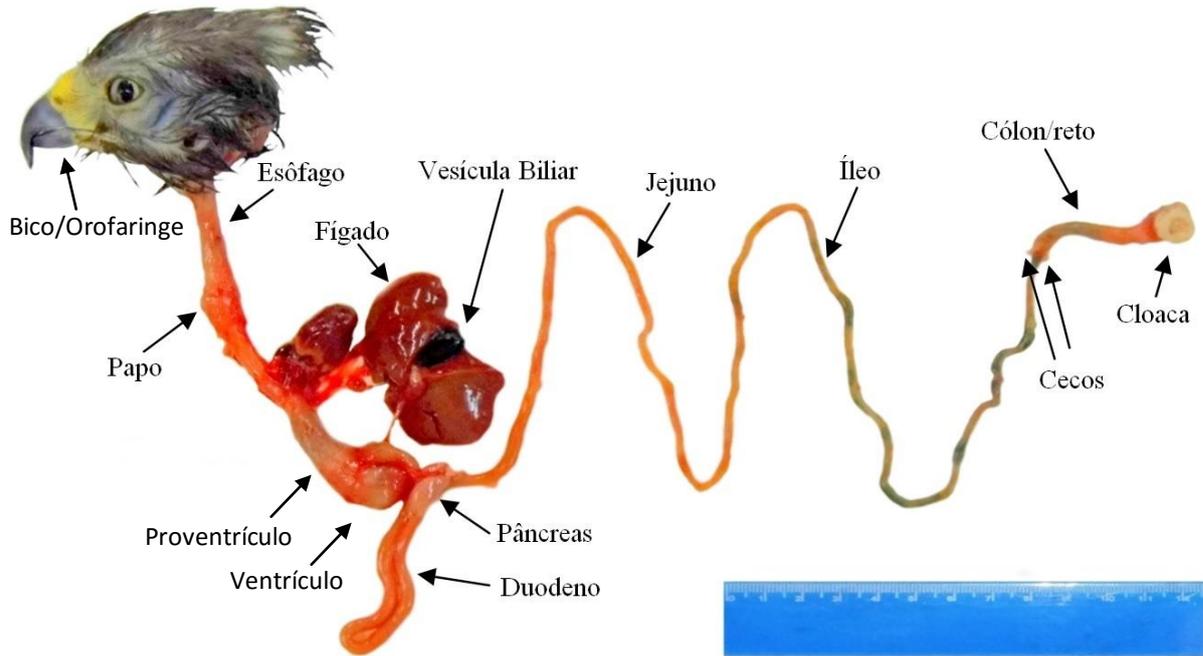


Fig. 1: Trato digestório do Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*). (FONTE: Silva, E. F. A., 2014).

Resultados

A língua do Gavião-carijó apresenta um epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, tanto na sua região dorsal como na ventral (Fig. 2B). Observou-se uma diferença na queratinização entre essas regiões, sendo a região ventral é mais queratinizada. Na região dorsal, o epitélio forma papilas dérmicas em formato de dedos de luva, que se direcionam para a lâmina própria (Fig. 2B). Logo abaixo desse epitélio, sustentando o mesmo, encontramos a lâmina própria constituída de tecido conjuntivo denso não modelado com associação de tecido adiposo unilocular, ricamente vascularizado, apresentando também uma grande quantidade de glândulas mucosas do tipo tubuloacinososa composta, que são rodeadas por uma cápsula de tecido conjuntivo frouxo (Fig. 2C e 2D). Possui fibras de musculatura estriada esquelética e um esqueleto cartilaginoso constituído por cartilagem hialina, que se estende da raiz até seu ápice, sendo continuação do osso entoglossal (Fig. 2B). Esse osso se articula com o aparelho hioide localizado na base da língua, constituído por substância compacta com presença de medula óssea vermelha e amarela (Fig. 2A).

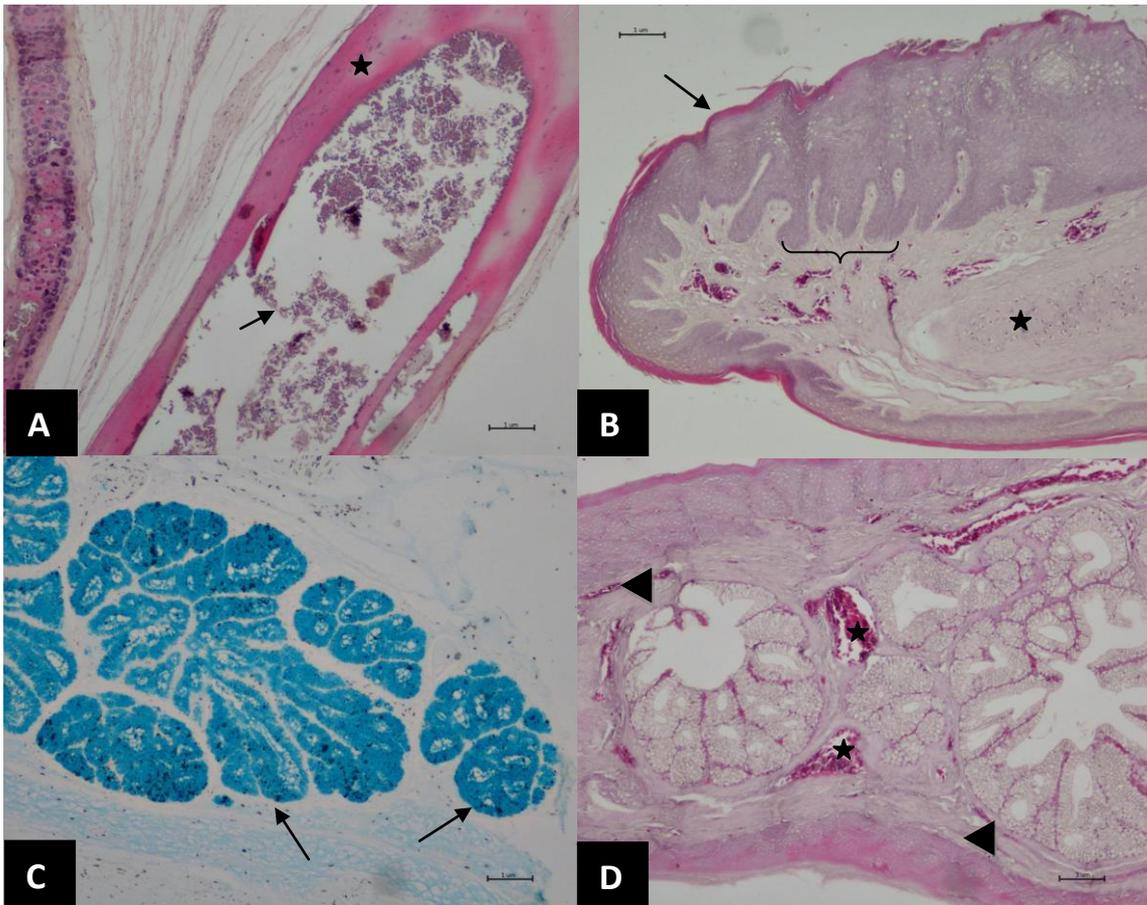


Fig. 2: Fotomicrografia da língua. A) Corte longitudinal. Evidenciando o osso entoglossal (estrela) e medula óssea (seta). HE, aumento de 100X. B) Corte longitudinal. Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado (seta), formando papilas dérmicas na lâmina própria (colchetes). Evidenciando cartilagem hialina (estrela). HE, aumento de 100X. C) Corte longitudinal. Evidenciando glândulas mucosas tipo tubuloacinososa composta (setas). Alcian blue, aumento 100X. D) Corte longitudinal. Apresentando lâmina própria com presença de vasos (estrelas) e glândulas mucosas (cabeças de seta). HE, aumento de 100X.

O esôfago e o inglúvio apresentam pregas longitudinais e um epitélio estratificado pavimentoso espesso (Fig. 3A e 3B). Uma lâmina própria formada por tecido conjuntivo frouxo, com presença de glândulas mucosas do tipo túbulo mucoso e vasos sanguíneos; além de tecido linfático associado (Fig. 3B). A muscular da mucosa não foi visualizada, podendo estar atrofiada ou inexistente; o mesmo ocorreu com a camada submucosa. Já a camada muscular é constituída por dois feixes, um longitudinal interno e o circular externo (Fig. 3C). A camada adventícia formada por tecido conjuntivo frouxo, com presença de vasos sanguíneos (Fig. 3D).

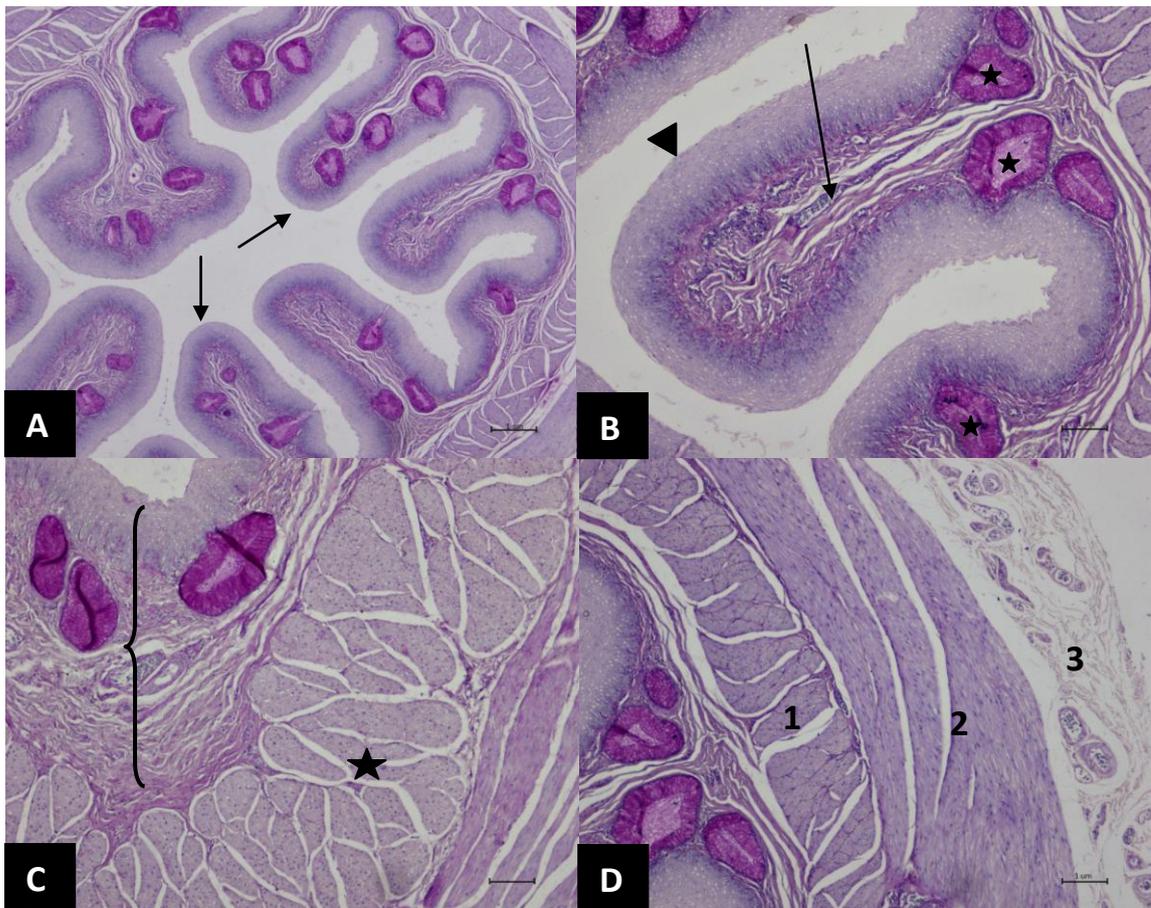


Fig. 3: Fotomicrografia do esôfago (A e B) e do inglúvio (C e D). A) Corte transversal do esôfago. Evidenciando as pregas longitudinais (setas). P.A.S, aumento de 40X. B) Corte transversal do esôfago. Prega longitudinal ampliada mostrando o epitélio estratificado pavimentoso espesso (cabeça de seta), lâmina própria formada por tecido conjuntivo frouxo (seta) e glândulas mucosas (estrelas). P.A.S, aumento de 100X. C) Corte transversal do inglúvio. Mostrando a camada mucosa (colchetes), camada muscular interna espessa (estrela). P.A.S, aumento 100X. D) Corte transversal. Evidenciando a camada muscular interna (1), muscular externa (2) e camada adventícia (3). P.A.S, aumento de 100X.

No proventrículo identificou-se uma camada mucosa formada por pregas com epitélio glandular, constituído de células colunares simples (Fig. 4B). Apresentou fossetas gástricas onde se abrem glândulas multilobulares, além de uma camada delgada de tecido conjuntivo na lâmina própria. As glândulas multilobulares encontram-se na camada submucosa, estando rodeadas por tecido conjuntivo. A camada muscular é formada por dois feixes, um feixe

delgado interno com fibras no sentido longitudinal, e um externo espesso com fibras no sentido circular. Além da camada serosa ricamente vascularizada.

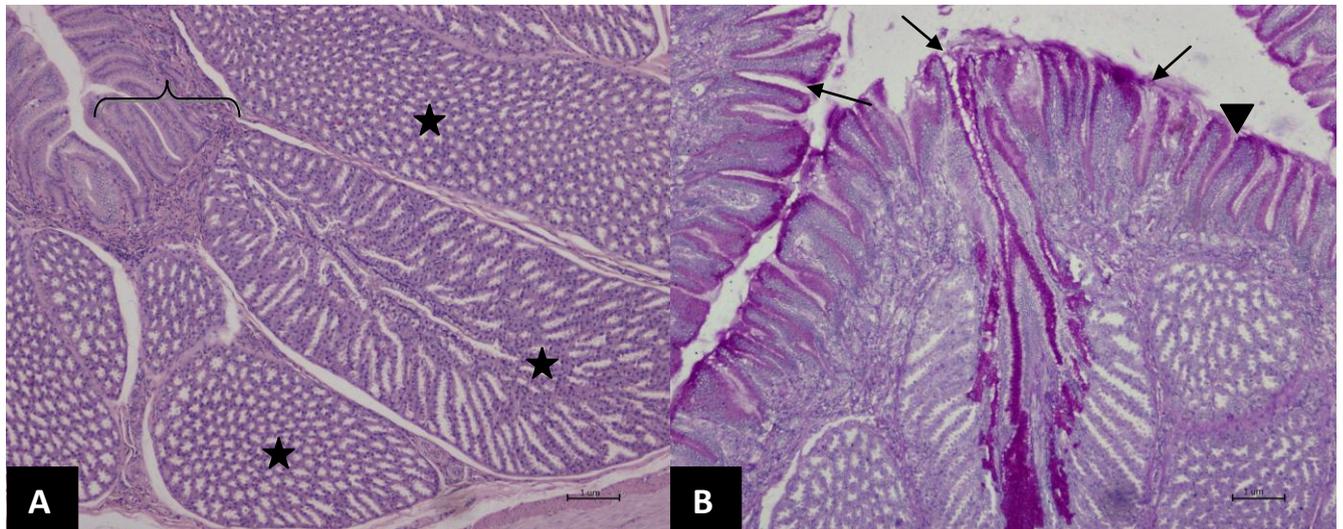


Fig. 4: Fotomicrografia do proventrículo. A) Corte transversal. Evidenciando as glândulas multilobulares (estrelas) e a camada mucosa (colchetes). HE, aumento de 100X. B) Corte transversal. Mostrando as fossetas gástricas (setas) na região do epitélio, epitélio glandular constituído por células colunares simples (cabeça de seta). P.A.S, aumento de 100X.

No ventrículo (moela) a camada mucosa é constituída por um epitélio colunar simples. Lâmina própria apresenta glândulas tubulares e tecido conjuntivo adjacente, seguida por uma muscular da mucosa evidente. A camada submucosa é delgada com fibras esparsas. Seguiu-se a camada muscular espessa com um feixe longitudinal interno e circular externo, sendo o feixe circular mais espesso que o longitudinal; e uma camada serosa típica constituída por mesotélio (Fig. 5A e 5B).

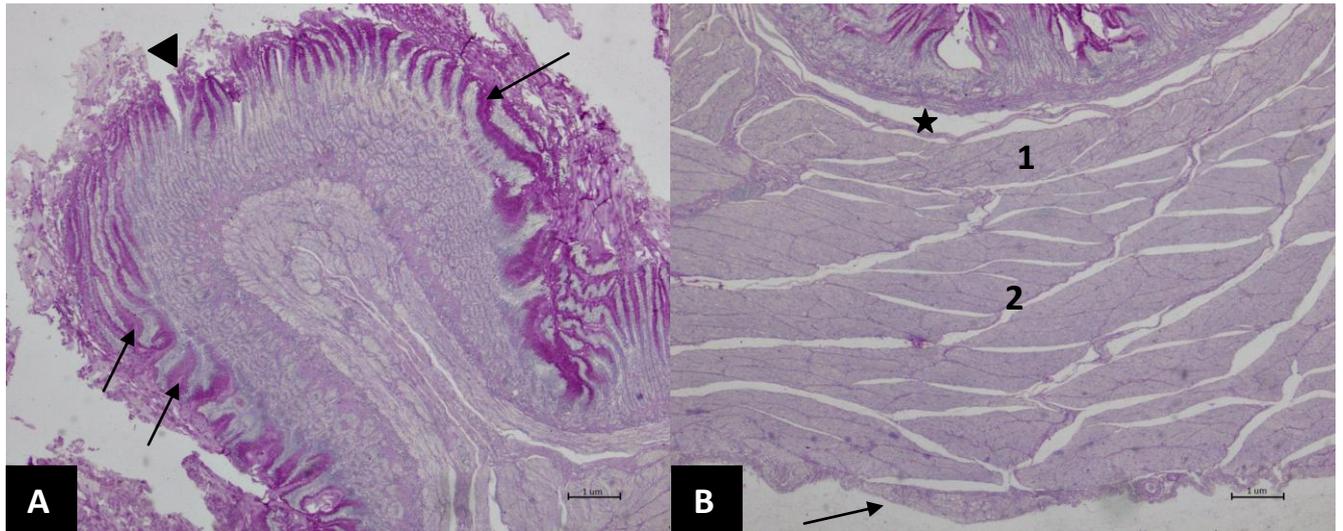


Fig. 5: Fotomicrografia do ventrículo. A) Corte transversal. Evidenciando uma prega longitudinal, com epitélio colunar simples (cabeça de seta) e lâmina própria com glândulas tubulares (setas). P.A.S, aumento de 40X. B) Corte transversal. Mostrando a camada submucosa delgada (estrela), a muscular interna com fibras no sentido longitudinal (1) e a muscular externa espessa com fibras no sentido circular (2). Além da camada serosa (seta) P.A.S., aumento de 40X.

Tabela 1: Comparação entre regiões da porção superior do trato digestório, exceto língua.

Características	Esôfago	Inglúvio	Proventrículo	Ventrículo
Epitélio	Estratificado Pavimentoso Queratinizado	Estratificado Pavimentoso	Colunar Simples	Colunar Simples
Pregas Longitudinais	Presente	Presente	Presente	Presente
Glândulas	Esofágicas Túbulo mucoso	Esofágicas Túbulo mucoso	Multilobulares	Tubulares
Lâmina Própria	Espessa	Espessa	Delgada	Espessa
Muscular da Mucosa	Atrofiada ou Inexistente	Atrofiada ou Inexistente	Atrofiada ou Inexistente	Atrofiada ou Inexistente
Submucosa	Atrofiada	Atrofiada	Presente	Presente

Muscular Interna	Sentido Longitudinal	Sentido Longitudinal	Sentido Longitudinal	Sentido Longitudinal
Muscular Externa	Sentido Circular	Sentido Circular	Sentido Circular	Sentido Circular
Revestimento Externo	Adventícia	Adventícia	Serosa	Serosa

Discussão e Conclusão

Na histologia da língua observou-se que a presença de papilas dérmicas formadas pela invaginação do epitélio na lâmina própria, com função de aumentar a aderência do epitélio a lâmina própria (BACHA e BACHA, 2003); é semelhante ao encontrado em outras aves como o carcará (*Caracara plancus*) (VIANA et al., 2011), e em perdizes (*Rhynchotus rufescens*) (ROSSI et al., 2005). Como destaque observou-se a presença do osso entoglossal, ele está ligado ao osso basihioide, através de uma articulação móvel, que é a porção caudal do aparelho hioide que encontra-se na base da língua; e se termina em cartilagem hialina em seu ápice (NICKEL et al., 1977). Esse osso possui função de sustentação (BACHA e BACHA, 2003), e também foi identificado no carcará (*Caracara plancus*) (VIANA et al., 2011), gaivotas (*Laurus fuscus*) e common buzzards (*Buteo buteo*) (ONUK et al., 2013).

Na região da lâmina própria do esôfago foi identificada uma grande quantidade de glândulas mucosas do tipo túbulo-mucosa, o produto dessas glândulas ajuda na lubrificação do alimento ingerido. Essa mesma conformação foi identificada na mesma espécie de Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) (FIRMINO et al., 2014) e em perdizes (*Rhynchotus rufescens*) (ROSSI et al., 2005). Observou-se uma camada muscular constituída por dois feixes, um interno com fibras no sentido longitudinal e um externo com fibras no sentido circular. Há

divergências quando comparado com o estudo de Firmino (2014), também feito com Gaviões-carijó, onde a conformação das camadas musculares é o oposto, sendo a interna circular e a externa longitudinal. Na região do inglúvio, órgão responsável pelo armazenamento temporário de alimento (PENZ e MAGRO, 1998), foi identificada a mesma conformação histológica do esôfago, incluindo a presença de muitas glândulas mucosas, diferindo do encontrado por Firmino (2013), onde é descrita a ausência de glândulas.

O proventrículo apresentou glândulas multilobulares na camada submucosa, responsáveis pela produção de pepsinogênio e ácido clorídrico (ITO, 1997), semelhante ao encontrado em outras aves como inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*) (COSTA SILVA, 2013) e avestruzes (MONTEIRO et al., 2009). Já a camada muscular é constituída por um feixe interno delgado com fibras no sentido longitudinal e um externo mais espesso com fibras no sentido longitudinal, diferindo do encontrado por Costa Silva (2013) em inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*).

Na camada mucosa do ventrículo observou-se inúmeras glândulas tubulares, também identificadas em perdizes (*Rhynchotus rufescens*) (ROSSI et al., 2005) e inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*) (COSTA SILVA, 2013). Já a camada muscular apresentou-se mais espessa do que nos demais órgãos analisados, característica justificada pelo papel desse órgão na digestão mecânica do alimento (DYCE, 2010); característica semelhante ao descrito em Gaviões-carijó (FIRMINO et al., 2014) e no azulão (FIRMINO et al., 2013).

Concluimos que a língua do Gavião-carijó é morfologicamente adaptada para facilitar a ingestão e manipulação de alimentos, com grande quantidade de glândulas mucosas e presença do osso entoglossal. O ventrículo (moela) apresentou a camada muscular mais espessa que a dos demais órgãos, conformação necessária para ação do órgão na digestão mecânica. Além disso, não foi identificada diferença na conformação histológica entre o esôfago e o inglúvio (papo). Sendo a porção superior do trato digestório do Gavião-carijó é

semelhante ao descrito em outras aves (bem como perdizes, azulão, carcará e *Crypturellus parvirostris*). Os estudos referentes à histologia do trato digestório do Gavião-Carijó são escassos na literatura, sendo assim os resultados obtidos com esse estudo geram dados para uma padronização na histologia dessa ave, servindo de subsídios para estudos futuros envolvendo as ciências veterinárias e a biologia da conservação.

Referências

- ANGOLD, P. G. et al. Biodiversity in urban habitat patches, **The Science of the total environment**, v. 360, n.1-3, p. 196–204, 2006.
- ANTAS, P. T. Z. **Aves do Pantanal**. Rio de Janeiro: RPPN.do Sesc, 2005
- AZEVEDO, M. A. G.; MACHADO, D. A.; ALBUQUERQUE, J. L. B. Aves de rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de habitat e conservação. **Ararajuba** , v.11, n.18, p.75-81., 2003.
- BACHA, W. J.; BACHA, L. M. **Atlas colorido de histologia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2003. 457 p.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology**: individuals, populations and communities. 3. ed. New York: Blackwell Science., 1996.
- BELTZER, A. H. Biologia alimentaria Del gavilan comum *Buteo magnirostris saturatus* (Aves: Accipitridae) em el valle aluvial del rio Parana medio, Argentina. **Ornitologia Neotropical**, n.1, p. 3-8, 1990. Disponível em:< <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v001n01-02/p0003-p0009.pdf>>. Acesso em 01 jun. 2016.
- BILDSTEIN, K. L. et al. Conservation status of tropical raptors. **Journal of Raptor Research**, v. 32, p. 3-18, 1998.
- BOARO, M. Morfofisiologia do trato intestinal. In: CONFERÊNCIA FACTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 27., 2009, Porto Alegre. Anais [dos] trabalhos de pesquisa José Maria Lamas de Silva. [Campinas]: FACTA, 2009. 1 CD-ROM. P.261-274.
- DYCE, K. M.; SACK, O. W.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.663.
- DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.C. **Tratado de anatomia veterinária**. 4a Ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- ERICSON, P. G. et. al. Diversification of Neoaves: integration of molecular sequence data and fossils. **Biology Letters**, v. 2, p. 543-547, Aug., 2006. Disponível em:<

<http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/roybiolett/2/4/543.full.pdf>>. Acesso em 13 jun.2016.

FERGUSON-LESS, J.; CHRISTIES, D. A. **Raptors of the world**. New York: Houghton Mifflin Company. 2001.

FIRMINO, M.O., SIQUEIRA, R.A.S., LUNA, A.C.L., CAVALCANTE, T.A. & GUERRA, R.R. 2014. Caracterização biométrica externa, avaliação corpórea e caracterização histológica do trato gastrointestinal de gaviões-carijó (*Rupornis magnirostris*) apreendidos pelo CETAS/IBAMA na Paraíba. **Biotemas** 27(1):101-108.

FIRMINO, M.O., SIQUEIRA, R.A.S., LUNA, A.C.L., CAVALCANTE, T.A. & GUERRA, R.R. 2014. Biometria externa, avaliação corpórea e morfologia do canal alimentar de azulão (*Cyanoloxia brissonii cyanoides*, Lichtenstein, 1823). **Agropecuária Técnica** 34(1), 1-8.

FRAGA, K. B. **Descrição morfométrica, análise parasitológica e histológica do intestino do Carcará (*Caracara plancus*, MILLER, 1777)**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Vitória de Santo Antão, 2013.

FRANZO. V. S. Análise Biométrica do Intestino do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Biotemas**, v 20,n.2, p. 83-88, jun. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20731/18856>>. Acesso em 30 maio 2016.

FRANZO. V. S. Estudo Biométrico do Esôfago do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, A. 7, n 13, p. 1-9, jul. 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/287935408_ESTUDO_BIOMETRICO_DO_ESOFO_DO_CARCARA_Polyborus_plancus_Miller_1777>. Acesso em 30 maio 2016.

FRANZO. V. S. Estudo Comparativo Morfométrico do Papo do carcará (*Polyborus plancus*). **Nucleus Animalium**, v.2, n.1. 2010.

GILL, F. ; DOSKEN, D. (eds.). **Intestinal Ornithological Committee, IOC – World Bird List**, v. 3.3. 2013. Disponível em: <<http://www.wordbirdnames.org/>>. Acesso em: 18 fev 2016.

GODOY, M. F. **El sistema digestivo en diferentes especies de aves**. 2013. Disponível em:<<http://uniciencia.ambientalex.info/infoCT/Sisdigdifespavear.pdf>>. Acesso em: 06 dez 2015.

GRANZINOLLI, M. A. M. **Ecologia Alimentar do gavião-do-rabo-branco *Buteo aubicaudatus* (Falconiformes:Accipitridae) no município de Juiz de Fora, sudeste do estado de Minas Gerais**. 136 f. 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

HACKETT, S. J. et. al. A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. **Science**, n. 320, p. 1763-1768. 2008.

ITO, N. M. K. Fisiologia do Sistema Gastroentérico. In: **Patologia do Sistema Gastroentérico** Editado por Elanco Saúde Animal. p. 9-52, 1997.

IUCN red list of threatened species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido. IUCN. 2004. Disponível em <<http://www.redlist.org>> (acessado em abril de 2016).

LERNER, H. R. L.; KLAVER, M.C., MINDELL, D. P. . Molecular phylogenetics of the buteonine birds of prey (Accipitridae). **The Auk** , v. 304, n.2, p.304–315, apr. 2008

LUNASCHI, L. I.; DRAGO, F. B. Strigeid parasites of the roadside hawk, *Buteo magnirostris* (Aves: Falconiformes), from Argentina. **Zootaxa**, 1106, p. 25–33, jan.2006.

MACHADO, A. C. R. Helminthos Parasitos em Aves Anseriformes que ocorrem em Goiás. **Revista de Patologia Tropical**. v 35, n.3, p.185-198, set./dez. 2006.

MELO, C. M. F. et. al. Parasites of Psittaciformes and Accipitriformes in Paraíba state, northeastern Brazil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 314-317. 2013.

MONTEIRO, C. M. R.; SOUZA, N. T. M.; CARVALHO, R. G.; SOUZA, W. M. Análise histológica do trato gastrointestinal de avestruzes jovens (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758). **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 149-155, 2009.

MÜLLER, N. Preface, in: MÜLLER, N.; WERNER, P.; KELCEY, J.G (eds.) **Urban biodiversity and design**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.

NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E., 1977. Anatomy of the Domestic Birds. **Verlag Paul Parey**, Berlin, Hamburg, pp. 44–46.

NIEMELÄ, J. Ecology and urban planning. **Biodiversity and Conservation**, v.8, p. 119–131, 1999. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1008817325994>. Acesso em 02 jun.2016.

OLROG, C. C. Status of wet forest raptors in northern Argentina. **ICBP Technical Publication**, n. 5, p. 191-197, 1985.

ONUK B, TUTUNCUE S, KABAK M, ALAN A (2013) Macroanatomic, light microscopic, and scanning electron microscopic studies of the tongue in the seagull (*Larus fuscus*) and common buzzard (*Buteo buteo*). **Acta Zool Stockh** 96:60–66

PENZ JÚNIOR, A. M.; MAGRO, N. Granulometria de rações: Aspectos fisiológicos. In: SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA SUÍNOS E AVES, 1998, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1998. p.1-12.

perdizes *Rhynchotus rufescens*. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.35, n.5, p. 1098-1102, 2005.

PINTO, R. M.; VICENTE, J. J.; NORONHA, D. Nematode parasites of Brazilian Accipitrid and Falconid birds (Falconiformes). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 89, n.3, p. 359-362, jul./set. 1994.

PIRATELLI, A.; ANDRADE, V. A.; LIMA FILHO, M. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool**. Porto Alegre, v.95, n.2, p.217-222, jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212005000200013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30 maio 2016.

PIRLLOT, P. **Morfologia evolutiva de lós cordados**. Barcelona: Omega, 1976. p.481-484.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; JANIS, C. M. **A vida dos vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

RIESING, M. J. et al. Molecular phylogeny of the genus *Buteo* (Aves: Accipitridae) based on mitochondrial marker sequences. **Molecular phylogenetics and Evolution**, v. 27, n.2, p.328-342, maio 2003.

RIESING, M. J. L. KRUCKENHAUSER, A. GAMAUF, and E. HARING. Molecular phylogeny of the genus *Buteo* (Aves: Accipitridae) based on mitochondrial marker sequences. **Molecular phylogenetics and Evolution**. 27:328-342. 2003.

ROSSI, J. R.; BARALDI-ARTONI, S. M.; OLIVEIRA, D.; CRUZ, C.; SAGULA, A.; PACHECO, M. R.; ARAUJO, M. L. Morphology of oesophagus and crops of the partridge *Rhynchotus rufescens* (Tyrannidae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 165-168, 2006.

ROSSI, R.R.; ARTONI, S.M.B.; OLIVEIRA, D.; et al. Morfologia do bico e da língua de

SANDSTRÖM, U. G.; ANGELSTAM, P.; KHAKEE, A. Urban comprehensive planning – identifying barriers for the maintenance of functional habitat networks. **Landscape and urban planning**, v.75, n. 1-2, p. 43-57, fev. 2006.

SANTOS, W. M. **Site Aves de Rapina Brasileiras** – Brazilian Raptors. Disponível em: <<http://www.avesderapinabrasil.com>>. Acesso: 27 maio. 2016.

SANTOS, W. W. M. S.; COPATTI, J. F.; ROSADO, F. R. Nidificação de gavião carijó *Rupornis magnirostris* (Falconiformes, Accipitridae) no município de Peabiru (Paraná, Brasil). **SaBios: Revista Saúde e Biologia**, v.4, n.2, p.52-55, jul./dez. 2009.

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

SILVA, V. B. Costa; FREITAS, F. L. da C.; MOMO, C. Aspectos morfológicos do proventrículo e ventrículo gástrico de *Crypturellus parvirostris* (Wagler, 1827). **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 106-112, 2013.

STURKIE, P.D. **Sturkie's Avian Physiology**. 5th ed. London: Academic Press, 2000. p. 300-302.

THOMSON, A.L. (Ed.). **A New Dictionary of Birds**. London: McGraw-Hill, 1964.

TORTATO, M. A. Predação de cuíca-d'água (*Chironectes minimus*: MAMMALIA, DIDELPHIDAE) por gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*: AVES, ACCIPITRIDAE). **Mastozoologia Neotropical**, v.16, n.2, p.491-493, dez. 2009.

VIANA, A. C. P.; RAMOS, A. T.; FRANZO, V. S.; VICENTIN, F. R.; VULCANI, V. A. S.; RABELO, R. E. Análise histológica da língua do carcará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 38, 2011, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: COMBRAVET, 2011. Versão eletrônica.

6 CONCLUSÃO

Concluimos que a língua do Gavião-carijó é morfológicamente adaptada para facilitar a ingestão e manipulação de alimentos, com grande quantidade de glândulas mucosas e presença do osso entoglossal. O ventrículo (moela) apresentou a camada muscular mais espessa que a dos demais órgãos, conformação necessária para ação do órgão na digestão mecânica. Além disso, não foi identificada diferença na conformação histológica entre o esôfago e o inglúvio (papo). Sendo a porção superior do trato digestório do Gavião-Carijó é semelhante ao descrito em outras aves (bem como perdizes, azulão, carcará e *Crypturellus parvirostris*). Os estudos referentes à histologia do trato digestório do Gavião-Carijó são escassos na literatura, sendo assim os resultados obtidos com esse estudo geram dados para uma padronização na histologia dessa ave, servindo de subsídios para estudos futuros envolvendo as ciências veterinárias e a biologia da conservação.

ANEXO A – Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA).

Universidade Federal de Pernambuco
 Centro de Ciências Biológicas
 Av. Prof. Nelson Chaves, s/n
 50670-420 / Recife - PE - Brasil
 fones: (55 81) 2126 8840 | 2126 8351
 fax: (55 81) 2126 8350
 www.ccb.ufpe.br



Recife, 29 de agosto de 2013.

Ofício nº 622/13

Da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFPE

Para: **Prof.^a Carolina Peixoto Magalhães**
 Centro Acadêmico de Vitória - CAV
 Universidade Federal de Pernambuco
 Processo nº 23076.018906/2013-25

Os membros da Comissão de Ética no Uso de Animais do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco (CEUA-UFPE) avaliaram seu projeto de pesquisa intitulado, “**Análise histomorfométrica do trato digestório do Gavião-Carijó (*Rupornis magnirostris*) mantido em cativeiro.**”

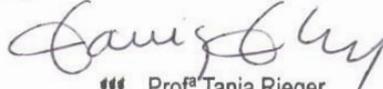
Concluimos que os procedimentos descritos para a utilização experimental dos animais encontram-se de acordo com as normas sugeridas pelo Colégio Brasileiro para Experimentação Animal e com as normas internacionais estabelecidas pelo National Institute of Health Guide for Care and Use of Laboratory Animals as quais são adotadas como critérios de avaliação e julgamento pela CEUA-UFPE.

Encontra-se de acordo com as normas vigentes no Brasil, especialmente a Lei 11.794 de 08 de outubro de 2008, que trata da questão do uso de animais para fins científicos e didáticos.

Diante do exposto, emitimos **parecer favorável** aos protocolos experimentais a serem realizados.

Origem dos animais: Biotério do Departamento de Nutrição – UFPE; Animais: Gavião-Carijó; Idade: adulto; Sexo: machos e fêmeas; Nº total de animais: 12.

Atenciosamente,


 Profª Tania Rieger
 Presidente do CEUA/CCB-UFPE
 SIAPE 2306924

ANEXO B – Normas para submissão de artigos.

Acta Zoologica

© The Royal Swedish Academy of Sciences

Edited By: Lennart Olsson

Impact Factor: 0.989

ISI Journal Citation Reports © Ranking: 2015: 16/21 (Anatomy & Morphology); 81/160 (Zoology)

Online ISSN: 14636395

Author Guidelines

General

Submissions to Acta Zoologica are now made online using ScholarOne Manuscripts. To

submit to the journal go to <http://mc.manuscriptcentral.com/az>

(<http://mc.manuscriptcentral.com/az>). If this is the first time you have used the system you will be asked to register by clicking on 'create an account'.

Full instructions on making your submission are provided. You should receive an acknowledgement within a few minutes.

Thereafter, the system will keep you informed of the process of your submission through refereeing, any revisions that are required, and a final decision.

Manuscripts should be in English and written in a concise, straightforward style. Authors for whom English is a second language may choose to have their manuscript professionally edited before submission to improve the English. A list of independent suppliers of editing services can be found here (http://www.blackwellpublishing.com/bauthor/english_language.asp). All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

The manuscript should present scientific findings which are essentially new and which have not been published or submitted for publication elsewhere.

Review papers are also welcomed.

Papers of up to 24 printed pages (including illustrations, tables, references, etc.) are printed without page charge. Authors who wish to submit larger papers are advised to contact the editor in advance. All correspondence will normally be through the Editorial Office.

The manuscript should be typed double-spaced on one side of white A4 paper, with wide margins. All pages should be numbered. Original illustrations should not be sent until the manuscript has been accepted for publication. The form and content should be checked carefully to exclude the need for corrections in proof. Changes in the proof other than typographical errors will be charged to the authors.

Where a paper has joint authors, one author must accept responsibility for all correspondence. During the submission process the following must be provided:

The names, emails and Institutions of all of the authors included in the paper.
The names, Institutions and emails of two suggested reviewers. Please do not suggest scientists based in your own institution or close collaborators elsewhere, as this will be viewed as a conflict. It is at the discretion of the Editors whether the suggested reviewers are approached for a review.

If the manuscript is a revision or resubmission, please upload a pointbypoint Response statement in the 'Response to decision letter' field. Please do not upload this as a manuscript file. Major changes to the text should be emboldened or underlined to assist reviewers with reevaluation.

Format

Title Page

Title, name(s) of author(s), institution(s), full address(es), email address(es) and a condensed

title of up to 45 characters to be used as the running head.

The names, emails and Institutions of all of the authors included in the paper
The names, Institutions and emails of two suggested reviewers. Please do not suggest scientists based in your own institution or close collaborators elsewhere, as this will be viewed as a conflict. It is at the discretion of the Editors whether the suggested reviewers are approached for a review.

If the manuscript is a revision or resubmission, please upload a pointbypoint Response statement in the 'Response to decision letter' field. Please do not upload this as a manuscript file. Major changes to the text should be emboldened or underlined to assist reviewers with reevaluation

Headings

Four grades of headings may be used:

A new line, full out left, initial capital letter main words, bold type; following text on new line not indented; [example **Format**]

B new line, full out left, initial capital letter first word only, italic; following text on new line not indented; [example *Headings*]

C new line, full out left, initial capital letter first word only, italic; text follows on same line after full point; [example *Principal (A) headings*]

D new line, indented, initial capital letter first word only, italic; text follows on same line after full point; [example *Abstract*]

Please indicate the grade of headings clearly in the left margin of the manuscript. B, C and D headings should be underlined to indicate italics.

Principal (A) headings

The following A headings should be used as and where appropriate.

Abstract. This should be an informative, condensed version of the important results and discussions and should not exceed 200 words. The abstract should be preceded by bibliographic details and followed by the name and full postal address of the author to whom correspondence should be addressed.

Lester. S. M. 1988. Ultrastructure of adult ... *normani*. *Acta Zoologica* (Stockholm) 69: 95109.

[abstract]

Susan M. Lester. Department of., CA 95616, U.S.A. Email:

xxx@xxx.xx.xx (or fax number

if email

is not available).

Introduction.

Materials and Methods.

Results.

Discussion/Conclusion.

[Acknowledgement(s).]

References.

References in Articles

We recommend the use of a tool such as EndNote (<http://www.endnote.com/>) or Reference Manager (<http://www.refman.com/>) for reference management and formatting.

EndNote reference styles can be searched for here:

<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>

(<http://www.endnote.com/support/enstyles.asp>)

Reference Manager reference styles can be searched for here:

<http://www.refman.com/support/rmstyles.asp>

(<http://www.refman.com/support/rmstyles.asp>)

A list of all the publications cited in the paper (and no others). The style of the references can

be seen from the following examples.

Hatschek, B. 1877. Embryonalentwicklung und Knospung der *Pedicellina echinata*. *Zeitschrift*

für wissenschaftliche Zoologie 29: 502549,

pls 2830.

Clark, R. B. 1980. Natur und Entstehung der metameren Segmentierung.

Zoologische

Jahrbücher, Anatomie 103: 169195.

Cloney, R. A. 1978. Ascidian metamorphosis: review and analysis. In F.S.

Chia and M. E.

Rice (Eds): *Settlement and Metamorphosis of Marine Invertebrate Larvae*, pp. 255282.

Elsevier, New York.

Ruppert, E. E. 1997. Cephalochordata (Acrania). In Harrison, F. W. (Ed.): *Microscopic*

Anatomy of Invertebrates, vol. 11, pp. 349-504.

Wiley-Liss,

New York.

Salvini-Plawen,

L. V. and Mayr, E. 1977. On the evolution of photoreceptors and eyes.

Evolutionary

Biology 10: 207-263.

Text

Files should be formatted double-spaced

with no hyphenation and automatic word wrap (no

hard returns within paragraphs). Please type your text consistently, e.g. take care to distinguish between '1' (one) and l (Lower case L) and '0' (zero) and 'O' (capital O), etc.

Latin names of genera and species should be in italics or underlined to indicate italics. All Latin names of genera and species should be in italics or underlined to indicate italics. All other indications for the printer will be inserted by the editor.

Literature references in the text should have the following form:

'Hatschek (1877) described...' or 'The statement by Hatschek (1877, p. 506)

'Die Furchungselemente ... grösser' has been...' or 'As described earlier (Hatschek 1877; Reed and Cloney 1983*a, b*; Strathmann *et al.* 1972, fig. 2)...'

Footnotes should generally be avoided.

Reference to figures and tables in the manuscript should have the following form: 'As shown in Fig. 3 and Table 1...' or 'The cells have many cilia (Fig. 3)'

Supporting Information can be a useful way for an author to include important but ancillary information with the online version of an article.

Examples of Supporting Information include additional tables, data sets, figures, movie files, audio clips, 3D structures, and other related

nonessential multimedia files. Supporting Information should be cited within the article text, and a descriptive legend should be included. It is published as supplied by the author, and a proof is not made available prior to publication; for these reasons, authors should provide any Supporting Information in the desired final format.

For further information on recommended file types and requirements for submission, please visit:

<http://authorservices.wiley.com/bauthor/suppinfo.asp>

(<http://authorservices.wiley.com/bauthor/suppinfo.asp>)

Illustrations

Please send us digital versions of your figures if at all possible. Line illustrations or photographs should be supplied after the manuscript has been accepted. Line illustrations should be provided at 600 dots per inch (dpi) and photographs at 300 dots per inch in either TIFF or EPS format. Further information on these formats is available at <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp> (<http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>)

All illustrations are to be numbered consecutively with arabic numerals, and each one must be referred to in the text. Photographs arranged in groups together should all form part of the same figure. For example, four photographs should be referred to as Fig. 1A, 1B, 1C and 1D rather than figures 14.

The approximate position of illustrations and tables should be indicated in the margin of the text. All illustrations should be marked with the author's name.

The legends should be selfexplanatory and must always be included below the illustration and on the same page. Please note that your paper will go through production more quickly if the figures do not have to be relabelled or redrawn. Please ensure that electronic artwork is prepared such that, after reduction to fit across one or two columns or twothirds width (80mm, 169mm or 110mm, respectively) as required, all lettering will be clear and easy to read, i.e. no labels should be too large or too small. Avoid using tints if possible; if they are essential to the understanding of the figure, try to make them coarse. No artwork should be incorporated into the text files. Original drawings or photographs should be supplied for reproduction. The illustrations should preferably be submitted as photographic reproductions (not photocopies) at the size intended for printing. This will enable authors both to judge the suitability of the illustrations for printing and keep a standardised lettering, viz. 10 point letters for line drawings and 12/14 point letters for photographs.

Photographs should be provided as glossy prints with good contrast.

The magnifications of the illustrations should be indicated by scale bars.

The magnifications of the illustrations should be indicated by scale bars.

Full instructions concerning the submission of artwork can be found on the journal's Manuscript Central site: <http://mc.manuscriptcentral.com/az> (<http://mc.manuscriptcentral.com/az>).

Tables

Tables should be typed as text, using 'tabs' to align columns. The use of table editors should be avoided. Do not use graphics software to create tables.

Full instructions concerning the submission of tables can be found on the journal's Manuscript Central site: <http://mc.manuscriptcentral.com/az> (<http://mc.manuscriptcentral.com/az>).

File Description Form

The submitted manuscript must be accompanied by the completed File Description Form (AZO_File_Description_Form.pdf). Until this is received, the manuscript cannot be put into production.

Colour

Acta Zoologica welcomes colour figures and photographs. All black and white figures are free in both the printed and online versions of an article. All colour figures on the online version and in the PDF offprints are free of charge. Colour figures in the printed version of an article are charged at a cost.

Therefore, please note that if there is colour artwork in your manuscript when it is accepted for publication, Wiley Blackwell requires you to complete and return a colour work agreement form before your paper can be published.

This form can be downloaded as a PDF here ([AZO_SN_Sub2000_F_CoW_AZO.pdf](#)). If you are unable to download the form, please contact the Production Editor (<mailto:azo@wiley.com>).

Once completed, please return the form by mail or courier to the following address:

Customer Services (OPI)
John Wiley & Sons Ltd, European Distribution Centre
New Era Estate
Oldlands Way
Bognor Regis
West Sussex
PO22 9NQ

Full details are given on the form. Under exceptional circumstances, authors may request the charges to be waived. This must be done, with justification from the author, at the time of submission of the manuscript. If the author feels that inclusion of the figure(s) in colour is essential for interpretation of the results presented, then the author must provide justification to the Editors in writing at the time of submission. If authors wish to apply for funds to cover the costs of colour printing, the Editors will provide relevant support letters to funding bodies, indicating acceptance of the paper.

New Zoological Taxon When publishing papers that describe a new zoological taxon, *Acta Zoologica* complies with the amendment to the International Commission on Zoological Nomenclature Code. Authors have to register any new species to Zoobank and obtain a Life Science Identifier (LSID) (e.g., urn:lsid:zoobank.org:pub:XXXXXXX). These

numbers must be provided together with the submitted manuscript. In the final published paper (Version of Record), the LSID will be submitted manuscript. In the final published paper (Version of Record), the LSID will be listed under the new species name in the taxon section heading.

Registration must be done as early as possible to avoid delay of publication upon acceptance of the manuscript.

Data archiving Data that is integral to the paper must be made available in such a way as to enable readers to replicate, verify and build upon the conclusions published in the paper. Any restriction on the availability of this data must be disclosed at the time of submission.

Data may be included as part of the main article where practical. We recommend that data for which public repositories are widely used, and are accessible to all, should be deposited in such a repository prior to publication. The appropriate linking details and identifier(s) should then be included in the publication and where possible the repository, to facilitate linking between the journal article and the data. If such a repository does not exist, data should be included as supporting information to the published paper or authors should agree to make their data available upon reasonable request.

Proofs

Proofs are now available through the web. The corresponding authors will be sent an email with full instructions from the typesetters. They should be returned to the Production Editor within 3 days of receipt. Where this is not possible authors should email the Production Editor (AZO@wiley.com (mailto:azo@wiley.com)) to advise of the delay. Proofs can be faxed back to the Production Editor on +65 6643 8599. The return address for proof corrections is as above. Please do not use Adobe Acrobat software options to electronically edit the proof, as doing so may delay the publication of your paper. Major alterations to the text and illustrations are only accepted when absolutely necessary; the additional cost may be charged to the author.

Offprints

Free access to the final PDF offprint or your article will be available via Author Services (<http://authorservices.wiley.com/default.asp>) only. Please therefore sign up for Author Services (<http://authorservices.wiley.com/default.asp>) if you would like to access your article PDF offprint and enjoy the many other benefits the service offers.

Additional paper offprints may be ordered online. Please click on the following link, fill in the necessary details and ensure that you type information in all of the required fields.

<http://offprint.cosprinters.com/blackwell>
 (<http://offprint.cosprinters.com/blackwell>)

If you have queries about offprints please email offprint@cosprinters.com
 (<mailto:offprint@cosprinters.com>).

Early View

Acta Zoologica is covered by Wiley Blackwell's Early View service.

Early View articles are complete fulltext articles published online in advance of their publication in a printed issue. Articles are therefore available as soon as they are ready, rather than having to wait for the next scheduled print issue.

Early View articles are complete and final. They have been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of Early View articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so Early View articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article. More information about DOIs can be found at: www.doi.org/faq.html. (<http://www.doi.org/faq.html>)

Open Access

If your paper is accepted, the author identified as the formal corresponding author for the paper will receive an email prompting them to login into Author Services; where via the Wiley Author Licensing Service (WALS) they will be able to complete the license agreement on behalf of all authors on the paper.

For authors signing the copyright transfer agreement

If the OnlineOpen option is not selected the corresponding author will be presented with the copyright transfer agreement (CTA) to sign. The terms and conditions of the CTA can be previewed in the samples associated with the Copyright FAQs below:

CTA Terms and Conditions

http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp
 (http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp)

For authors choosing OnlineOpen

If the OnlineOpen option is selected the corresponding author will have a choice of the

following Creative Commons License Open Access Agreements (OAA):

Creative Commons Attribution License OAA

Creative Commons Attribution NonCommercial
 License OAA

Creative Commons Attribution NonCommercial
 NoDerivs

License OAA

To preview the terms and conditions of these open access agreements please visit the Copyright FAQs hosted on Wiley Author Services

http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp

(http://authorservices.wiley.com/bauthor/faqs_copyright.asp) and visit

<http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/CopyrightLicense.html>

(<http://www.wileyopenaccess.com/details/content/12f25db4c87/CopyrightLicense.html>).

If you select the OnlineOpen option and your research is funded by The Wellcome Trust or members of the Research Councils UK (RCUK), you will be given the opportunity to publish your article under a CCBY license supporting you in complying with Wellcome Trust and Research Councils UK requirements. For more information on this policy and the Journal's compliant selfarchiving policy please visit:

<http://www.wiley.com/go/funderstatement>

(<http://www.wiley.com/go/funderstatement>).

World Wide Web Site

Additional material (such as multimedia adjuncts, large data sets, extra colour illustrations, bibliographies, or any other material for which insufficient space in Acta Zoologica is available) may be able to be published via the journal's World Wide Web site