



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE HUMANA E MEIO
AMBIENTE - PPGSHMA

Wellington Mauricio de Almeida

**ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA E
PARASITOLÓGICA DO INTESTINO DELGADO DE
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788) E *Caracara
plancus* (Miller, 1777).**

Vitória de Santo Antão

2016

Wellington Mauricio de Almeida

**ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA E
PARASITOLÓGICA DO INTESTINO DELGADO DE
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788) E *Caracara
plancus* (Miller, 1777).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Humana e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do título de Mestre em **Saúde Humana e Meio Ambiente**.

Área de Concentração: Saúde e Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Garcia

Co-Orientador: Profa. Dra. Carolina Peixoto Magalhães

Vitória de Santo Antão

2016

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Lúcia Feliciano dos Santos, CRB4: 2005

A447a Almeida, Wellington Mauricio de.

Análise histomorfométrica e parasitológica do intestino delgado de *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788) e *Caracara plancus* (Miller, 1777)/ Wellington Mauricio de Almeida. - 2016.

xiii, 58 folhas: il., graf., tab.

Orientador: José Eduardo Garcia.

Coorientador: Carolina Peixoto Magalhães.

Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Programa de Pós-Graduação em Saúde Humana e Meio Ambiente, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Aves predatórias. 2. Histologia Comparada. 3. Aves predatórias - anatomia & histologia. I. Garcia, José Eduardo (Orientador). II. Magalhães, Carolina Peixoto (Coorientador). III. Título.

598.9 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE- 60/2016



Dissertação de Mestrado apresentada por **Wellington Maurício de Almeida** ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Humana e Meio Ambiente do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título “**ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA E PARASITOLÓGICA DO INTESTINO DELGADO DE *RUPORNIS MAGNIROSTRIS* (GMELIN, 1788) E *CARACARA PLANCUS* (MILLER, 1777)**”, orientada pelo Prof. Dr. José Eduardo Garcia e coorientada pela Prof.^a Dr.^a Carolina Peixoto Magalhães, aprovada no dia 25 de fevereiro de 2016 pela Banca Examinadora composta pelos seguintes professores:

Dr. José Eduardo Garcia
Núcleo de Biologia – CAV/UFPE

Dr. Francisco Carlos Amanajás de Aguiar Júnior
Núcleo de Biologia – CAV/UFPE

Dr.^a Vitorina Nerivânia Covello Rehn
Núcleo de Enfermagem – CAV/UFPE

Autor:

Wellington Maurício de Almeida

Dedico aos meus pais, José e Josete, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando, ensinando e incentivando para que eu conseguisse atingir meus objetivos, e à minha esposa Letícia que sempre me apoiou com muito amor, paciência e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que iluminou meu caminho durante esta longa caminhada.

À Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Centro Acadêmico de Vitória (CAV) pela oportunidade e espaço físico concedido.

Ao meu orientador José Eduardo Garcia, pela orientação e por acreditar no meu desempenho e potencial.

À minha professora co-orientadora Carolina Peixoto Magalhães, pela confiança, por estar sempre me guiando e orientando desde as épocas de graduação e pelo convívio de todos esses anos.

Aos meus professores Francisco Amanajás e Manuela Freitas por toda contribuição e disponibilidade de tempo para nos ajudar.

À todos os outros professores que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

Ao meus grandes amigos e parceiro de trabalho Kléber Fraga e Ewerton Araújo pelo esforço, confiança e dedicação estando sempre dispostos a ajudar, aprender e ensinar.

Aos estagiários do Laboratório de Anatomia Humana do CAV que também estavam sempre ajudando, aprendendo e ensinando durante esta caminhada.

Aos meus colegas mestrandos que também fazem parte deste meu desenvolvimento.

Enfim, à todos que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente, para a minha formação e para o desenvolvimento deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO 1	1
1.1 Introdução	1
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo Geral	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Revisão da Literatura	5
1.3.1 Distribuição geográfica, taxonomia e morfologia	5
1.3.2 Hábitos alimentares e aparelho digestivo	7
1.3.3 Infecções parasitárias	8
1.3.4 Parasitismo em aves	9
1.3.5 Importância biológica	10
CAPÍTULO 2	
Análise histomorfométrica do intestino delgado de <i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788) e <i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777).	12
2.1 Resumo	12
2.2 Abstract	13
2.3 Introdução	13
2.4 Material e Métodos	15
2.4.1 Aquisição das aves	15
2.4.2 Coleta das amostras	15
2.4.3 Análise histomorfométrica	16
2.4.4 Análise estatística	16
2.5 Resultados e Discussão	16
2.6 Conclusões	22

2.7 Referências Bibliográficas	23
CAPÍTULO 3	
Estado parasitológico de <i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788) Mantidos em Cativeiros.	27
3.1 Resumo	28
3.2 Abstract	28
3.3 Introdução	29
3.4 Material e Métodos	30
3.5 Resultados e Discussão	31
3.6 Conclusões	33
3.7 Referências Bibliográficas	33
4 DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES	39
4.1 Histomorfometria	39
4.2 Parasitologia	42
4.2.1 Parasitos em aves de cativeiro	42
4.2.2 <i>Capillaria</i> em aves	43
4.2.3 Parasitos em carcará e gavião-carijó	46
4.2.4 Formas de combate aos parasitos	46
4.3 Conclusão	47
REFERÊNCIAS	48
ANEXOS	Xiii

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Distribuição geográfica do <i>Caracara plancus</i>	2
Figura 1.2	Distribuição geográfica do <i>Rupornis magnirostris</i>	3
Figura 1.3	Foto de <i>Rupornis magnirostris</i>	7
Figura 1.4	Foto de <i>Caracara plancus</i>	8
Figura 2.1	Imagens ilustrativas das variáveis medidas neste trabalho. A - Tamanho da Vilosidade. B - Largura da Vilosidade. C - Profundidade da Glândula Intestinal. D - Espessura do extrato Muscular Interno (1) e Espessura do extrato Muscular Externo (2)	18
Figura 2.2	Média da profundidade da glândula intestinal, tamanho da vilosidade, largura da vilosidade, espessura da muscular interna e externa de cada segmento do duodeno, jejuno e do íleo do carcará.....	22
Figura 2.3	Média da profundidade da glândula intestinal, tamanho da vilosidade, largura da vilosidade, espessura da muscular interna e externa de cada segmento do duodeno, jejuno e do íleo do gavião-carijó.....	23
Figura 3.1	Ovo de <i>Capillaria</i> sp. Aumento 400X.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Comparação entre as médias do duodeno e do íleo no carcará e no gavião-carijó. Os valores estão em milímetros.....	19
Tabela 2.2	Comparação entre as médias do intestino delgado do carcará e do gavião-carijó. Os valores estão em milímetros.....	19
Tabela 4.1	Lista de aves parasitadas pela <i>Capillaria</i> sp. no mundo.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS

CAV	Centro Acadêmico de Vitória
CCB	Centro de Ciências Biológicas
CEEA	Comissão de Ética em Experimentação Animal
CETAS	Centro de Triagem de Animais Silvestres
EME	Espessura do estrato Muscular Externo
EMI	Espessura do estrato Muscular Interno
H.E.	Hematoxilina-Eosina
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
LV	Largura da Vilosidade
NBF	Neutral Buffered Formalin
PGI	Profundidade da Glândula Intestinal
TV	Tamanho da Vilosidade
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O carcará (*Caracara plancus*) e o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) são aves de rapina, predadores de topo, que habitam o território brasileiro. Possuem alimentação variada, desde animais vivos até àqueles em estado de decomposição. Diante disto, objetivou-se identificar possíveis endoparasitos do gavião-carijó e do carcará mantidos em cativeiro, além de descrever e comparar histomorfometricamente o intestino delgado de ambas as espécies. Foram utilizados seis espécimes de cada espécie. Para análise parasitológica as fezes foram coletadas e processadas pelo método de Hoffman simples. Para a histomorfometria amostras do duodeno, jejuno, íleo foram fixadas e submetidas ao processamento histológico de rotina. Finalmente, as lâminas foram fotografadas e cinco variáveis foram medidas: Tamanho da Vilosidade (TV), Largura da Vilosidade (LV), Profundidade da Glândula Intestinal (PGI), Espessura do estrato Muscular Interno (EMI) e Espessura do estrato Muscular Externo (EME). Obteve-se os seguintes resultados: na análise das fezes de *Rupornis magnirostris* foram encontrados ovos de *Capillaria* sp. Na histomorfometria, os intestinos delgados de ambas as aves, apresentaram padrão heterogêneo, com diferenças significativas ($p < 0,001$) entre o duodeno e o íleo. A comparação das medidas nas duas aves demonstrou diferenças significativas na PGI e LV do duodeno, em todas variáveis do jejuno e no TV, EMI e EME do íleo. Este estudo fornece parâmetros histomorfométricos do intestino delgado do *Rupornis magnirostris* e *Caracara plancus*, que contribuirá para melhor entendimento da biologia e consequente auxílio em programas de preservação das espécies.

Palavras-Chave: Carcará, Gavião-carijó, *Capillaria* sp, Histomorfometria, Vilosidade.

ABSTRACT

The Southern Crested Caracara (*Caracara plancus*) and the Roadside Hawk (*Rupornis magnirostris*) are raptors, top predators that inhabit the Brazilian territory. They have varied diet, from live animals to those in a state of decomposition. Given this, it aimed to identify possible endoparasites of Roadside Hawk and Southern Crested Caracara kept in captivity, besides describe and compare histomorphometric the small intestine of both species. six specimens of each species were used. For parasitological analysis feces were collected and processed by simple Hoffman method. For histomorphometry, samples of the duodenum, jejunum, ileum were fixed and submitted to routine histological processing. Finally, the slides were photographed and five variables were measured: villus size (TV), width villus (LV) Depth gland Intestinal (PGI), Internal muscle layer thickness (EMI) and Outer muscle layer thickness (EME). This yields the following results: In analysis of feces from *Rupornis magnirostris* eggs of *Capillaria* sp. were found. In histomorphometry, small intestines of both birds showed a heterogeneous standard, with significant differences ($p < 0.001$) between the duodenum and the ileum. The comparison of measurements in both birds showed significant differences in PGI and LV of duodenum, all variables of jejunum and in TV, EMI and EME of ileum. This study provides morphometric parameters of the small intestine of *Rupornis magnirostris* and *Caracara plancus*, which will contribute to better understanding of the biology and consequently aid in conservation programs of species.

Keywords: *Capillaria* sp., Histomorphometry, Roadside Hawk, Southern Crested Caracara, Villus.

CAPÍTULO 1

1.1 Introdução

O carcará (*Caracara plancus*) e o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) pertencem às ordens Falconiformes e Accipitriformes, respectivamente. Ambas as aves possuem uma grande distribuição pela América, principalmente a América do Sul. Enquanto o primeiro encontra-se na Argentina, Bolívia e em muitos estados do Brasil, Chile, Paraguai, Peru e Uruguai (Figura 1.1) o segundo ocorre desde o México até a Argentina (Figura 1.2) (IUCN, 2013). Habitam diferentes tipos de ambientes incluindo áreas urbanas, além de frequentar beiras de estradas a procura de alimento. Essas aves possuem reconhecido papel ecológico de controle das populações de pequenos animais, ajudando a manter estável o equilíbrio ecológico da região em que vivem, quando as condições do ambiente são relativamente pouco alteradas (Azevedo et al., 2003; Barros et al., 2007).

A necessidade diária de alimento destas aves de rapina, principalmente a do gavião-carijó, varia de acordo com a estação climática, onde no inverno o consumo é 20-30% maior, e com o tamanho corpóreo, pois, quanto menor for o porte da ave maior será o consumo, em biomassa, em relação ao peso do seu próprio corpo. Além disso, aves que vivem em regiões temperadas necessitam de 50% mais alimentos do que as que vivem em regiões tropicais (GRANZINOLLI, 2003). Essas aves apresentam uma ampla gama de itens alimentares que podem ser reflexo da estrutura e/ou complexidade do habitat, do tipo de presa e, principalmente das adaptações morfológicas. Tais adaptações permitem que determinadas espécies sejam capazes de predar vários tipos de presas (GRANZINOLLI, 2003).

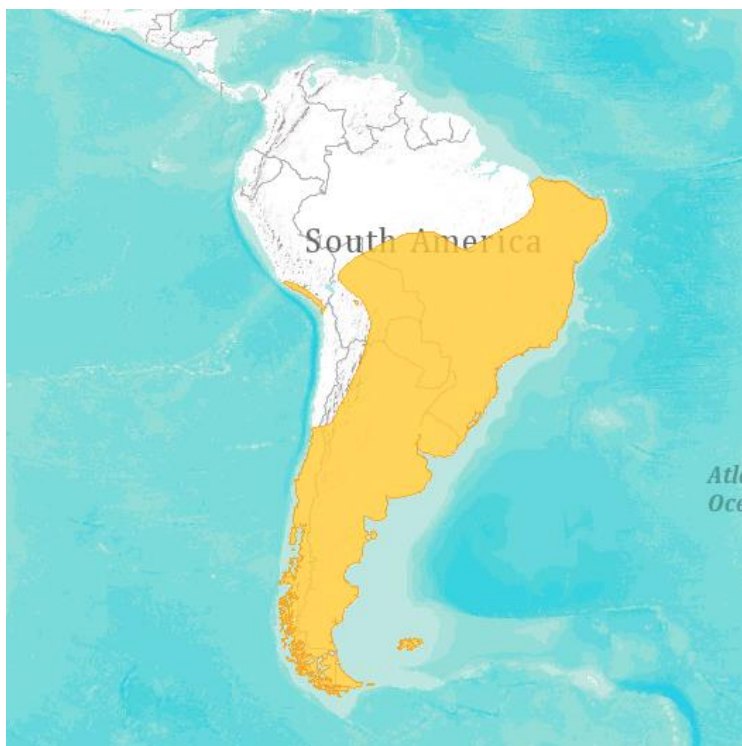


Figura 1.1: Distribuição geográfica do *Caracara plancus*.
Fonte: IUCNRedlist.



Figura 1.2: Distribuição geográfica do *Rupornis magnirostris*.
Fonte: IUCNRedlist.

O gavião-carijó se alimenta de vários animais, desde insetos (BELTZER, 1990) até mamíferos (SANTOS et al., 2009; TORTATO, 2009), enquanto o carcará, além destes, se alimenta de carcaças (TRAVAINI et al., 2001). A determinação do hábito alimentar

geralmente se dá através da análise de estômagos ou observações do comportamento do animal (BELTZER, 1990). Porém, uma análise morfológica, especificamente microscópica, nos diz muito sobre quais tipos de alimentos o trato digestório está adaptado, contribuindo para melhor entendimento dos processos fisiológicos da digestão dessas aves. Além disso, este estudo fornecerá dados importantes para a biologia e ecologia destas espécies.

Entre os muitos problemas de saúde que afetam as aves selvagens, doenças parasitárias destacam-se como dos mais frequentes, e os efeitos variam desde infecções subclínicas até o óbito (DI FABBIO, 1996; FREITAS et al., 2002). A análise parasitológica indica os tipos de parasitos que infectam cada espécie. Esses dados são importantes, uma vez que, as infecções parasitárias podem interferir no comportamento e no desenvolvimento reprodutivo das aves em cativeiro e levar a contaminação de outras aves, colocando em risco a sanidade das espécies (FREITAS et al., 2002; MARIETTO et al., 2009; COSTA et al., 2010).

Estudos morfométricos do trato intestinal são importantes para descreverem os processos digestivos que o animal dispõe para sua nutrição, além de servirem como ferramenta adicional para os estudos fisiológicos e patológicos. Além disso, é importante conhecer quais parasitos infectam o gavião-carijó e o carcará, para tornar mais eficaz o controle dessas endoparasitoses.

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Identificar possíveis endoparasitos do gavião-carijó e do carcará mantidos em cativeiro, além de descrever e comparar histomorfometricamente o intestino delgado de ambas as espécies.

1.2.2. Objetivos específicos

- Descrever histomorfometricamente o intestino delgado (duodeno, jejuno, íleo) do gavião-carijó e do carcará;
- Comparar histomorfometricamente o intestino delgado do gavião-carijó e do carcará;
- Conhecer o estado parasitológico presente nas fezes do gavião-carijó e do carcará mantidos em cativeiro.

1.3 Revisão da Literatura

1.3.1 Distribuição geográfica, taxonomia e morfologia

Dentro da ordem Accipitriformes, destaca-se a grande família Accipitridae, cosmopolita e com o maior número de representantes: cerca de 240 espécies, distribuídos em 65 gêneros (GRANZINOLLI, 2003; AMARAL et al., 2006; BARROS et al., 2007; AMARAL, 2008; OLIVEIRA et al., 2013). Entre os acipitrídeos brasileiros, o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), que também é descrito por diversos autores como pertencente ao gênero *Buteo* (PINTO, et al., 1994; OLROG, 1985; BELTZER, 1990; AZEVEDO et al., 2003; LUNASCHI, 2006; MELO, et al., 2013;) é um dos mais abundantes e apresenta uma ampla distribuição, ocorrendo desde o México até a Argentina (GRANZINOLLI, 2009; SANTOS, 2009; SANTOS et al., 2009). Também é conhecido como gavião pega pinto e indaié (PINTO et al., 1994).

O *R. magnirostris* possui um tamanho médio de 36cm (CURCINO et al., 2009) e pesa entre 200g e 400g (GRANZINOLLI, 2009; TORTATO, 2009), tem hábitos diurnos e habita uma ampla variedade de ambientes, tais como: áreas abertas e florestadas (SICK, 1997; PIRATELLI et al., 2005; TORTATO, 2009), áreas próximas ao mar e até locais com mais de 3000m de altitude, como nos Andes (TORTATO, 2009), além de áreas urbanas (CURCINO et al., 2009), isso devido a sua ampla capacidade adaptativa (SANTOS et al., 2009). Essas aves apresentam uma variação de cores na plumagem, conforme a região de ocorrência, no entanto, destaca-se o peito finamente barrado no abdômem e a cauda com várias faixas claras em contraste com as faixas cinza escuro ou negras (Figura 1.3). Machos e fêmeas são praticamente iguais, exceto em relação ao tamanho, sendo a fêmea maior. O nome popular "gavião-carijó" refere-se ao padrão de estrias encontrado no peito (SICK, 1988; SANTOS, 2009; SANTOS et al., 2009).



Figura 1.3: Foto de *Rupornis magnirostris*.

Fonte: Solto L.

A ordem Falconiforme (rapineiros diurnos) é constituída por uma única família bem conhecida: Falconidae, onde se encontra o carcará (*Caracara plancus*), também conhecido como gavião de queimada ou carancho (ANDRADE, 1997). De cor predominante parda realçada por um penacho na cabeça de penas negras, o carcará é uma ave de rapina, campestre, que habita campos abertos, cerrados e até mesmo centros urbanos, frequentando também, beiras de estradas a procura de alimento (Figura 1.4) (FRANZO et al., 2009). Ocorre na Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru e Uruguai e em muitos estados do Brasil (IUCN, 2013). Pesa cerca de 1kg e possui aproximadamente 120cm a 130cm de envergadura (MCKINNEY, 2009). O gavião-carijó e o carcará não estão ameaçados de extinção, sendo consideradas aves de menor preocupação (Least Concern – LC) (IUCN, 2013).



Figura 1.4: Foto de *Caracara plancus*.

Fonte: Henrique, C.

1.3.2 Hábitos alimentares e aparelho digestivo

A alimentação de ambas as espécies é ampla, enquanto o carcará alimenta-se de frutas, detritos, animais mortos, aves vivas, anelídeos e anfíbios (SICK, 1988; SICK, 2001), a do gavião-carijó é baseada em insetos, lagartixas, pequenas cobras e pássaros, tais como rolas (*Zenaida auriculata*) e pardais (*Passer domesticus*); pode capturar morcegos em seus pousos diurnos (SICK, 1997; FERGUSON-LEES & CHRISTIE, 2001; BARROS et al., 2007; SANTOS et al., 2009), bem como peixes, e roedores (BELTZER, 1990). Tortato (2009) descreve também a predação de cuíca-d'água (*Chironectes minimus*), um pequeno mamífero encontrado nas Américas.

A necessidade diária de alimento destas aves de rapina, principalmente a do gavião-carijó, varia de acordo com a estação climática, onde no inverno o consumo é 20-30% maior, e com o tamanho corpóreo, pois, quanto menor for o porte da ave maior será o consumo, em biomassa, em relação ao peso do seu próprio corpo. Além disso, aves que vivem em regiões temperadas necessitam de 50% mais alimentos do que as que vivem em regiões tropicais (GRANZINOLLI, 2003). Essa ampla gama de itens alimentares pode ser reflexo da estrutura e/ou complexidade do habitat, do tipo de presa e, principalmente das adaptações morfológicas. Tais adaptações permitem que determinadas espécies sejam capazes de predar vários tipos de presas (GRANZINOLLI, 2003). Desta forma, estudos

microscópicos das estruturas do intestino delgado das aves brasileiras são ferramentas importantes, tanto para a conservação, quanto para o auxílio a estudos sobre a história evolutiva das mesmas (RAMOS et al., 2011).

De acordo com Pough et al., (2008) o aparelho digestório das aves apresenta algumas diferenças em relação aos outros vertebrados: a ausência de dentes impede as aves de realizar o processamento do alimento na boca e o aparato gástrico assume essa tarefa (POUGH et. al, 2008). Assim, o trato digestório das aves é formado pelos seguintes componentes: cavidade orofaríngea, esôfago, estômago glandular (pró-ventrículo), estômago mecânico (ventrículo), intestino delgado (duodeno, jejuno, íleo), divertículo de Meckel ou divertículo vitelínico, intestino grosso (dois cecos e reto) e cloaca. Os intestinos ocupam a parte caudal da cavidade corpórea permanecendo em extenso contato com o estômago mecânico e os órgãos reprodutivos. Os dois cecos das aves originam-se na junção íleo-ceco-cólica e são muito pequenos principalmente os de *R. magnirostris* (DYCE et al., 1997; ROCHA et al., 2014), enquanto o divertículo de Meckel (divertículo vitelínico) é um resquício embrionário, do pedúnculo e do saco vitelínico, encontrado entre o jejuno e o íleo (FERREIRA et al., 2012).

1.3.3 Infecções parasitárias

Aves de rapina podem ser acometidas por variadas obstruções, neoplasias, impactações, infecções fúngicas e parasitárias (PINTO, 2007). Entre os muitos problemas de saúde que afetam as aves selvagens, doenças parasitárias destacam-se como dos mais frequentes, e os efeitos variam desde infecções subclínicas até o óbito (DI FABBIO, 1996; FREITAS et al., 2002). Além disso, essas infecções podem interferir no comportamento e no desempenho reprodutor destas aves. As aves selvagens são hospedeiras de uma variedade de parasitas, mas há poucos estudos, no Brasil, sobre as espécies que atacam aves de rapina mantidas em cativeiro (FREITAS et al., 2002).

A presença de parasitos torna-se evidente em condições de *stress*, comum em cativeiros. A identificação dos parasitas é importante para o conhecimento das espécies mais comum que infectam aves silvestres em cativeiros, além de ajudar, de forma rápida e eficiente, na implementação de medidas de controle destes parasitas (SMITH, 1996; MELO et al., 2013).

1.3.4 Parasitismo em aves

No decorrer dos anos, casos de doenças parasitárias têm aumentado bastante em aves. Ao estudar, na Espanha, 3500 Falconiformes distribuídas em 23 espécies, capturadas por um centro de reabilitação, MOLINA-LÓPEZ, CASAL e DARWICH (2011) verificaram que 74 (2,1%) apresentaram doenças parasitárias. Já Krone et al. (2006), na Finlândia, ao analisar a causa da morte de águias marinhas de cauda branca encontrou sete espécies de endoparasitos em oito dos 10 espécimes de águia analisadas. No Brasil, Freitas et al., (2002) analisaram 685 aves das quais 46,7% estavam parasitadas.

Tezel et al. (2015) examinaram 21 águias-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), encontradas mortas ou lesionadas na província de Bursa, na Turquia, quanto à infecção por helmintos e verificou que 71,43% destas aves apresentavam pelo menos uma espécie de parasita, sendo o trematódeo *Strigea falconis* o mais frequente. Já Papini et al. (2012) analisaram amostras de 146 aves distribuídas em 63 espécies na Itália e verificaram que 35,6% das aves abrigavam parasitas, sendo 42,2% nas aves silvestres e 27% em aves domésticas. Enquanto Patel, et al. (2000) examinaram 106 amostras fecais de diferentes aves na Índia e verificaram que 48,11% eram positivas para parasitos, sendo ovos de *Ascaris* e *Capillaria* e oocistos de *Eimeria* os mais encontrados.

Carneiro, Calais Júnior e Martins (2011) observaram, no Brasil, que 38,89% das 36 aves examinadas, trinca-ferros (*Saltator similis*), calopsita (*Nymphicus hollandicus*) e coleiros (*Sporophila caerulescen*), estavam parasitadas. Dos 14 espécimes parasitados 10 (71,4%) apresentaram coccídio. Em outro estudo realizado no Brasil, Costa et al., (2010) analisaram 75 aves de três ordens (Passeriformes, Columbiformes e Cuculiformes) e verificaram que 82,66% delas estavam parasitadas, onde os tricomonadídeos e *Iodamoeba butschlii* foram os mais prevalentes.

Taroda, et al. (2013) estudaram 201 pombos-de-bando (*Zenaida auriculata*) no Brasil para determinar a prevalência de helmintos e verificaram que 57,71% delas estavam parasitadas, sendo a *Ascaridia columbae* um dos mais prevalentes. Já a *Ascaridia hermaphrodita* foi encontrado no intestino delgado da Maitaca de Cabeça Azul (*Pionus menstruus*), no Perú (GOMEZ-PUERTA, LÓPEZ-URBINA e GONZALES, 2008).

Além disso, muitas outras aves apresentaram alto grau de parasitismo como cisnes-de-pescoço-preto (*Cygnus melancoryphus*), onde se estudou 46 aves, no Chile e observou que 100% estavam parasitados (ARAYA DÍAZ, 2005). Já as 14 corujas-pintada (*Strix*

occidentalis caurina), de vida livre, analisadas em Oregon – Estados Unidos, 10 (71%) estavam parasitadas, destacando-se quatro espécies de nematoides: *Porrocaecum depressum*, *Capillaria falconis*, *Microtetrameres* sp. e *Synhimantus hamatus* (HOBERG et al., 1989). Santoro, et al. (2010) examinaram, na Itália, 110 aves de rapina de seis espécies diferentes e verificaram que 74% delas estavam parasitadas. Enquanto Magalhães et al., 1998 realizaram exames parasitológico em 13 espécies de aves de rapina (Falconiformes e Strigiformes) e verificaram que em 41% foram identificados ovos de parasitos, dos gêneros *Porrocaecum*, *Ascaridia* e da subfamília *Capillariinae*, este último teve a maior prevalência.

1.3.5 Importância biológica

Assim como outras aves de rapina, o gavião-carijó e o carcará têm um papel ecológico indispensável na manutenção do equilíbrio da fauna, como reguladores da seleção, evitam uma superpopulação de roedores e pequenas aves, além de eliminar indivíduos defeituosos ou com patologias (FERGUSON-LES e CHRISTIE, 2001; AZEVEDO et al., 2003; BARROS et al., 2007; SANTOS, 2011) mantendo estável o equilíbrio da região onde vivem (LEITE et al., 2007).

Porém, as aves sofrem ameaças causadas pela ação antrópica especialmente as rodovias, que causam fragmentação do hábitat e consequentemente atropelamentos (RAMOS et al., 2011; GOMES et al., 2013). Outra ameaça para estas espécies selvagens, principalmente em gaviões-carijós, é o abate indiscriminado, pois são consideradas prejudiciais para as criações domésticas, e como essa espécie habita campos abertos e centros urbanos se torna alvo fácil de caça. Apesar de o gavião-carijó ser uma espécie comum, a perseguição contra esses animais pode gerar diminuição de suas populações. Tais dados da sua biologia poderão ser utilizados em programas de conservação e servem de grande contribuição à ornitologia brasileira, já que esta espécie conta com poucos dados na literatura (KELLER e BOLLMANN, 2004; SANTOS, 2009).

Pouco se conhece sobre a biologia básica de grande parte dos Falconiformes neotropicais, o que prejudica, por exemplo, a compreensão de aspectos da história evolutiva das espécies, além da elaboração de projetos de conservação (AMARAL, 2008).

Atualmente a morfologia qualitativa vem sendo muito enriquecida pela morfologia quantitativa, que se baseia nas medidas que permitem conhecer de forma direta ou indireta a situação das estruturas em análise (ORIZONDO et al., 2011). Existem vários fatores que interferem no desenvolvimento e no padrão normal do tamanho das estruturas histológicas que compõem o intestino delgado. Podem-se citar algumas doenças ou síndromes como a

Síndrome da Má Absorção, estudada em crianças, por Orizondo et al. (2011), onde, valores morfométricos podem ajudar bastante neste diagnóstico.

Alguns microrganismos como parasitos, fungos e bactérias influenciam a redução da digestão dos alimentos e absorção dos nutrientes, bem como, lesões ocorridas nos enterócitos e o maior gasto de energia para a recuperação do epitélio (BOROSKY, 2012).

Estudar a mucosa intestinal é um aspecto importante da fisiologia da digestão, pois ela representa uma extensa área de exposição a agentes exógenos que estão presentes nessa região a partir do início da ingestão, digestão e absorção de nutrientes. Sabe-se que o trato digestivo das aves sofre um processo de maturação pós-natal que, dependendo de alguns fatores, pode afetar significativamente o desempenho (MAIORKA et al., 2000).

Os estudos morfométricos do trato intestinal são também importantes para descreverem os processos digestivos que o animal dispõe para sua nutrição, além de servirem como ferramenta adicional para os estudos fisiológicos e patológicos. Então faz-se importante verificar se há diferença morfológica no intestino de ambas as aves, uma vez que possuem hábitos alimentares similares. Além de verificar a helmintofauna do gavião-carijó e do carcará.

CAPÍTULO 2

Análise histomorfométrica do intestino delgado de *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788) e *Caracara plancus* (Miller, 1777).

2.1 RESUMO

O carcará (*Caracara plancus*) e o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) são aves de rapina, predadores de topo, que habitam o território brasileiro. Possuem alimentação variada, desde animais vivos até àqueles em estado de decomposição. O objetivo do presente trabalho foi descrever e comparar histomorfometricamente o intestino delgado de ambas as espécies. Foram utilizados seis espécimes de cada espécie. As aves foram eutanasiadas e se coletou amostras do duodeno, jejuno e íleo que foram fixadas e submetidas ao processamento histológico de rotina. Finalmente, as lâminas foram fotografadas e cinco variáveis foram medidas: Tamanho da Vilosidade (TV), Largura da Vilosidade (LV), Profundidade da Glândula Intestinal (PGI), Espessura do estrato Muscular Interno (EMI) e Espessura do estrato Muscular Externo (EME). Ao analisar os dados, verificou-se que os intestinos delgados de ambas as aves, apresentaram padrão heterogêneo, com diferenças significativas ($p < 0,001$) entre o duodeno e o íleo. A comparação das medidas nas duas aves, também demonstrou diferenças significativas na PGI e LV do duodeno, em todas variáveis do jejuno e no TV, EMI e EME do íleo. Este estudo fornece parâmetros histomorfométricos do intestino delgado do *Rupornis magnirostris* e *Caracara plancus*, que contribuirá para melhor entendimento da biologia e consequente auxílio em programas de preservação das espécies.

Palavras-chave: Carcará, Glândula Intestinal, Gavião-carijó, Intestino, Vilosidade.

2.2 ABSTRACT

The Southern Crested Caracara (*Caracara plancus*) and the Roadside Hawk (*Rupornis magnirostris*) are raptors, top predators that inhabit the Brazilian territory. They have varied diet, from live animals to those in a state of decomposition. The objective of this study was to describe and compare histomorphometric the small intestine of both species. six specimens of each species were used. The birds were euthanized and collected samples of the duodenum, jejunum and ileum which were fixed and submitted to routine histological processing. Finally, the slides were photographed and five variables were measured: villus size (TV), width villus (LV) Depth Gland Intestinal (PGI), muscle Internal layer thickness (EMI) and muscle Outer layer thickness (EME). When analyzing the data, it was found that the small intestines of both birds showed a heterogeneous pattern, with significant differences ($p < 0.001$) between the duodenum and the ileum. The comparison of the measurements between the two birds also showed significant differences in LV and PGI of duodenum, all variables of jejunum and in TV, EMI and EME of ileum. This study provides morphometric parameters of the small intestine of *Rupornis magnirostris* and *Caracara plancus*, which will contribute to better understanding of the biology and consequently aid in conservation programs of species.

Keywords: Intestinal Gland, Intestine, Southern Crested Caracara, Roadside Hawk, Villus.

2.3 INTRODUÇÃO

O carcará (*Caracara plancus*) e o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) pertencem às ordens Falconiformes e Accipitriformes, respectivamente. Ambas as aves possuem uma grande distribuição pela América, principalmente a América do Sul. Enquanto o primeiro encontra-se na Argentina, Bolívia e em muitos estados do Brasil, Chile, Paraguai, Peru e Uruguai o segundo ocorre desde o México até a Argentina (IUCN, 2013). Habitam diferentes tipos de ambientes incluindo áreas urbanas, além de frequentar beiras de estradas a procura de alimento. Essas aves possuem reconhecido papel ecológico de controle das populações de pequenos animais, ajudando a manter estável o equilíbrio ecológico da região em que vivem, quando as condições do ambiente são relativamente pouco alteradas (Azevedo et al., 2003; Barros et al., 2007).

De acordo com Pough et al., (2008) o aparelho digestório das aves apresenta algumas diferenças em relação aos outros vertebrados: a ausência de dentes impede as aves de realizar o processamento do alimento na boca e o aparato gástrico assume essa tarefa (POUGH et. al, 2008). Assim, o trato digestório das aves é formado pelos seguintes componentes: cavidade orofaríngea, esôfago, estômago glandular (pró-ventrículo), estômago mecânico (ventrículo), intestino delgado (duodeno, jejuno, íleo), divertículo de Meckel ou divertículo vitelínico, intestino grosso (dois cecos e reto) e cloaca. Os intestinos ocupam a parte caudal da cavidade corpórea permanecendo em extenso contato com o estômago mecânico e os órgãos reprodutivos. Os dois cecos das aves originam-se na junção íleo-ceco-cólica e são muito pequenos principalmente os de *R. magnirostris* (DYCE et al., 1997; ROCHA et al., 2014), enquanto o divertículo de Meckel (divertículo vitelínico) é um resquício embrionário encontrado entre o jejuno e o íleo (FERREIRA et al., 2012).

A necessidade diária de alimento destas aves de rapina, principalmente a do gavião-carijó, varia de acordo com a estação climática, onde no inverno o consumo é 20-30% maior, e com o tamanho corpóreo, pois, quanto menor for o porte da ave de rapina maior será o consumo, em biomassa, em relação ao peso do seu próprio corpo. Além disso, aves que vivem em regiões temperadas necessitam de 50% mais alimentos do que as que vivem em regiões tropicais (GRANZINOLLI, 2003). Essas aves apresentam uma ampla gama de itens alimentares que podem ser reflexo da estrutura e/ou complexidade do habitat, do tipo de presa e, principalmente das adaptações morfológicas. Tais adaptações permitem que determinadas espécies sejam capazes de predação vários tipos de presas (GRANZINOLLI, 2003).

O gavião-carijó se alimenta de vários animais, desde insetos (BELTZER, 1990) até mamíferos (SANTOS et al., 2009; TORTATO, 2009), enquanto o carcará, além destes, se alimenta de carcaças (TRAVAINI et al., 2001). A determinação do hábito alimentar geralmente se dá através da análise de estômagos ou observações do comportamento do animal (BELTZER, 1990). Porém, uma análise morfológica, especificamente microscópica, nos diz muito sobre quais tipos de alimentos o trato digestório está adaptado, contribuindo para melhor entendimento dos processos fisiológicos da digestão dessas aves. Além disso, este estudo fornecerá dados importantes para a biologia e ecologia destas espécies.

Estudos morfométricos do trato intestinal são importantes para descreverem os processos digestivos que o animal dispõe para sua nutrição, além de servirem como ferramenta adicional para os estudos fisiológicos e patológicos. Diante disto, objetivou-se descrever e comparar histomorfometricamente o intestino delgado de *R. magnirostris* e *C. plancus*.

2.4 MATERIAL E MÉTODOS

2.4.1 Aquisição das aves

Foram utilizados seis exemplares de gavião-carijó e seis de carcará de pesos corpóreos e faixas etárias diferentes, provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) do Estado de Pernambuco - Brasil. Esses animais não puderam ser reinseridos na natureza, pois se encontravam mutilados nas asas ou nas patas. O laboratório de anatomia, no qual a pesquisa foi realizada, já possui a licença do IBAMA para aquisição dos exemplares e o projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEa), do Centro de Ciências Biológicas (CCB) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Os animais do CETAS – IBAMA foram identificados com uma numeração. A dieta de carne bovina, que é o alimento oferecido no CETAS, foi oferecida normalmente e os animais permaneceram nas mesmas gaiolas em que estavam acondicionados.

2.4.2 Coleta das amostras

Para as análises histomorfométricas, os animais foram pesados em uma balança digital de precisão com escala de pesagem de 0,5 até 2.000 gramas e anestesiados com xilasina e quetamina na dosagem de 1,6 mg/Kg e 30 mg/Kg respectivamente, administrada no músculo peitoral superficial. A profundidade anestésica foi avaliada pela ausência de alguns sinais como reflexo palpebral, corneal e podal. Posteriormente os animais foram eutanasiados com Pentobarbital Sódico 50mg/mL na dosagem de 100mg/kg (via intramuscular). Após constatada a morte do animal realizou-se uma incisão para a abertura da cavidade abdominal visando à identificação do intestino. Este foi retirado completamente onde, em seguida, foram separadas as três regiões do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo).

Foram coletados fragmentos de diferentes segmentos (cranial, médio e caudal) de cada parte do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo). O material coletado foi lavado e mergulhado em uma solução de formol a 10% neutro tamponado (NBF), permanecendo no mesmo pelo período de 48 horas. Após esse procedimento, os fragmentos foram desidratados em álcool etílico em concentrações crescentes, diafanizados pelo xilol, impregnados e incluídos em parafina. Os blocos foram cortados em micrótomo ajustado

para 5µm. Assim, os cortes obtidos foram colocados em lâminas untadas com albumina e mantidos em estufa regulada à temperatura de 37°C, por 24 horas para secagem. Os cortes foram submetidos à técnica de coloração pela Hematoxilina-Eosina (H.E.).

2.4.3 Análise Histomorfométrica

Para a leitura dos resultados foi utilizado um microscópio óptico acoplado a um sistema computadorizado de análise de imagens (*softwares* Image J e Cyberlink). Foram medidas cinco variáveis: Tamanho da Vilosidade (TV), Largura da Vilosidade (LV), Profundidade da Glândula Intestinal (PGI), Espessura do extrato Muscular Interno (EMI) e Espessura do extrato Muscular Externo (EME). As medidas foram feitas em cada segmento (cranial, médio e caudal) de cada região do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo). Foram fotografados aleatoriamente 10 campos, de cada segmento, da camada mucosa, para a realização das medidas TV, LV e PGI, e 10 campos da camada muscular, para realizar as medidas EMI e EME. Todas as fotos foram feitas com o aumento de 100X.

Foram medidas o tamanho das vilosidades presentes nos 10 campos fotografados, desde o seu ápice até a sua base na junção com as glândulas intestinais (Figura 2.1 – A). Em cada vilosidade medida, foram feitas 10 medidas ao longo de todo o seu comprimento para se tirar uma média e desta forma se ter a LV (Figura 2.1 – B). A medida da glândula intestinal foi feita desde sua abertura no lúmen, na junção com as vilosidades, até a sua base (Figura 2.1 – C). Foram feitas 10 medidas, de cada foto, da espessura do estrato muscular interno e da espessura do estrato muscular externo, obtendo assim as medidas de EMI e EME respectivamente (Figura 2.1 – D).

2.4.4 Análise estatística

Os dados histomorfométricos foram submetidos à análise estatística por meio do programa SPSS 5.0, onde realizou-se teste t de Student para comparar as variáveis.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar o duodeno e o íleo, do carcará e do gavião-carijó (Tabela 2.1) todas as variáveis (PGI, TV, LV, EMI e EME) foram significativas ($p < 0,05$), onde as medidas de PGI,

TV e LV no duodeno tiveram médias maiores que o íleo, em ambas as aves, ao contrário do que ocorreu com a espessura do estrato muscular externo que foram maiores no íleo. As comparações entre o duodeno com o jejuno e este com o íleo, de ambas as aves, também apresentaram resultados estatisticamente significativos, com exceção da LV, do gavião-carijó, entre o duodeno e o jejuno que apresentou valor de P igual a 0,096. Isto demonstra que o intestino do carcará e do gavião-carijó não é homogêneo, havendo diversas variações ao longo do mesmo. Ao comparar o intestino delgado das duas aves houve diferença ($p < 0,001$) na PGI e LV no duodeno, em todas as variáveis do jejuno e no TV, EMI e EME do íleo (Tabela 2.2).

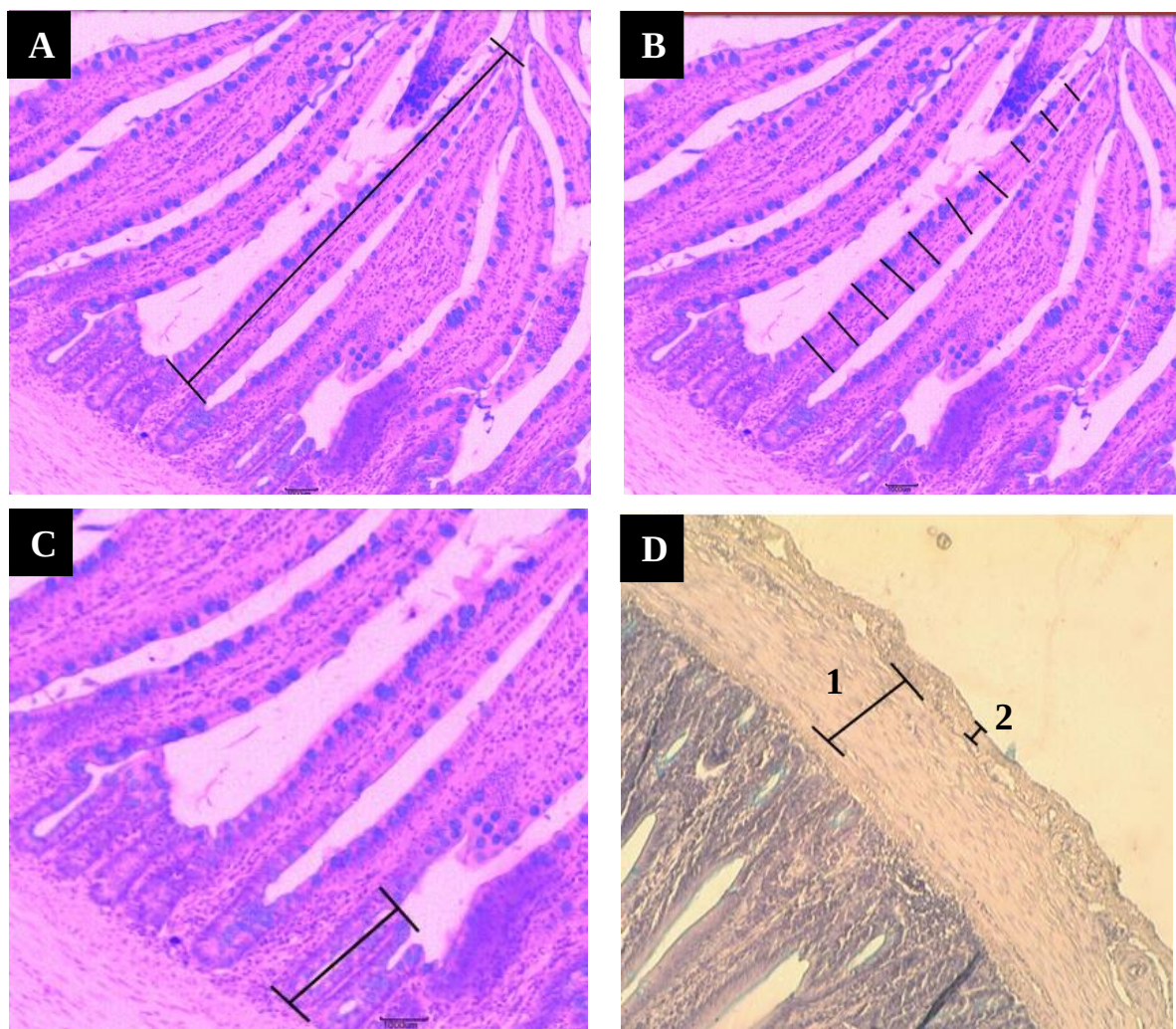


Figura 2.1: Imagens ilustrativas das variáveis medidas neste trabalho. A - Tamanho da Vilosidade. B - Largura da Vilosidade. C - Profundidade da Glândula Intestinal. D - Espessura do estrato Muscular Interno (1) e Espessura do estrato Muscular Externo (2).

Tabela 2.1: Comparação entre as médias do duodeno e do íleo no carcará e no gavião-carijó. Os valores estão em milímetros.

		DUODENO		ÍLEO		P-valor
VARIÁVEIS		Média	dp	Média	dp	
Profundidade da Glândula Intestinal	Carcará	0,240	± 0,041	0,194	± 0,043	< 0,001
	Gavião-carijó	0,293	± 0,063	0,202	± 0,036	< 0,001
Tamanho da Vilosidade	Carcará	1,336	± 0,312	1,058	± 0,231	< 0,001
	Gavião-carijó	1,343	± 0,235	0,725	± 0,123	< 0,001
Largura da Vilosidade	Carcará	0,185	± 0,046	0,133	± 0,040	< 0,001
	Gavião-carijó	0,153	± 0,036	0,132	± 0,031	< 0,001
Espessura da Muscular Interna	Carcará	0,249	± 0,073	0,395	± 0,276	< 0,001
	Gavião-carijó	0,254	± 0,059	0,196	± 0,078	< 0,001
Espessura da Muscular Externa	Carcará	0,026	± 0,012	0,120	± 0,108	< 0,001
	Gavião-carijó	0,024	± 0,011	0,028	± 0,022	0,012

dp: desvio padrão

Tabela 2.2: Comparação entre as médias do intestino delgado do carcará e do gavião-carijó. Os valores estão em milímetros.

		DUODENO			JEJUNO			ÍLEO		
VARIÁVEIS	Aves	Média	dp	P-Valor	Média	dp	P-Valor	Média	dp	P-Valor
Profundidade da Glândula Intestinal	Carcará	0,240	± 0,041	< 0,001	0,218	± 0,047	< 0,001	0,194	± 0,043	0,133
	Gavião-carijó	0,293	± 0,063		0,259	± 0,057		0,202	± 0,036	
Tamanho da Vilosidade	Carcará	1,336	± 0,312	0,913	0,934	± 0,128	0,016	1,058	± 0,231	< 0,001
	Gavião-carijó	1,343	± 0,235		1,018	± 0,175		0,725	± 0,123	
Largura da Vilosidade	Carcará	0,185	± 0,046	< 0,001	0,147	± 0,037	< 0,001	0,133	± 0,040	0,558
	Gavião-carijó	0,153	± 0,036		0,158	± 0,034		0,132	± 0,031	
Espessura da Muscular Interna	Carcará	0,249	± 0,073	0,326	0,155	± 0,042	< 0,001	0,395	± 0,276	< 0,001
	Gavião-carijó	0,254	± 0,059		0,178	± 0,046		0,196	± 0,078	
Espessura da Muscular Externa	Carcará	0,026	± 0,012	0,242	0,034	± 0,015	< 0,001	0,120	± 0,108	< 0,001
	Gavião-carijó	0,024	± 0,011		0,023	± 0,011		0,028	± 0,022	

dp: desvio padrão

O desenvolvimento da mucosa intestinal consiste no aumento da altura e densidade das vilosidades intestinais, o que corresponde a um aumento em número de células epiteliais (enterócitos, células caliciformes e células enteroendócrinas) e, portanto, aumento

na capacidade digestiva e absorptiva do intestino. Esse processo de desenvolvimento da mucosa intestinal decorre principalmente de dois eventos citológicos, a renovação celular (proliferação e diferenciação) e a perda de células por descamação que ocorre no ápice das vilosidades (processo de extrusão celular). O equilíbrio entre esses processos recebe o nome de *turnover* celular, ou seja, a renovação constante do epitélio e, portanto, da capacidade digestiva e de absorção intestinal (UNI et al., 1999; MAIORKA et al., 2002); e não há uma diminuição desse processo com a idade, pois, nas aves mais velhas, o epitélio do intestino delgado é continuamente renovado mantendo a capacidade digestiva e de absorção intestinal em decorrência da proliferação de células da cripta que migram até o ápice das vilosidades (GEYRA et al., 2001; BOLELI et al., 2002).

Esses achados mostram que o carcará e o gavião carijó possuem uma mucosa desenvolvida devido ao grande tamanho das vilosidades comprovando ter uma boa capacidade de digestão e absorção. Ao comparar as medidas das duas espécies aqui estudadas com frango de corte, o TV é bem parecido, enquanto o carcará e o gavião-carijó possuem em média 1,336 mm e 1,343 mm, respectivamente, os frangos tem tamanhos aproximadamente entre 1,100-1,700 mm (PELICANO et al., 2003; ANTUNES, 2008; MARCHINI et al., 2009; CAVALIERI, 2013). Porém, os valores do TV de frango podem ser menores pois, os estudos feitos por estes autores, possuem algum melhorador de desempenho visando melhorar o desenvolvimento da mucosa intestinal e consequentemente obter melhor absorção de nutrientes, uma vez que, os frangos possuem grande importância econômicas. Já o carcará e o gavião-carijó, são aves selvagens, que, apesar de estarem em cativeiros, recebem alimentos apenas para suprir suas necessidades energéticas.

Já a PGI (cripta) do carcará e do gavião-carijó apresentaram diferenças significativas ($p < 0,001$) no duodeno e no jejuno. No duodeno, estas duas aves apresentaram valores maiores do que em frangos (PELICANO et al., 2003; ANTUNES, 2008; MARCHINI et al., 2009). Segundo Pluske et al. (1997), maior valor de profundidade de cripta indica maior atividade proliferativa celular, para garantir adequada taxa de renovação epitelial, compensando as perdas nas extremidades das vilosidades. Desta forma, o duodeno, de ambas as aves, possui elevada taxa de renovação celular, visto que possui a maior média de PGI do que os frangos.

Ainda avaliando a mucosa, o gavião-carijó obteve valores maiores que o carcará no TV e na PGI em todos os seguimentos, exceto no TV do íleo, pois, no carcará é maior. Talvez, o hábito alimentar tenha influenciado esta diferença, uma vez que, o gavião-carijó por ser uma ave totalmente carnívora o alimento passa mais rápido pelo trato intestinal

havendo a necessidade de estruturas da mucosa mais desenvolvidas para melhor absorção e aproveitamento do alimento ingerido. Diferentemente desta ave o carcará se alimenta de quase tudo que encontra, tendo o transito intestinal mais lento que o do gavião.

Conforme demonstrado na tabela 2.2, estrutural e metricamente, o duodeno do carcará é bem parecido ao do gavião-carijó, pois, apenas a PGI e a LV foram significativamente diferentes. Por outro lado, o jejuno é a região, dentre as três, que mais difere o carcará do gavião-carijó, pois, todas as variáveis foram diferentes estatisticamente ($p < 0,001$). Já no íleo, apenas a PGI e a LV não foram diferentes. Apesar das aves serem parecidas, morfologicamente, seu trato intestinal é diferente mostrando características peculiares de cada espécie.

A presença de alimento no lúmen intestinal é fator estimulante do crescimento de vilos (TARACHAI e YAMAUCHI, 2000). A restrição alimentar ou jejum prolongado causam regressão no desenvolvimento da mucosa intestinal. As células epiteliais passam a apresentar grandes vacúolos autofágicos lisossomais, característicos de morte celular, sugerindo que o jejum causa digestão intracelular e consequente redução na altura das vilosidades. Este fato não foi observado no *C. plancus* e no *R. magnirostris*, os quais possuíam vilosidades altas (Tabela 2.1) com média no duodeno de 1,336 mm e 1,343 respectivamente. Porém, a livre alimentação, no entanto, promove um aumento desse parâmetro morfométrico, como foi observado em galinhas poedeiras e frangos de corte (MAIORKA et al., 2002).

Além da presença ou ausência de alimentos influenciarem no tamanho das estruturas do intestino delgado, outros fatores também podem influenciar o seu desenvolvimento. Maiorka et al. (2000) verificaram que 1% de Glutamina adicionada a ração de frangos foi capaz de alterar a altura da vilosidade, a profundidade da cripta e a relação vilosidade:cripta no duodeno, além da altura da vilosidade no íleo da ave com sete dias de idade. Já a adição de Taninos, um fator antinutricional que compromete a absorção de nutrientes pelo animal, nas dietas de frango de corte, casou modificações histomorfométricas na altura da vilosidade, profundidade de cripta, espessura da camada muscular e relação entre números de vilosidades e números de bifurcações (CAVALIERE, 2013).

Nas considerações feitas por Macari (1999), o número de vilosidades e seu tamanho em cada região do intestino delgado, conferem às aves características próprias, sendo que na presença de nutrientes, a capacidade de absorção do segmento será diretamente proporcional ao número de vilosidades ali presentes, ao seu tamanho e à área de superfície disponível para a absorção. Desta forma, a grande heterogeneidade do intestino delgado

principalmente no tamanho da vilosidade confere ao carcará e ao gavião-carijó características próprias de cada indivíduo, como podemos ver nas Figuras 2.2 e 2.3. Diferentemente dos frangos, que o TV e PGI reduz aproximadamente pela metade do duodeno ao íleo, no carcará a redução não é tão grande, cerca de 20% no TV e PGI (CAVALIERE, 2013). Este fato pode ser justificado devido esta espécie possuir hábitos carniceiros, onde, um melhor aproveitamento e absorção de nutrientes das carcaças ingeridas são importantes para a manutenção de suas necessidades energéticas.

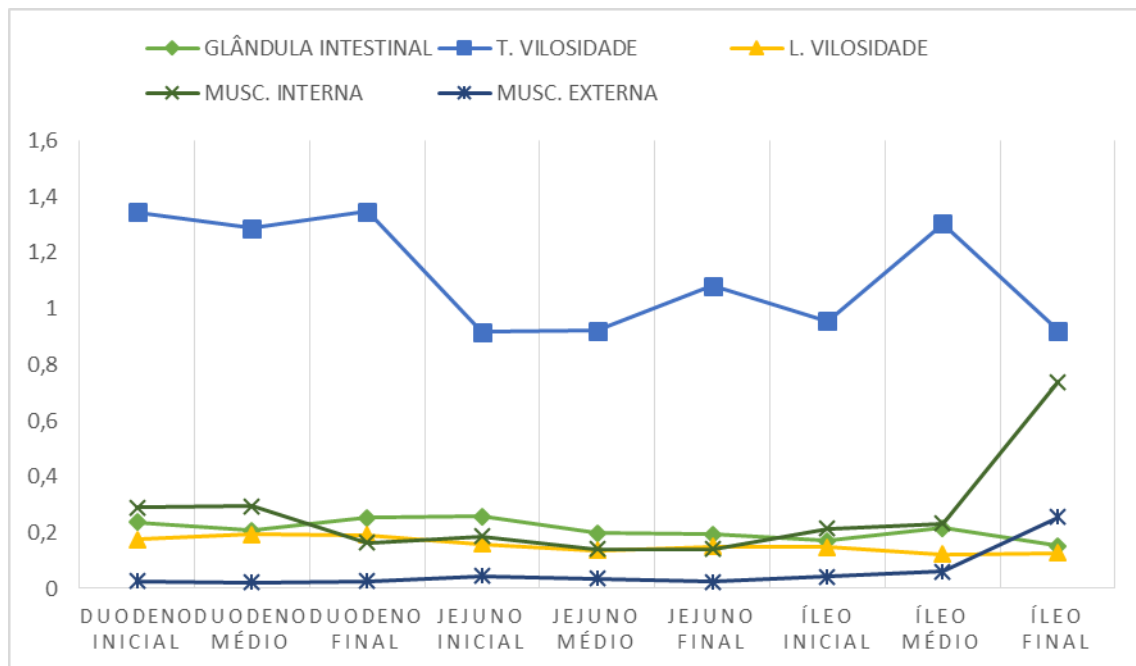


Figura 2.2: Média da profundidade da glândula intestinal, tamanho da vilosidade, largura da vilosidade, espessura da muscular interna e externa de cada segmento do duodeno, jejuno e do íleo do carcará.

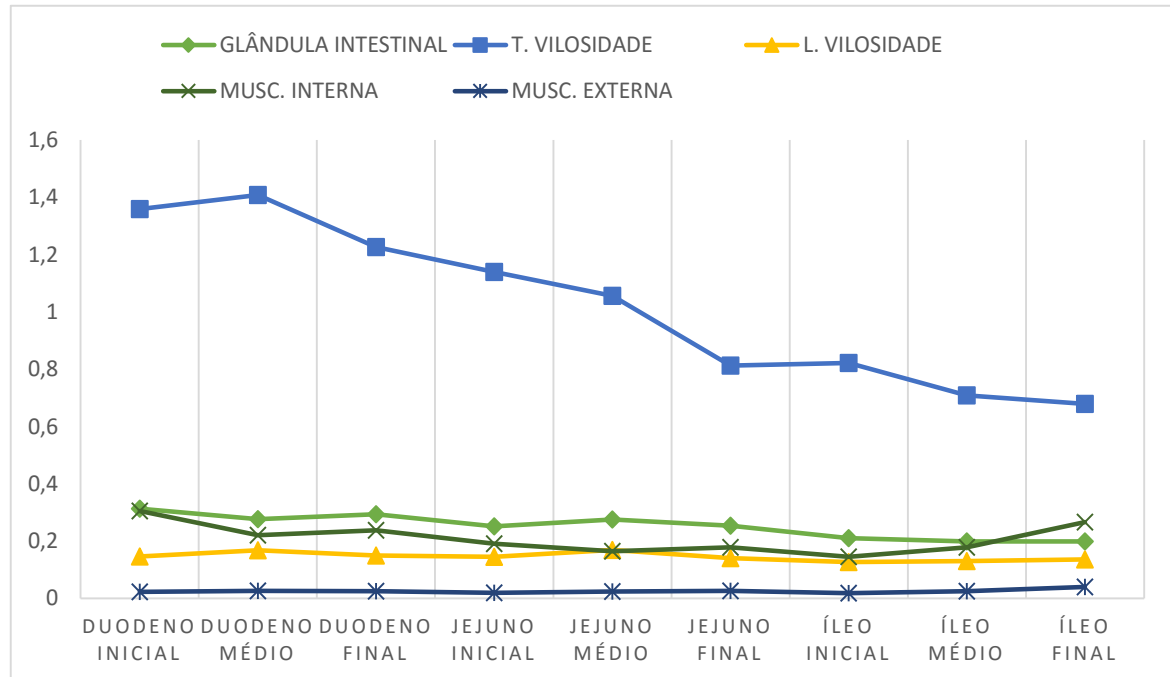


Figura 2.3: Média da profundidade da glândula intestinal, tamanho da vilosidade, largura da vilosidade, espessura da muscular interna e externa de cada segmento do duodeno, jejuno e do íleo do gavião-carijó.

O EMI e EME entre o carcará e o gavião-carijó foi diferente ($p < 0,001$) entre o jejuno e o íleo. Destaca-se a elevada espessura do EMI do carcará, em média quase 0,400 mm (Tabela 2.2) bem maior do que a média de toda a espessura da camada muscular de qualquer segmento do intestino delgado de frango (OLIVEIRA et al., 2008; CAVALIERE, 2013).

2.6 CONCLUSÕES

Apesar do carcará e do gavião-carijó apresentarem as estruturas do intestino delgado morfologicamente semelhantes, elas são morfometricamente diferentes, demonstrando que o ambiente e os hábitos alimentares podem interferir no desenvolvimento e no tamanho das estruturas intestinais. A mucosa de ambas as aves é bem desenvolvida, principalmente no duodeno, apresentando uma elevada taxa de renovação celular. Os dados obtidos neste estudo irão fornecer parâmetros histomorfométricos do trato intestinal de *R. magnirostris* e *C. plancus* que poderão contribuir para um melhor entendimento da biologia e, conseqüentemente, auxílio em programas de preservação das duas espécies.

2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, M. T. **Fornecimento de dieta úmida para frangos de corte e poedeiras comerciais.** 2008. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, Pirassununga.

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. **Ararafuba** 11 (1): 75-81, 2003.

BARROS, F. M.; LEAL, A.; GRANZINOLLI, M. A. M.; MOTTA-JÚNIOR, J. C. Área de vida do gavião-carijó *Rupornis magnirostris* (falconiformes), na região de Itapirapina, estado de São Paulo. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG

BELTZER, A. H. Biología alimentaria Del gavilán común *Buteo magnirostris saturatus* (Aves: Accipitridae) en el valle aluvial del río Paraná medio, Argentina. **Ornitología Neotropical** 1: 3-8, 1990.

BOLELI, I. C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório. In: Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. Campinas: **FACTA**, Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, 2002. cap. 5, p. 75- 95.

CAVALIERE, G. A. **Parâmetros histomorfométricos do intestino delgado em frangos de corte alimentados com ração contendo diferentes fontes de sorgo e concentrações de tanino.** 2013. 41 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia), Faculdade Federal de São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

DYCE, K. M.; SACK, O. W.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.663

FERREIRA, M. S.; JÚNIOR, P. F.; GUIMARÃES, G. C.; OLIVEIRA, F. S. Tamanho e localização do pedúnculo e divertículo vitelínicos em aves de corte. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 33, n. 5, p. 1919-1922, 2012.

GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. **Poultry Science**, v. 80, p.776–782, 2001.

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**. 2003. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 October 2013.

MACARI, M. Fisiologia do sistema digestivo das aves (II). **Aves e Ovos**, São Paulo, v. 15, n. 10, p. 2-20, 1999.

MAIORKA, A.; SILVA, A. V.; SANTIN E.; BORGES, S. A.; BOLELI, I. C.; MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilus e criptas do intestino delgado de frangos. **Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.**, vol. 52, n. 5, pp. 487-490, 2000.

MAIORKA, A.; MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, São Paulo, 2002. p. 113-123.

MARCHINI, C. F. P.; SILVA, P. L.; NASCIMENTO, M. R. B. M.; BELETTI, M. E.; GUIMARÃES, E. C.; SOARES, H. E. Morfometria da mucosa duodenal em frangos de corte submetidos à temperatura ambiente cíclica elevada. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol. 61, n. 2, p. 491-497, 2009.

OLIVEIRA, M. A.; MARQUES, R. H.; GRAVENA, R. A.; MORAES, V. M. B. Morfometria do intestino delgado de frangos tratados com dietas adicionadas de mananoligossacarídeo e complexo enzimático. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 135-142, 2008.

PELICANO, E. R. L.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; OBA, A.; NORKUS, E. A.; KODAWARA, L. M.; LIMA, T. M. A. Morfometria e ultra-estrutura da mucosa intestinal de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes probióticos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 98, n. 547, p. 125-134, 2003.

PLUSKE, J. R.; HAMPSON, D. J.; WILLIAMS, I. H. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. **Livestock Production Science**, v. 51, p. 215-236, 1997.

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

ROCHA, P.; SILVA, I. B. F. S.; SILVA, R. M.; CABRAL, M. C.; JUNIOR, A. T. Anatomia comparada do sistema digestório da família Accipitridae: *Buteo albicaudatus* (Vieillot, 1816), *Parabuteo unicinctus* (Temminck, 1824) e *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788). **Livro de resumos do VII Encontro sobre Animais Selvagens (ENANSE), II Simpósio sobre Medicina e Conservação da Fauna do Cerrado**. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG – Brasil, 2014.

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: Rev. Saúde e Biol.**, v. 4, n. 2, p. 52-55, 2009.

TARACHAI, P. E.; YAMAUCHI, K. Effects of luminal nutrient absorption, intraluminal physical stimulation and intravenous parenteral alimentation on the recovery responses of duodenal villus morphology following feed withdrawal in chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, n. 11, p. 1578-1585, 2000.

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

TRAVAINI, A.; DONÁZAR, J. A.; CEBALLOS, O.; HIRALDO, F. Food habits of the Crested Caracara (*Caracara plancus*) in the Andean Patagonia: the role of breeding constraints. **Journal of Arid Environments**, 48: 211–219, 2001.

UNI, Z. Functional development of the small intestine in domestic birds: cellular and molecular aspects. **Poultry and Avian Biology Review**, Chicago, v. 10, n. 3, p. 167-179, 1999.

CAPÍTULO 3



O artigo será submetido à revista: Springer: Systematic Parasitology

Estado parasitológico de *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788) Mantidos em Cativeiros.

ALMEIDA, W.M.¹; FRAGA, K.B.²; FREITAS, M.F.L.³; AGUIAR JÚNIOR, F.C.A.⁴; MAGALHÃES, C.P.⁴; GARCIA, J.E.⁵

1 - Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Saúde Humana e Meio Ambiente - Centro Acadêmico de Vitória (CAV) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), rua Alto do Reservatório, S/N - Bela Vista - CEP: 55608-680
Vitória de Santo Antão – PE, Brasil. wma_wellington@hotmail.com.

2 - Mestre, Departamento de Anatomia - Centro Acadêmico de Vitória (CAV) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), rua Alto do Reservatório, S/N - Bela Vista - CEP: 55608-680
Vitória de Santo Antão – PE, Brasil. kbfraga@hotmail.com.

3 - Prof. Adjunta - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE - CEP: 50670-901
Recife – PE, Brasil. manuelaff@uol.com.br.

4 - Prof. Adjunto - Centro Acadêmico de Vitória (CAV) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), rua Alto do Reservatório, S/N - Bela Vista - CEP: 55608-680
Vitória de Santo Antão – PE, Brasil. famanaias@yahoo.com.br; peixotocarolted@hotmail.com.

5 - Prof. Adjunto - Centro Acadêmico de Vitória (CAV) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), rua Alto do Reservatório, S/N - Bela Vista - CEP: 55608-680
Vitória de Santo Antão – PE, Brasil. jegarcia30@gmail.com.

3.1 Resumo

O gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*) é uma das aves de rapina com ampla distribuição pela América Latina. A identificação de parasitos intestinais é importante para o conhecimento das espécies que infectam aves silvestres em cativeiros, para assim, ajudar de forma rápida e eficiente, na implementação de medidas de controle destes parasitas. Objetivou-se identificar possíveis helmintos presentes em amostras de fezes de *Rupornis magnirostris* mantidos em cativeiro. As amostras de fezes foram coletadas, em seis *Rupornis magnirostris*, e processadas utilizando-se o método de Hoffman, produzindo lâminas sem corar e coradas com lugol. Foi identificado a presença de ovos de *Capillaria* sp., em 66,6% das espécimes estudadas. Concluimos que a utilização de métodos simples, que ajudem na identificação de endoparasitos em aves silvestres de cativeiro, é importante para o combate destes e à preservação da saúde das aves.

Palavras-chave: Aves de Rapina, *Capillaria* sp., Cativeiro, Gavião-carijó.

3.2 Abstract

The Roadside Hawk (*Rupornis magnirostris*) is one of the birds of prey with wide distribution in Latin America. The identification of intestinal parasites is important for the knowledge of the species that infect wild birds in captivity, thus, help to quickly and effectively in the implementation of control measures of these parasites. It aimed to identify possible helminths present in samples from *Rupornis magnirostris* feces kept in captivity. Stool samples were collected in six *Rupornis magnirostris* and processed using the Hoffman method to producing blades with no stain and stained with Lugol. The presence of eggs of *Capillaria* sp., in 66.6% of the studied specimens was identified. We conclude that the use of simple methods that help in the identification of endoparasites in wild birds in captivity, it is important to combat these and to preserve the health of the birds.

Keywords: Birds of Prey, *Capillaria* sp., Captivity, Roadside Hawk.

3.3 INTRODUÇÃO

Dentro da ordem Accipitriformes, destaca-se a grande família Accipitridae, cosmopolita e com o maior número de representantes: cerca de 240 espécies, distribuídos em 65 gêneros (GRANZINOLLI, 2003; AMARAL et al., 2006; BARROS et al., 2007; AMARAL, 2008; OLIVEIRA et al., 2013). Entre os acipitrídeos brasileiros, o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), é um dos mais abundantes e apresenta uma ampla distribuição, ocorrendo desde o México até a Argentina (GRANZINOLLI, 2009; SANTOS, 2009; SANTOS et al., 2009). Ele é conhecido no Brasil como gavião pega pinto ou indaié (PINTO et al., 1994).

O *R. magnirostris* possui um tamanho médio de 36cm (CURCINO et al., 2009) pesando entre 200 g - 400 g (GRANZINOLLI, 2009; TORTATO, 2009). Tem hábitos diurnos, habitando áreas abertas, incluindo aquelas próximas ao mar, florestas (SICK, 1997; PIRATELLI et al., 2005; TORTATO, 2009), locais com mais de 3000m de altitude, como nos Andes (TORTATO, 2009) e áreas urbanas (CURCINO et al., 2009), em virtude da sua ampla capacidade adaptativa (SANTOS et al., 2009). Já a alimentação do *R. magnirostris* é baseada em insetos, lagartixas, pequenas cobras e pássaros, tais como rolas (*Zenaida auriculata*) e pardais (*Passer domesticus*), e também, pode capturar morcegos em seus pousos diurnos (SICK, 1997; FERGUSON-LEES & CHRISTIE, 2001; BARROS et al., 2007; SANTOS et al., 2009), bem como peixes, anfíbios e roedores (BELTZER, 1990). Tortato (2009) descreve também a predação de cuíca-d'água (*Chironectes minimus*), um pequeno mamífero encontrado nas Américas.

Aves de rapina podem ser acometidas por variadas obstruções, neoplasias, impactações, infecções fúngicas e presença de corpos estranhos em seu trato gastrointestinal (PINTO, 2007). Entre os muitos problemas de saúde que afetam as aves selvagens, doenças parasitárias destacam-se como dos mais frequentes, e os efeitos variam desde infecções subclínicas até o óbito (DI FABBIO, 1996; FREITAS et al., 2002). Além disso, essas infecções podem interferir no comportamento e no desempenho reprodutivo destas aves. As aves selvagens são hospedeiras de uma variedade de parasitas, mas há poucos estudos, no Brasil, sobre as espécies que atacam aves de rapina mantidas em cativeiro, uma vez que, nos animais de cativeiro há uma maior predisposição para infecções parasitárias, em virtude do estresse que os animais estão submetidos causando maior vulnerabilidade no seu sistema imunológico (FREITAS et al., 2002).

Estudos mostram que aves mantidas em cativeiro estão cada vez mais sofrendo com as helmintoses. Marietto-Gonçalves et al., (2009) ao estudar 207 amostras fecais de 45

espécies de aves verificaram que 19,7% dessas amostras estavam parasitadas e desta 87,8% eram mantidas em cativeiro. Ao estudar 228 amostras de fezes de 37 espécies de aves de cativeiro, Snak et al. (2014) verificaram que 55,7% foram positivas para parasitos. Santos et al. (2011) estudaram 74 aves de rapina (66 Falconiformes e oito Strigiformes) mantidas em cativeiro para identificar possíveis endoparasitos. Os referidos autores encontraram parasitos gastrointestinais em 10 aves (nove Falconiformes e um Strigiforme) sendo o *Eimeria* spp. a principal delas, estando presente em 90% dos casos.

Já Melo et al. (2013) investigaram a presença de helmintos gastrointestinais em 97 aves de cativeiros das ordens Psittaciformes e Accipitriformes e observaram que 40 delas estavam infectadas por parasitos, sendo o nematoide *Ascaridia hermaphrodita* (97,6%) o mais prevalente. Em outro estudo, com perdizes (*Rhynchotus rufescens*), 15 aves de cativeiro foram analisadas e a prevalência de *Capillaria penidoi* foi de 100%. (MAPELI, et al., 2003).

A identificação dos parasitas é importante para o conhecimento das espécies que infectam aves silvestres em cativeiros, além de ajudar, de forma rápida e eficiente, na implementação de medidas de controle destes parasitas (SMITH, 1996; MELO et al., 2013). Sendo assim, nossa pesquisa teve como objetivo identificar possíveis helmintos presentes em amostras de fezes de *R. magnirostris* mantidos em cativeiro.

3.4 METODOLOGIA

Foram utilizados seis exemplares de gavião-carijó de pesos corpóreos e faixas etárias diferentes, do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) / Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) do Estado de Pernambuco-Brasil.

Foram coletadas quatro amostras de fezes (cerca de cinco gramas) de cada ave, imediatamente após a defecação diurna, com o auxílio de espátulas de aço inox estéreis e foram acondicionadas em coletores universais devidamente identificados. Em seguida, as amostras foram transportadas sob refrigeração, com temperatura de aproximadamente 4º C, para o Laboratório de Parasitologia do Centro Acadêmico de Vitória (CAV) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

As amostras foram processadas utilizando-se o método de Hoffman. Foram produzidas quatro lâminas por amostra, sendo duas para análise a fresco sem corar e duas

para lâminas coradas com lugol. Foram analisadas a presença de possíveis protozoários, nematóides e outros parasitas que podem compor a helmintofauna do gavião-carijó.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise das amostras do gavião-carijó, verificamos que quatro das seis aves possuíam ovos de uma espécie de helminto, a *Capillaria* sp. Os ovos apresentam opérculo bipolar e casca grossa de cor amarelada, sendo semelhantes aos do gênero *Trichuris* sp, mas os ovos de *Capillaria* sp. possuem forma de barril (Figura 3.1).

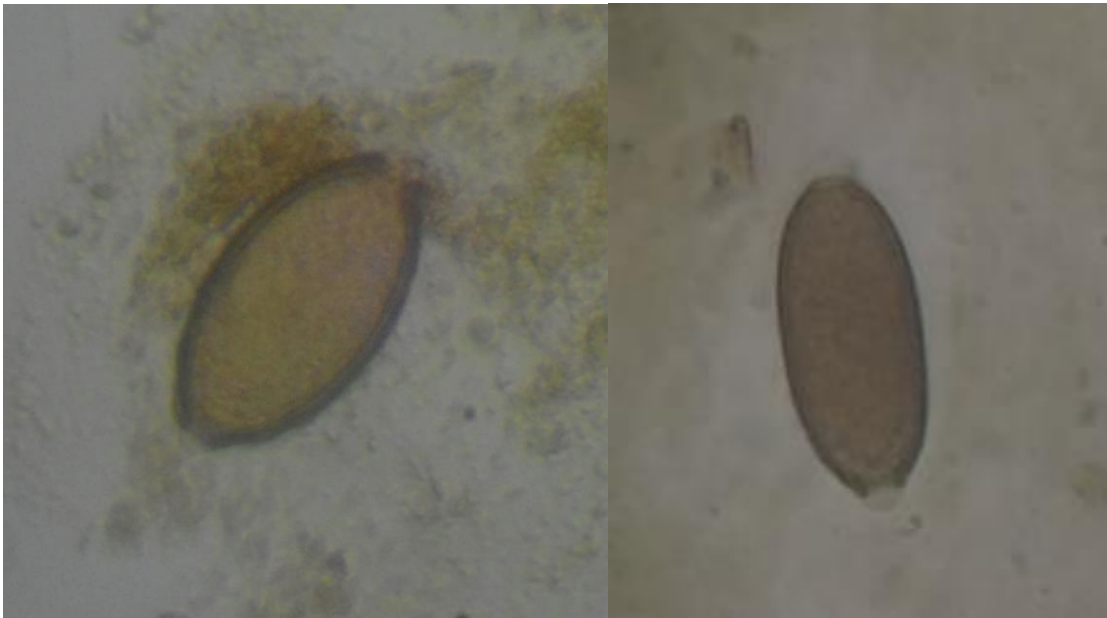


Figura 3.1: Ovo de *Capillaria* sp. Aumento 400X

Espécies do gênero *Capillaria* parasitam todos os grupos de vertebrados (Répteis, anfíbios, peixes, aves e mamíferos) (SAN MARTÍN-ÓRDENES, 2009). Estes parasitas são bastante frequentes em aves, sendo encontrado em muitas espécies pelo mundo, como aves pertencentes aos gêneros *Buteo*, *Falco*, *Bubo*, *Accipiter*, *Anas*, *Anser*, *Pavo*, *Struthio*, *Gallus*, *Columba*, *Ara*, *Rhynchotus*, *Strix*, *Grus*, *Larus* e *Milvago*. Este parasito foi encontrado não apenas em várias espécies de aves como também em vários países de continentes diferentes, como na Europa (Espanha, Portugal e Itália), na Ásia (Índia), na África (Nigéria) e nas Américas do Norte e do Sul (Estados Unidos, México, Chile e Brasil),

sendo considerada, portanto, um parasita cosmopolita (Hoberg et al., 1989; Spalding et al., 1996; Magalhães et al., 1998; Patel et al., 2000; Giovannoni e Kubiak, 2001; Mapeli et al., 2003; Sanmartín et al., 2004; Araya Días, 2005; Hinojosa-Sáez e González-Acuña, 2005; PEREZ, 2005; San Martín et al., 2006; Momo, 2007; Santoro et al., 2010; Santos et al., 2011; OTEGBAGE e MORENIKEJI, 2014; Snak et al., 2014; Hofstatter e Guaraldo, 2015).

No *R. magnirostris*, algumas espécies de parasitos já foram encontradas como: *Heterakis* spp., *Ascaridia* spp., *Procyrnea* sp., *Sphaeruterina* sp., *Acanthocephala*, *Echinorhynchoidea*, *Centrorhynchus* sp., *Porrocaecum* sp., *Platinosoma illesciens*, *Opisthorchis interruptus*, *Centrorhynchus tumidilus*, *Oligacanthorhynchus* sp. e também a *Capillaria* sp. corroborando com os dados encontrados nesta pesquisa (CATTO, 2000; JOPPERT, 2007; Marietto-Gonçalves et al., 2009; Santos et al., 2015).

O equilíbrio da microbiota intestinal traz benefícios ao organismo e isso inclui melhor digestão e absorção dos nutrientes. Porém, em condições de desequilíbrio dessa microbiota associado a fatores de estresse, podem ocasionar alteração no balanço microbiano intestinal, resultando em proliferação de microrganismos patogênicos, infecções localizadas ou sistêmicas, putrefação intestinal, formação de toxinas, distúrbios hepáticos, o que compromete a atividade fisiológica do intestino (NOLETO, 2014). Desta forma, a identificação do parasito encontrado em nosso trabalho, a *Capillaria* sp., em aves de cativeiro, contribui no combate desses parasitos, ajudando na manutenção do equilíbrio da microbiota intestinal.

Outro grande problema nos ambientes de cativeiro é em relação aos vetores que disseminam vários parasitos. Algumas espécies de dípteros muscóides, principalmente a *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya albiceps* e *Musca domestica*, são vetores mecânicos de várias espécies de helmintos, tanto de ovos quanto de larvas, dentre eles, destacam-se os *Ascaris* sp., *Tricuris* sp., *Capillaria* sp., Oxiurídeos e Tricostrogilídeos. Todos esses helmintos eram transportados por aqueles vetores tanto na superfície do corpo como no conteúdo intestinal. Destacando a *Capillaria* sp., esta foi encontrada, nos três vetores anteriormente citados, principalmente na superfície do corpo, sendo que metade dos ovos encontrados, estavam em dípteros próximos ao cativeiro das aves de rapina (OLIVEIRA, MELLO e D'ALMEIDA, 2002). Desta forma fica claro a vulnerabilidade dessas aves mantidas em cativeiro, pois o parasito pode se disseminar facilmente entre tantas outras aves ali presentes.

Sendo assim a aplicação de métodos higiênico-sanitário para o combate desses helmintos em cativeiros, torna-se uma prática muito importante. Pois aves parasitadas pela *Capillaria* sp. podem apresentar diarreia hemorrágica, anorexia, vômitos, inapetência,

emagrecimento progressivo com redução do peso corpóreo de até 50%, anemia e até mesmo a morte (GOMEZ, OSORIO e MAZA, 1993; MOMO, 2007). Ainda de acordo com Gomez, Osorio e Maza (1993) doenças causadas pelas espécies do gênero *capillaria* foi uma importante causa de morte de aves das três ordens estudada pelos pesquisadores (Passeriforme, Strigiformes e Falconiformes). Isso mostra que o parasito encontrado no *R. magnirostris* pode trazer muitos problemas a sua saúde, onde o combate rápido a este parasito pode ser crucial para a vida dessas aves mantidas em cativeiro. Para isso conhecer os parasitos que infectam essas aves é essencial.

3.6 CONCLUSÃO

Concluimos que a incidência parasitária em *R. magnirostris* foi alta mostrando que medidas profiláticas são necessárias para o combate destes parasitos. Sendo assim, a identificação e o levantamento de novas espécies de parasitos encontrados em aves de cativeiro contribuem para a saúde, preservação e conservação da espécie.

3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, F. S. R. Estudos moleculares em Accipitrídeos (Aves, Accipitridae): uma perspectiva evolutiva. **São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo; 2008.**

AMARAL, F. S. R.; MILLER, M. J.; SILVEIRA, L. F.; BERMINGHAM, E.; WAJNTAL, A. Polyphyly of the hawk genera *Leucopternis* and *Buteogallus* (Aves, Accipitridae): multiple habitat shifts during the Neotropical buteonine diversification. **BMC Evolutionary Biology**, 6:10, 2006.

ARAYA DÍAZ, A. A. **Estudio taxonómico de la fauna parasitaria gastrointestinal del cisne de cuello negro (*cygnus melancoryphus*, molina, 1872) del santuario de la naturaleza “Carlos Anwandter” del Río Cruces, Valdivia, Chile.** 2005. 37 f. Memoria de título, Medico Veterinario. Facultad de Ciencias veterinárias - Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

BARROS, F. M.; LEAL, A.; GRANZINOLLI, M. A. M.; MOTTA-JÚNIOR, J. C. Área de vida do gavião-carijó *Rupornis magnirostris* (falconiformes), na região de Itirapina, estado de São Paulo. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG

CATTO, J. B. Endoparasitos de animais domésticos e silvestres do pantanal: helmintos, acantocéfalos, pentastomídeos e protozoários. **III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal – Os Desafios do Novo Milênio**. Corumbá, Mato Grosso do Sul, 2000.

COSTA, I. A.; COELHO, C. D.; BUENO, C.; FERREIRA, I.; FREIRE, R. B. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em aves silvestres no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 4, p. 914-922, 2010.

CURCINO, A.; HEMING, N.; FERABOLI, A. Predação oportunística de indivíduo de *Rupornis magnirostris* passeriforme em rede-de-neblina por (Falconiformes: Accipitridae). **Atualidades Ornitológicas** Nº 151 - Setembro/Outubro 2009 - www.ao.com.br

DI FABBIO, J. **Ectoparasitas de aves**. Avicultura. 1996, julho: 46-48.

EHLERS, A. **Helmintos de mascotes exóticos – Répteis e Aves**. 2012. 72 f. Trabalho necessário para Conclusão de Curso em Medicina Veterinária da Faculdade de Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FREITAS, M. F. L.; OLIVEIRA, J. B.; CAVALCANTI, M. D. B.; LEITE, A. D.; MAGAL HÃES, V. S.; OLIVEIRA, R. A.; SOBRINHO, A. E. Parasitos gastrointestinais de aves silvestres em cativeiro em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 57, p. 50-54, 2002.

GIOVANNONI, M.; KUBIAK, G. V. L. Fauna parasitológica Paranaense. IV. Lista prévia da ocorrência de helmintos em animais domésticos. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 2, p. 289-292, 2001.

GOMEZ, M. P. I.; OSORIO, M. R.; MAZA, F. A. Parasitation of falconiform, Strigiform and passeriform (corvidae) birds by helminths in Spain. **Research and Reviews in Parasitology**, 53 (3-4): 129-135, 1993.

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.** 2003. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

GRANZINOLLI, M. A. M. **Levantamento, área de vida, uso e seleção de hábitat de Falconiformes na região central do Estado de São Paulo.** 2009. 235 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

HINOJOSA-SÁEZ, A.; GONZÁLEZ-ACUÑA, D. Estado actual del conocimiento de helmintos en aves silvestres de Chile. **Gayana**, v. 69, n. 2, p. 241-253, 2005.

HOBERG, E. P.; MILLER, G. S.; WALLNER-PENDLETON, E.; HEDSTROM, O. R. Helminth parasites of northern spotted owls (*Strix occidentalis caurina*) from Oregon. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 25, n. 2, p. 246-251, 1989.

HOFSTATTER, P. G.; GUARALDO, A. M. A. Parasitological survey on birds at some selected brazilian zoos. **Braz. J. Vet. Parasitol.**, v. 24, n. 1, p. 87-91, 2015.

JOPPERT, A. M. **Estudo prospectivo das causas de morte de Falconiformes e Strigiformes de vida livre no município de São Paulo.** 2007. 238 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MAGALHÃES, N. S. T.; GONÇALVES, A. I. R.; AFONSO-ROQUE, M. M.; MADEIRA DE CARVALHO, L. M. Contribuição para o estudo da helmintofauna das Aves de Rapina de Centros de Recuperação em Portugal. **Acta Parasitológica Portuguesa**. 4ª Reunião Anual da Sociedade Portuguesa de Parasitologia, UTAD, Vila Real, 5-7 Novembro 1998.

MAPELI, E. B.; NASCIMENTO, A. A.; SZABÓ, M. P. J.; TEBALDI, J. H. Infecções naturais por helmintos em perdizes (*Rhynchotus rufescens* Temminck, 1815) de cativeiro, no município de Jaboticabal, estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol.**, v. 70, n. 4, p. 415-418, 2003.

MARIETTO GONÇALVES, G. A.; MARTINS, T. F.; LIMA, E. T.; LOPES, R. S.; ANDREATTI FILHO, R. L. Prevalência de endoparasitas em amostras fecais de aves silvestres e exóticas examinadas no Laboratório de Ornitopatologia e no Laboratório de Enfermidades Parasitárias da FMVZ-UNESP/Botucatu-SP. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 349-354, 2009.

MELO, C. M. F.; OLIVEIRA, J. B.; FEITOSA, T. F.; VILELA, V. L. R.; ATHAYDE, A. C. R.; DANTAS, A. F. M.; WAGNER, P. G. C.; FEBRÔNIO, A. B. Parasites of Psittaciformes and Accipitriformes in Paraíba state, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 314-317, 2013.

MOMO, C. **Achados anatomopatológico em perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas em cativeiro**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Patologia Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.

NOLETO, R. A. **Desempenho e parâmetros intestinais de frangos de corte alimentados com rações contendo óleos de copaíba e sucupira**. 2014. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

OLIVEIRA, E. H. C.; TAGLIARINI, M. M.; SANTOS, M. S.; O'BRIEN, P. C. M.; FERGUSON-SMITH, M. A. Chromosome Painting in Three Species of Buteoninae: A Cytogenetic Signature Reinforces the Monophyly of South American Species. **PLoS ONE** 8(7): e70071, 2013.

OLIVEIRA, V. C.; MELLO, R. P.; D'ALMEIDA, J. M. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil. **Rev Saúde Pública**, v. 36, n. 5, p. 614-620, 2002.

OTEGBADE, A. C.; MORENIKEJI, O. A. Gastrointestinal parasites of birds in zoological gardens in south-west Nigeria. **Tropical Biomedicine**, v. 31, n. 1, p. 54–62, 2014.

PATEL, P. V.; PATEL, A. I.; SAHU, R. K.; VYAS, R. Prevalence of gastrointestinal parasites in captive birds of Gujarat zoos. **Zoos' Print Journal**, v. 15, n. 7, p. 295-296, 2000.

PEREZ, R. R. Helminthofauna de *Columba livia* (Aves, Columbidae) procedentes do estado de São Paulo. 2005. 62 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.

PINTO A. C. B. C. Radiologia In: Cubas Z. S.; Silva, J. C. R.; Catão-Dias J. L. **Tratado de Animais Selvagens**, São Paulo: ROCA, p. 896-919, 2007.

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, 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, 2005.

SAN MARTÍN, J.; BREVIS, A.; RUBILAR, L.; KRONE, O.; GONZÁLEZ-ACUNÃ, D. Parasitismo gastrointestinal en tiuque común *Milvago chimango chimango* (VIEILLOT, 1816) (Falconidae, Aves) en Ñuble, Chile. **Parasitol Latinoam**, v. 61, P. 63-68, 2006.

SAN MARTÍN-ÓRDENES, J. A. Diversidad de Trichinelloidea (Enoplea, Nematoda) en Chile y su implicancia en salud humana, animal y ecosistémica. **Lundiana**, v. 10, n. 1, p. 19-52, 2009.

SANMARTÍN, M. L.; ALVAREZ, F.; BARREIRO, G.; LEIRO, J. M. Helminth fauna of Falconiform and Strigiform birds of prey in Galicia, Northwest Spain. **Parasitology Research**, v. 92, n. 3, p. 255-263, 2004.

SANTORO, M.; TRIPEPI, M.; KINSELLA, J. M.; PANEBIANCO, A.; MATTIUCCI, S. Helminth infestation in birds of prey (Accipitriformes and Falconiformes) in Southern Italy. **The Veterinary Journal**, 186, p. 119–122, 2010.

SANTOS, P. M. S.; SILVA, S. G. N.; FONSECA, C. F.; OLIVEIRA, J. B. Parasitos de aves e mamíferos silvestres em cativeiro no estado de Pernambuco. **Pesquisa veterinária Brasileira**, v. 35, n. 9, p. 788-794.

SANTOS, T.; OLIVEIRA, J. B.; VAUGHAN, C.; SANTIAGO, H. Health of an ex situ population of raptors (Falconiformes and Strigiformes) in Mexico: diagnosis of internal parasites. **Revista de biologia tropical**, v. 59, n. 3, p. 1265-1274, 2011.

SANTOS, W. M.; ROSADO, F. R. Dados preliminares da biologia do gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*, Gmelin, 1788) na região noroeste do paraná. **VI EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, Maringá – PR, 2009.

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: Rev. Saúde e Biol.**, v. 4, n. 2, p. 52-55, 2009.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 862.

SMITH, S. A. Parasites of birds of prey: Their diagnosis and treatment. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v. 5, n. 2, p. 97-105, 1996.

SNAK, A.; LENZI, P. F.; AGOSTINI, K. M.; DELGADO, L. E.; MONTANUCCI, C. R.; ZABOTT, M. V. Análises coproparasitol gicas de aves silvestres cativas. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 502-507, 2014.

SPALDING, M. G.; KINSELLA, J. M.; NESBITT, S. A.; FOLK, M. J.; FOSTER, G. W. Helminth and arthropod parasites of experimentally introduced whooping cranes in Florida. **Journal of wildlife diseases**, v. 32, n. 1, p. 44-50, 1996.

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

4 DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES

4.1 Histomorfometria

Ao comparar o duodeno e o íleo, do carcará e do gavião-carijó (Tabela 2.1) todas as variáveis (PGI, TV, LV, EMI e EME) foram significativas ($p < 0,05$), onde as medidas de PGI, TV e LV no duodeno tiveram médias maiores que o íleo, em ambas as aves, ao contrário do que ocorreu com o estrato muscular externo que foram maiores no íleo. As comparações entre o duodeno com o jejuno e este com o íleo, de ambas as aves, também apresentaram resultados estatisticamente significativos, com exceção da LV, do gavião-carijó, entre o duodeno e o jejuno que apresentou valor de P igual a 0,096. Isto demonstra que o intestino do carcará e do gavião-carijó não é homogêneo, havendo diversas variações ao longo do mesmo. Ao comparar o intestino delgado das duas aves houve diferença ($p < 0,001$) na PGI e LV no duodeno, em todas as variáveis do jejuno e no TV, EMI e EME do íleo (Tabela 2.2).

O desenvolvimento da mucosa intestinal consiste no aumento da altura e densidade das vilosidades intestinais, o que corresponde a um aumento em número de células epiteliais (enterócitos, células caliciformes e células enteroendócrinas) e, portanto, aumento na capacidade digestiva e absorativa do intestino. Esse processo de desenvolvimento da mucosa intestinal decorre principalmente de dois eventos citológicos, a renovação celular (proliferação e diferenciação) e a perda de células por descamação que ocorre no ápice das vilosidades (processo de extrusão celular). O equilíbrio entre esses processos recebe o nome de *turnover* celular, ou seja, a renovação constante do epitélio e, portanto, da capacidade digestiva e de absorção intestinal (UNI et al., 1999; MAIORKA et al., 2002); e não há uma diminuição desse processo com a idade, pois, nas aves mais velhas, o epitélio do intestino delgado é continuamente renovado mantendo a capacidade digestiva e de absorção intestinal em decorrência da proliferação de células da cripta que migram até o ápice das vilosidades (GEYRA et al., 2001; BOLELI et al., 2002).

Esses achados mostram que o carcará e o gavião carijó possuem uma mucosa desenvolvida devido ao grande tamanho das vilosidades comprovando ter uma boa capacidade de digestão e absorção. Ao comparar as medidas das duas espécies aqui estudadas com frango, o TV é bem parecido, enquanto o carcará e o gavião-carijó possuem em média 1,336 e 1,343 mm, respectivamente, os frangos tem tamanhos aproximadamente

entre 1,100-1,700 mm (PELICANO et al., 2003; ANTUNES, 2008; MARCHINI et al., 2009; CAVALIERI, 2013). Porém, os valores do TV de frango podem ser menores, uma vez que, os estudos feitos, por estes autores, visaram melhorar o desenvolvimento da mucosa intestinal e consequentemente obter melhor absorção de nutrientes, pois, os frangos possuem fins econômicos e quanto melhor o desenvolvimento do intestino melhor será o lucro econômico. Já o carcará e o gavião-carijó, são aves selvagens, que, apesar de estarem em cativeiros, recebem alimentos apenas para suprir suas necessidades energéticas.

Já a PGI (cripta) do carcará e do gavião-carijó apresentaram diferenças significativas ($p < 0,001$) no duodeno e no jejuno. No duodeno, estas duas aves apresentaram valores maiores do que em frangos (PELICANO et al., 2003; ANTUNES, 2008; MARCHINI et al., 2009). Segundo Pluske et al. (1997), maior valor de profundidade de cripta indica maior atividade proliferativa celular, para garantir adequada taxa de renovação epitelial, compensando as perdas nas extremidades das vilosidades. Desta forma, o duodeno, de ambas as aves, possui elevada taxa de renovação celular, visto que possui a maior média de PGI do que os frangos.

Ainda avaliando a mucosa, o gavião-carijó obteve valores maiores no TV e na PGI em todas as partes do intestino delgado, exceto no TV do íleo, pois, no carcará é maior. Talvez, o hábito alimentar tenha influenciado esta diferença, uma vez que, o gavião-carijó por ser uma ave totalmente carnívora o alimento passa mais rápido pelo trato intestinal havendo a necessidade de estruturas da mucosa mais desenvolvidas para melhor absorção e aproveitamento do alimento ingerido. Diferentemente desta ave o carcará se alimenta de quase tudo que encontra, tendo o trânsito intestinal mais lento que o do gavião. Já o fato do carcará possuir o TV do íleo maior que o gavião-carijó pode ser justificado pela alimentação de carcaças de animais mortos, que é pobre em nutrientes, assim, a área de absorção será bem maior para suprir a deficiência nutricional da carcaça ingerida, desta forma, consegue obter a energia necessária para manter suas funções diárias, mesmo comendo alimento de baixo valor nutricional.

Conforme demonstrado na tabela 2.2, estruturalmente e metricamente, o duodeno do carcará é bem parecido ao do gavião-carijó, pois, apenas a PGI e a LV foram significativamente diferentes. Por outro lado, o jejuno é a região, dentre as três, que mais difere o carcará do gavião-carijó, pois, todas as variáveis foram diferentes estatisticamente ($p < 0,001$). Já o íleo apenas a PGI e a LV não foram diferentes. Apesar das aves serem parecidas, morfológicamente, seu trato intestinal é diferente mostrando características peculiares de cada espécie.

A presença de alimento no lúmen intestinal é fator estimulante do crescimento de vilos (TARACHAI e YAMAUCHI, 2000). A restrição alimentar ou jejum prolongado causam regressão no desenvolvimento da mucosa intestinal. As células epiteliais passam a apresentar grandes vacúolos autofágicos lisossomais, característicos de morte celular, sugerindo que o jejum causa digestão intracelular e consequente redução na altura das vilosidades. Este fato não foi observado no *C. plancus* e no *R. magnirostris*, os quais possuíam vilosidades altas (Tabela 2.1) com média no duodeno de 1,336 mm e 1,343 respectivamente. Porém, a livre alimentação, no entanto, promove um aumento desse parâmetro morfológico, como foi observado em galinhas poedeiras e frangos de corte (MAIORKA et al., 2002).

Além da presença ou ausência de alimentos influenciarem no tamanho das estruturas do intestino delgado, outros fatores também podem influenciar o seu desenvolvimento. Maiorka et al. (2000) verificaram que 1% de Glutamina adicionada a ração de frangos foi capaz de alterar a altura da vilosidade, a profundidade da cripta e a relação vilosidade:cripta no duodeno, além da altura da vilosidade no íleo da ave com sete dias de idade. Já a adição de Taninos, um fator antinutricional que compromete a absorção de nutrientes pelo animal, nas dietas de frango de corte, casou modificações histomorfométricas na altura da vilosidade, profundidade de cripta, espessura da camada muscular e relação entre números de vilosidades e números de bifurcações (CAVALIERE, 2013).

Nas considerações feitas por MACARI (1999), o número de vilosidades e seu tamanho em cada região do intestino delgado, conferem às aves características próprias, sendo que na presença de nutrientes, a capacidade de absorção do segmento será diretamente proporcional ao número de vilosidades ali presentes, ao seu tamanho e à área de superfície disponível para a absorção. Desta forma, a grande heterogeneidade do intestino delgado principalmente no tamanho da vilosidade confere ao carcará e ao gavião-carijó características próprias de cada indivíduo, como podemos ver nas Figuras 2.2 e 2.3. Diferentemente dos frangos, que o TV e PGI reduz aproximadamente pela metade do duodeno ao íleo, no carcará a redução não é tão grande cerca de 20-25% no TV e 30-35% PGI (CAVALIERE, 2013). Este fato pode ser justificado devido esta espécie possuir hábitos carniceiros, onde, um melhor aproveitamento e absorção de nutrientes das carcaças ingeridas são importantes para a manutenção de suas necessidades energéticas.

O EMI e EME entre o carcará e o gavião-carijó foi diferente ($p < 0,001$) entre o jejuno e o íleo. Destaca-se a elevada espessura do EMI do carcará, em média quase 0,400 mm (Tabela 2.2) bem maior do que a média de toda a espessura da camada muscular de

qualquer segmento do intestino delgado de frango (OLIVEIRA et al., 2008; CAVALIERE, 2013).

4.2 Parasitologia

Ao analisar as amostras de fezes, do gavião-carijó, verificamos que quatro das seis aves possuíam ovos do helminto *Capillaria spp.* Os ovos apresentavam forma de barril com opérculo bipolar e casca grossa de cor amarelada (Figura 3.1).

Como os helmintos das aves de rapina não são tão específicos em relação a seus hospedeiros, com algumas exceções, há uma grande relação entre as infecções parasitárias com a dieta destas aves (SANMARTÍN et al., 2004). Fato este que foi reforçado por Costa et al. (2010), pois, para eles as aves de hábito onívoro são mais susceptíveis ao parasitismo, pois, sua dieta é muito variável, ampliando as formas de contágio por endoparasitos. Porém, Ehlers (2012) discorda desta afirmação; para ela, a suscetibilidade aos parasitos não depende do hábito alimentar das aves, visto que, todas as aves com hábitos alimentares diferentes apresentam algum tipo de parasita em seu intestino.

O equilíbrio da microbiota intestinal traz benefícios ao organismo e isso inclui melhor digestão e absorção dos nutrientes. Porém, em condições de desequilíbrio dessa microbiota associado a fatores de estresse, podem ocasionar alteração no balanço microbiano intestinal, resultando em proliferação de microrganismos patogênicos, infecções localizadas ou sistêmicas, putrefação intestinal, formação de toxinas, distúrbios hepáticos, o que compromete a atividade fisiológica do intestino (NOLETO, 2014).

4.2.1 Parasitos em aves de cativeiro

Estudos mostram que aves mantidas em cativeiro estão cada vez mais sofrendo com as helmintoses. Marietto-Gonçalves et al., (2009) ao estudar 207 amostras fecais de 45 espécies de aves verificaram que 19,7% dessas amostras estavam parasitadas e destas 87,8% eram mantidas em cativeiro. Ao estudar 228 amostras de fezes de 37 espécies de aves de cativeiro, Snak et al. (2014) verificaram que 55,7% foram positivas para parasitos. Santos et al. (2011) estudaram, no México, 74 aves de rapina (66 Falconiformes e oito Strigiformes) mantidas em cativeiro para identificar possíveis endoparasitos. Os referidos autores encontraram parasitos gastrointestinais em 10 aves (nove Falconiformes e um Strigiforme) sendo o *Eimeria spp.* a principal delas, estando presente em 90% dos casos.

Já Melo et al. (2013) investigaram a presença de helmintos gastrointestinais em 97 aves de cativeiros das ordens Psittaciformes e Accipitriformes e observaram que 40 delas estavam infectadas por parasitos, sendo o nematoide *Ascaridia hermaphrodita* (97,6%) o mais prevalente. Em outro estudo, com perdizes (*Rhynchotus rufescens*), 15 aves de cativeiro foram analisadas e a prevalência de *Capillaria penidoi* foi de 100%. (MAPELI, et al., 2003).

Outro grande problema nos ambientes de cativeiro é em relação aos vetores que disseminam vários parasitos. Algumas espécies de dípteros muscóides, principalmente a *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya albiceps* e *Musca domestica*, são vetores mecânicos de várias espécies de helmintos, tanto de ovos quanto de larvas, dentre eles, destacam-se os *Ascaris* sp., *Tricuris* sp., *Capillaria* sp., Oxiurídeos e Tricostrogilídeos. Todos esses helmintos são transportados por aqueles vetores tanto na superfície do corpo como no conteúdo intestinal. Destacando a *Capillaria* sp., esta foi encontrada, nos três vetores anteriormente citados, principalmente na superfície do corpo, sendo que metade dos ovos encontrados, estavam em dípteros próximos ao cativeiro das aves de rapina (OLIVEIRA, MELLO e D'ALMEIDA, 2002). Além disso, Gomes et al., (2009) afirma que a alta taxa de helmintos em galinhas domesticas contribuem na disseminação de uma grande variedade de espécies de parasitos no ambiente. Desta forma fica claro a importância da aplicação de métodos higiênico-sanitário para o combate desses helmintos em cativeiros.

4.2.2 *Capillaria* em aves

Espécies do gênero *Capillaria* parasitam todos os grupos de vertebrados (répteis, anfíbios, peixes, aves e mamíferos) (SAN MARTÍN-ÓRDENES, 2009). Os machos possuem um único espículo longo. Seus ovos são semelhantes aos do gênero *Trichuris* sp por terem opérculos bipolares, mas os ovos de *Capillaria* sp possuem forma de barril (EHLERS, 2012). Estes parasitas são bastante frequentes em aves, sendo encontrados em muitas espécies pelo mundo (Tabela 4.1).

Tabela 4.1: Lista de aves parasitadas pela *Capillaria* sp. no mundo.

Local	Fonte	Nome científico	Nome comum
Espanha	Sanmartín et al. (2004)	<i>Buteo Buteo</i> <i>Accipiter nisus</i> <i>Falco tinnunculus</i>	Águia-de-asa-redonda Gavião-da-Europa Peneireiro-vulgar
Brasil	Freitas et al.	Cracidae	

	(2002)	Phasianidae Tinamidae Psittacidae Ramphastidae	
Nigéria	OTEBAGE e MORENIKEJI, 2014	<i>Anas platyrhynchos</i> <i>Anser rossii</i> <i>Dendrocygna viduata</i> <i>Pavo cristatus</i> <i>Poicephalus senegalus</i> <i>Struthio camelus</i>	Pato-real Ganso de Ross Irerê Pavão Papagaio do Senegal Avestruz
Brasil	Gomes et al. (2009)	<i>Gallus gallus domesticus</i>	Galinhas domesticas
Brasil	Giovannoni e Kubiak (2001)	<i>Gallus Domesticus</i> <i>Columba livia</i>	Galinhas domesticas Pombos
Brasil	PEREZ, 2005	<i>Columba livia</i>	Pombos
Brasil	Hofstatter e Guaraldo (2015)	<i>Ara ararauna</i> <i>A. macao</i> <i>A. rubrogenis</i> <i>A. chloropterus</i> <i>Amazona aestiva</i> <i>A. vinacea</i> <i>A. amazônica</i> <i>A. brasiliensis</i> <i>A. farinosa</i> <i>A. ochrocephala</i> <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> <i>Pionus menstruus</i> <i>P. maximiliani</i>	Arara-canindé Araracanga Ararinha-de-testa-vermelha Arara-vermelha Papagaio-verdadeiro Papagaio-de-peito-roxo Papagaio-do-mangue Papagaio-de-cara-roxa Papagaio-moleiro Papagaio-campeiro Arara-azul-grande Maitaca-de-cabeça-azul Maitaca-verde
Chile	Araya Días (2005)	<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne-de-pescoço-preto
Portugal	Magalhães et al., 1998	<i>Buteo jamaicensis</i> <i>Accipiter gentilis</i> <i>Buteo buteo</i> <i>Falco peregrinis</i> <i>Bubo bubo</i>	Búteo-de-cauda-vermelha Açor Águia-de-asa-redonda Falcão-peregrino Bufo-real
Brasil	Mapeli et al., 2003	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdizes
Brasil	Momo, 2007	<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdizes
Estados Unidos	Hoberg et al., 1989	<i>Strix occidentalis caurina</i>	Corujas-pintada
Brasil	Snak et al., 2014	<i>Pavo cristatus</i> <i>Penelope ochrogaster</i> <i>Ara ararauna</i>	Pavão Jacus Arara canindé

México	Santos et al., 2011	<i>Buteo swainsoni</i>	Gavião-papa-gafanhoto
Estados Unidos	Spalding et al., 1996	<i>Grus americana</i>	Grou-americano
Itália	Santoro et al., 2010	<i>Accipiter nisus</i> <i>Buteo buteo</i> <i>Falco peregrinus</i> <i>Falco tinnunculus</i>	Gavião-da-Europa Águia-de-asa-redonda Falcão-peregrino Peneireiro-vulgar
Índia	Patel et al., 2000	<i>Psittacus</i> spp. <i>Columba</i> spp. <i>Cacatoe</i> spp. <i>Psittacula</i> spp. <i>Padda</i> spp.	Papagaio cinza Pombo Pavão Cacatua branca Periquito de colar Calafate branco
Chile	Hinojosa-Sáez e González-Acuña, 2005	<i>Podiceps major</i> <i>Larus dominicanus</i> <i>Larus maculipennis</i> <i>Columba livia</i> <i>Nothoprocta perdicaria</i> <i>Callipepla californica</i> <i>Milvago chimango</i>	Mergulhão-grande Gaivotão Gaivota-maria-vermelha Pombos Perdiz Chilena Ximango
Chile	San Martín et al., 2006	<i>Milvago chimango</i> <i>chimango</i>	Ximango
Brasil	Santos et al., 2015	<i>Rupornis magnirostris</i> <i>Parabuteo unicinctus</i> <i>Ara arauna</i> <i>Ara macao</i> <i>Ara chloropterus</i> <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Gavião-carijó Gavião-asa-de-telha Arara-canindé Aracanga Arara-vermelha-grande Arara-azul-grande

Aves parasitadas pela *Capillaria* spp. pode apresentar diarreia hemorrágica, anorexia, vômitos, inapetência, emagrecimento progressivo com redução do peso corpóreo de até 50%, anemia e até mesmo a morte (GOMEZ, OSORIO e MAZA, 1993; MOMO, 2007). Ainda de acordo com Gomez, Osorio e Maza (1993) doenças causadas pelas espécies do gênero *capillaria* foi uma importante causa de morte de aves das três ordens estudada pelos pesquisadores (Passeriforme, Strigiformes e Falconiformes). A *capillaria* junto com outros parasitos contribuíram para o aumento da taxa de mortalidade de galinhas domésticas (GOMES et al., 2009).

Kinsella, Foster e Forrester (1995) ao estudar seis espécies de águias e falcões encontraram 38 espécies de helmintos, onde 20 são nematoides. Destes, duas espécies do

gênero *Capillaria* foram identificados, a *C. falconis* e *C. contorta*, onde os autores as classificaram como helmintos generalistas onde o primeiro é mais voltado para aves de rapina e o segundo para as aves em geral.

4.2.3 Parasitos em carcará e gavião-carijó

No carcará (*C. plancus*) algumas espécies de parasitos já foram encontradas como Strongyloidea, *Strongyloides* e *Eimeria* (SNAK et al., 2014). Em estudo feito por Fraga (2013) no nordeste do Brasil, foi encontrado parasitos possivelmente pertencentes ao gênero *Fasciola*. Parasitos da espécie *Porrocaecum* sp. e da família Hymenolepidinae também já foram encontrados (JOPPERT, 2007).

Já no gavião-carijó (*R. magnirostris*), algumas espécies de parasitos também já foram encontradas como: *Heterakis* spp., *Ascaridia* spp., *Procyrnea* sp., *Sphaeruterina* sp., Acanthocephala, Echynorhynchoidea, *Centrorhynchus* sp., *Porrocaecum* sp., *Platinosoma illesciens*, *Opisthorchis interruptus*, *Centrorhynchus tumidilus* e *Oligacanthorhynchus* sp. (CATTO, 2000; JOPPERT, 2007; Marietto-Gonçalves et al., 2009).

Os resultados encontrados neste trabalho mostram que é o primeiro registro de *Capillaria* sp. em *R. magnirostris* no Brasil e no mundo.

4.2.4 Formas de combate aos parasitos

Para combater os parasitas em aves de cativeiro, tratar apenas o hospedeiro não é uma solução, pois, o parasito, o hospedeiro e o meio ambiente são fatores primordiais intimamente relacionados com as infecções parasitárias (COSTA et al., 2010). Desta forma, o ambiente também deve ser tratado, uma vez que, o tratamento da capilariose é mais difícil do que a ascaridiose, sendo a limpeza do aviário e a remoção de minhocas algumas importantes medidas de controle (EHLERS, 2012).

Existem plantas medicinais que auxiliam no combate de parasitos, como é o caso da *Chenopodium ambrosioides* (erva-de-santa-maria) que *in vitro* inibiu a eclosão de 97,18% de ovos de parasitos encontrados na galinha caipira (*Gallus gallus*) e *in vivo* esse percentual foi de 91,67%. Os parasitos encontrados e estudados foram *Ascaridia*, *Capillaria*, *Heterakis* e *Strongyloides* (VITA et al., 2014).

4.3 Conclusão

Diante deste estudo conclui-se que apesar do carcará e do gavião-carijó apresentarem as estruturas do intestino delgado morfologicamente semelhante, elas são morfometricamente diferentes com suas peculiaridades e características próprias, mostrando que o ambiente e seus hábitos alimentares podem interferir no desenvolvimento e no tamanho das estruturas intestinais. Os dados obtidos neste estudo irão fornecer parâmetros histomorfométricos do trato intestinal de *R. magnirostris* e *C. plancus* que poderão contribuir para o melhor entendimento da biologia e consequente auxílio em programas de preservação das duas espécies.

Foi descrito pela primeira vez, no Brasil e no mundo, a presença do parasito *Capillaria* sp. em *R. magnirostris*. Mostrando assim, a importância de se realizar novos estudos parasitológicos em aves de rapina, visto que, o método utilizado é simples, não invasivo e que não precisa de sacrifício do animal para o estudo, mas fornece dados importantes para a saúde, preservação e conservação da espécie.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, F. S. R. Estudos moleculares em Accipitrídeos (Aves, Accipitridae): uma perspectiva evolutiva. **São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo**; 2008.
- AMARAL, F. S. R.; MILLER, M. J.; SILVEIRA, L. F.; BERMINGHAM, E.; WAJNTAL, A. Polyphyly of the hawk genera *Leucopternis* and *Buteogallus* (Aves, Accipitridae): multiple habitat shifts during the Neotropical buteonine diversification. **BMC Evolutionary Biology**, 6:10, 2006.
- ANDRADE, M. A. **A Vida das Aves**. Belo Horizonte: Acangaú; Littera, 1997.
- ANTUNES, M. T. **Fornecimento de dieta úmida para frangos de corte e poedeiras comerciais**. 2008. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, Pirassununga.
- ARAYA DÍAZ, A. A. **Estudio taxonómico de la fauna parasitaria gastrointestinal del cisne de cuello negro (*cygnus melancoryphus*, molina, 1872) del santuario de la naturaleza “Carlos Anwandter” del Río Cruces, Valdivia, Chile**. 2005. 37 f. Memoria de título, Medico Veterinario. Facultad de Ciencias veterinárias - Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- 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. **Ararafuba** 11 (1): 75-81, 2003.
- BARROS, F. M.; LEAL, A.; GRANZINOLLI, M. A. M.; MOTTA-JÚNIOR, J. C. Área de vida do gavião-carijó *Rupornis magnirostris* (falconiformes), na região de Itirapina, estado de São Paulo. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG

BELTZER, A. H. Biología alimentaria Del gavilan comum Buteo magnirostris saturatus (Aves: Accipitridae) em el valle aluvial del rio Parana medio, Argentina. **Ornitologia Neotropical** 1: 3-8, 1990.

BOLELI, I. C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório. In: Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. Campinas: **FACTA**, Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, 2002. cap. 5, p. 75- 95.

BOROSKY, J. C. A saúde intestinal é elementar para a produtividade de frangos de corte. **Engormix**, 2012. Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/saude/artigos/saude-intestinal-elementar-produtividade-t1037/165-p0.htm>. Acesso em: 18/07/2015.

CARNEIRO, M. B.; CALAIS JÚNIOR, A.; MARTINS, I. V. F. Avaliação coproparasitológica e clínica de aves silvestres e exóticas mantidas em criatórios particulares no município de Alegre/ES. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 3, p. 525-529, 2011.

CATTO, J. B. Endoparasitos de animais domésticos e silvestres do pantanal: helmintos, acantocéfalos, pentastomídeos e protozoários. **III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal – Os Desafios do Novo Milênio**. Corumbá, Mato Grosso do Sul, 2000.

CAVALIERE, G. A. **Parâmetros histomorfométricos do intestino delgado em frangos de corte alimentados com ração contendo diferentes fontes de sorgo e concentrações de tanino**. 2013. 41 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia), Faculdade Federal de São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

COSTA, I. A.; COELHO, C. D.; BUENO, C.; FERREIRA, I.; FREIRE, R. B. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em aves silvestres no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 4, p. 914-922, 2010.

CURCINO, A.; HEMING, N.; FERABOLI, A. Predação oportunística de indivíduo de *Rupornis magnirostris* passeriforme em rede-de-neblina por (Falconiformes: Accipitridae). **Atualidades Ornitológicas** Nº 151 - Setembro/Outubro 2009 - www.ao.com.br

DI FABBIO, J. **Ectoparasitas de aves**. Avicultura. 1996, julho: 46-48.

DYCE, K. M.; SACK, O. W.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p.663

EHLERS, A. **Helmintos de mascotes exóticos – Répteis e Aves**. 2012. 72 f. Trabalho necessário para Conclusão de Curso em Medicina Veterinária da Faculdade de Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

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

FERREIRA, M. S.; JÚNIOR, P. F.; GUIMARÃES, G. C.; OLIVEIRA, F. S. Tamanho e localização do pedúnculo e divertículo vitelínicos em aves de corte. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 33, n. 5, p. 1919-1922, 2012.

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, Vitória de Santo Antão,

FRANZO, V. S. Estudo Biométrico do Esôfago do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v 13. 2009.

FREITAS, M. F. L.; OLIVEIRA, J. B.; CAVALCANTI, M. D. B.; LEITE, A. D.; MAGAL HÃES, V. S.; OLIVEIRA, R. A.; SOBRINHO, A. E. Parasitos gastrointestinais de aves silvestres em cativeiro em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 57, p. 50-54, 2002.

GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. **Poultry Science**, v. 80, p.776–782, 2001.

GIOVANNONI, M.; KUBIAK, G. V. L. Fauna parasitológica Paranaense. IV. Lista prévia da ocorrência de helmintos em animais domésticos. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 2, p. 289-292, 2001.

GOMES, D. C.; SILVA, C. V.; FARIA, A. A.; MORAIS, M. A. V.; SANT'ANA, C. E. R.; MENDONÇA, L. G. A. Registro de atropelamento de animais silvestres entre as cidades de Palmeiras de Goiás e Edealina –GO. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar**. Vol. 1, n. 10, p. 19-34, 2013.

GOMES, F. F.; MACHADO, H. H. S.; LEMOS, L. S.; ALMEIDA, L. G.; DAHER, R. F. Principais parasitos intestinais diagnosticados em galinhas domésticas criadas em regime extensivo na municipalidade de Campos dos Goytacazes, RJ. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 818-822, 2009.

GOMEZ, M. P. I.; OSORIO, M. R.; MAZA, F. A. Parasitation of falconiform, Strigiform and passeriform (corvidae) birds by helminths in spain. **Research and Reviews in Parasitology**, 53 (3-4): 129-135, 1993.

GOMEZ-PUERTA, L. A.; LÓPEZ-URBINA, M. T.; GONZALES, A. E. Ocurrencia de *Ascaridia hermaphrodita* (Nematode: Ascaridiidae) en el loro de Cabeza Azúl (*Pionus menstruus*) en Perú. **Revista peruana de biologia**. Vol. 15, n. 2, p. 133-135, 2008.

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**. 2003. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

GRANZINOLLI, M. A. M. **Levantamento, área de vida, uso e seleção de hábitat de Falconiformes na região central do Estado de São Paulo**. 2009. 235 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

HENRIQUE, C. Animais de diferentes tipos. Disponível em: <http://animaisdediferentestipos.blogspot.com.br/2012/06/aves.html>. Acesso em: 16 jan. 2016.

HINOJOSA-SÁEZ, A.; GONZÁLEZ-ACUÑA, D. Estado actual del conocimiento de helmintos en aves silvestres de Chile. **Gayana**, v. 69, n. 2, p. 241-253, 2005.

HOBERG, E. P.; MILLER, G. S.; WALLNER-PENDLETON, E.; HEDSTROM, O. R. Helminth parasites of northern spotted owls (*Strix occidentalis caurina*) from Oregon. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 25, n. 2, p. 246-251, 1989.

HOFSTATTER, P. G.; GUARALDO, A. M. A. Parasitological survey on birds at some selected brazilian zoos. **Braz. J. Vet. Parasitol.**, v. 24, n. 1, p. 87-91, 2015.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 October 2013.

JOPPERT, A. M. **Estudo prospectivo das causas de morte de Falconiformes e Strigiformes de vida livre no município de São Paulo**. 2007. 238 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

KELLER, V.; BOLLMANN, K. From red list to species of conservations concern. **Conservation Biology**. V. 18, n. 6, p.1636-1644, 2004.

KINSELLA, J. M.; FOSTER, G. W.; FORRESTER, D. J. Parasitic helminths of six species of Hawks and falcons in Florida. **Journal of Raptor Research**, v. 29, n. 2, p. 117-122, 1995.

KRONE, O.; STJERNBERG, T.; KENNTNER, N.; TATARUK, F.; KOIVUSAARI, J.; NUUJA, I. Mortality factors, helminth burden, and contaminant residues in White-tailed sea Eagles (*Haliaeetus albicilla*) from Finland. **Ambio**, v.35, n.3, 2006.

LEITE, G. A.; MATSUI, Q. Y. P.; MONTEIRO, A. R. Riqueza e abundância de espécies de Falconiformes em áreas de cavas de areia no município de Jacareí, SP. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu – MG, 2007.

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

MACARI, M. Fisiologia do sistema digestivo das aves (II). **Aves e Ovos**, São Paulo, v. 15, n. 10, p. 2-20, 1999.

MAGALHÃES, N. S. T.; GONÇALVES, A. I. R.; AFONSO-ROQUE, M. M.; MADEIRA DE CARVALHO, L. M. Contribuição para o estudo da helmintofauna das Aves de Rapina de Centros de Recuperação em Portugal. **Acta Parasitológica Portuguesa**. 4ª Reunião Anual da Sociedade Portuguesa de Parasitologia, UTAD, Vila Real, 5-7 Novembro 1998.

MAIORKA, A.; SILVA, A. V.; SANTIN E.; BORGES, S. A.; BOLELI, I. C.; MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilus e criptas do intestino delgado de frangos. **Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.**, vol. 52, n. 5, pp. 487-490, 2000.

MAIORKA, A.; MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, São Paulo, 2002. p. 113-123.

MAPELI, E. B.; NASCIMENTO, A. A.; SZABÓ, M. P. J.; TEBALDI, J. H. Infecções naturais por helmintos em perdizes (*Rhynchotus rufescens* Temminck, 1815) de cativeiro, no município de Jaboticabal, estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol.**, v. 70, n. 4, p. 415-418, 2003.

MARCHINI, C. F. P.; SILVA, P. L.; NASCIMENTO, M. R. B. M.; BELETTI, M. E.; GUIMARÃES, E. C.; SOARES, H. E. Morfometria da mucosa duodenal em frangos de corte submetidos à temperatura ambiente cíclica elevada. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol. 61, n. 2, p. 491-497, 2009.

MARIETTO GONÇALVES, G. A.; MARTINS, T. F.; LIMA, E. T.; LOPES, R. S.; ANDREATTI FILHO, R. L. Prevalência de endoparasitas em amostras fecais de aves silvestres e exóticas examinadas no Laboratório de Ornitopatologia e no Laboratório de Enfermidades Parasitárias da FMVZ-UNESP/Botucatu-SP. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 349-354, 2009.

MCKINNEY, T. Anthropogenic Change and Primate Predation Risk: Crested Caracaras (*Caracara plancus*) Attempt Predation on Mantled Howler Monkeys (*Alouatta palliata*). **Neotropical Primates**, v. 16, n. 1, p. 24-27, 2009.

MELO, C. M. F.; OLIVEIRA, J. B.; FEITOSA, T. F.; VILELA, V. L. R.; ATHAYDE, A. C. R.; DANTAS, A. F. M.; WAGNER, P. G. C.; FEBRÔNIO, A. B. Parasites of Psittaciformes and

Accipitriformes in Paraíba state, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 314-317, 2013.

MOLINA-LÓPEZ, R. A.; CASAL, J.; DARWICH, L. Causes of morbidity in wild raptor populations admitted at a wildlife rehabilitation centre in Spain from 1995-2007: a long term retrospective study. **PLoS ONE**, v. 6, n. 9, 2011.

MOMO, C. **Achados anatomopatológico em perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas em cativeiro**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Patologia Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.

NOLETO, R. A. **Desempenho e parâmetros intestinais de frangos de corte alimentados com rações contendo óleos de copaíba e sucupira**. 2014. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

OLIVEIRA, E. H. C.; TAGLIARINI, M. M.; SANTOS, M. S.; O'BRIEN, P. C. M.; FERGUSON-SMITH, M. A. Chromosome Painting in Three Species of Buteoninae: A Cytogenetic Signature Reinforces the Monophyly of South American Species. **PLoS ONE** 8(7): e70071, 2013.

OLIVEIRA, M. A.; MARQUES, R. H.; GRAVENA, R. A.; MORAES, V. M. B. Morfometria do intestino delgado de frangos tratados com dietas adicionadas de mananoligossacarídeo e complexo enzimático. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 135-142, 2008.

OLIVEIRA, V. C.; MELLO, R. P.; D'ALMEIDA, J. M. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil. **Rev Saúde Pública**, v. 36, n. 5, p. 614-620, 2002.

OLROG, C. C. Status of wet forest raptors in northern Argentina. **ICBP Technical Publication** Nº. 5, p. 191-197, 1985.

ORIZONDO, M. F. R.; GUTIÉRREZ, M. G.; LANDABURO, R. V.; TRIMIÑO, O. H. Morfometría de la mucosa del intestino delgado en niños con síndrome de malabsorción. **Gaceta Médica Espirituana**, v. 13, n. 3, 2011.

OTEGBADE, A. C.; MORENIKEJI, O. A. Gastrointestinal parasites of birds in zoological gardens in south-west Nigeria. **Tropical Biomedicine**, v. 31, n. 1, p. 54–62, 2014.

PAPINI, R.; GIRIVETTO, M.; MARANGI, M.; MANCIANTI, F.; GIANGASPERO, A. Endoparasite infections in pet and zoo birds in Italy. **The Scientific World Journal**. 2012.

PATEL, P. V.; PATEL, A. I.; SAHU, R. K.; VYAS, R. Prevalence of gastrointestinal parasites in captive birds of Gujarat zoos. **Zoos' Print Journal**, v. 15, n. 7, p. 295-296, 2000.

PELICANO, E. R. L.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; OBA, A.; NORKUS, E. A.; KODAWARA, L. M.; LIMA, T. M. A. Morfometria e ultra-estrutura da mucosa intestinal de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes probióticos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 98, n. 547, p. 125-134, 2003.

PEREZ, R. R. Helmintofauna de *Columba livia* (Aves, Columbidae) procedentes do estado de São Paulo. 2005. 62 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.

PINTO A. C. B. C. Radiologia In: Cubas Z. S.; Silva, J. C. R.; Catão-Dias J. L. **Tratado de Animais Selvagens**, São Paulo: ROCA, p.896-919, 2007.

PINTO, R. M.; VICENTE, J. J.; NORONHA, D. Nematode parasites of Brazilian Accipitrid and Falconid birds (Falconiformes). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol. 89(3): 359-362, 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, 95(2):217-222, 2005.

PLUSKE, J. R.; HAMPSON, D. J.; WILLIAMS, I. H. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: a review. **Livestock Production Science**, v. 51, p. 215-236, 1997.

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

RAMOS, C. C. O.; BENEDITO, E.; ZAWADZKI, C. H. Dieta e conteúdo calórico de aves atropeladas na região central do estado do Paraná, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 24, n. 4, p. 153-170, 2011.

ROCHA, P.; SILVA, I. B. F. S.; SILVA, R. M.; CABRAL, M. C.; JUNIOR, A. T. Anatomia comparada do sistema digestório da família Accipitridae: *Buteo albicaudatus* (Vieillot, 1816), *Parabuteo unicinctus* (Temminck, 1824) e *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788). **Livro de resumos do VII Encontro sobre Animais Selvagens (ENANSE), II Simpósio sobre Medicina e Conservação da Fauna do Cerrado**. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG – Brasil, 2014.

SAN MARTÍN, J.; BREVIS, A.; RUBILAR, L.; KRONE, O.; GONZÁLEZ-ACUNÃ, D. Parasitismo gastrointestinal en tiuque común *Milvago chimango chimango* (VIEILLOT, 1816) (Falconidae, Aves) en Ñuble, Chile. **Parasitol Latinoam**, v. 61, P. 63-68, 2006.

SAN MARTÍN-ÓRDENES, J. A. Diversidad de Trichinelloidea (Enoplea, Nematoda) en Chile y su implicancia en salud humana, animal y ecosistémica. **Lundiana**, v. 10, n. 1, p. 19-52, 2009.

SANMARTÍN, M. L.; ALVAREZ, F.; BARREIRO, G.; LEIRO, J. M. Helminth fauna of Falconiform and Strigiform birds of prey in Galicia, Northwest Spain. **Parasitology Research**, v. 92, n. 3, p. 255-263, 2004.

SANTORO, M.; TRIPEPI, M.; KINSELLA, J. M.; PANEBIANCO, A.; MATTIUCCI, S. Helminth infestation in birds of prey (Accipitriformes and Falconiformes) in Southern Italy. **The Veterinary Journal**, 186, p. 119–122, 2010.

SANTOS, A. L. Q. Estudo radiográfico contrastado do tempo de trânsito gastrointestinal em *Caracara plancus*. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 13, 160 ed. Art. 1084, 2011.

SANTOS, P. M. S.; SILVA, S. G. N.; FONSECA, C. F.; OLIVEIRA, J. B. Parasitos de aves e mamíferos silvestres em cativeiro no estado de Pernambuco. **Pesquisa veterinária Brasileira**, v. 35, n. 9, p. 788-794.

SANTOS, T.; OLIVEIRA, J. B.; VAUGHAN, C.; SANTIAGO, H. Health of an ex situ population of raptors (Falconiformes and Strigiformes) in Mexico: diagnosis of internal parasites. **Revista de biologia tropical**, v. 59, n. 3, p. 1265-1274, 2011.

SANTOS, W. M.; ROSADO, F. R. Dados preliminares da biologia do gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*, Gmelin, 1788) na região noroeste do paraná. **VI EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, Maringá – PR, 2009.

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: Rev. Saúde e Biol.**, v. 4, n. 2, p. 52-55, 2009.

SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. 3 ed., Brasília: Universidade de Brasília, 1988. 827 pp.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 4 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. 862pp.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 862.

SMITH, S. A. Parasites of birds of prey: Their diagnosis and treatment. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v. 5, n. 2, p. 97-105, 1996.

SNACK, A.; LENZI, P. F.; AGOSTINI, K. M.; DELGADO, L. E.; MONTANUCCI, C. R.; ZABOTT, M. V. Análises coproparasitológicas de aves silvestres cativas. **Ciência Animal Brasileira**, v.15, n.4, p. 502-507, 2014.

SOLTO, L. Pássaros cantos. Disponível em: <http://passaroscantos.blogspot.com.br/2012/07/gaviao-carijo.html>. Acesso em: 16 jan. 2016.

SPALDING, M. G.; KINSELLA, J. M.; NESBITT, S. A.; FOLK, M. J.; FOSTER, G. W. Helminth and arthropod parasites of experimentally introduced whooping cranes in Florida. **Journal of wildlife diseases**, v. 32, n. 1, p. 44-50, 1996.

TARACHAI, P. E.; YAMAUCHI, K. Effects of luminal nutrient absorption, intraluminal physical stimulation and intravenous parenteral alimentation on the recovery responses of duodenal villus morphology following feed withdrawal in chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, n. 11, p. 1578-1585, 2000.

TARODA, A.; BARROS, L. D.; ZULPO, D. L.; CUNHA, I. A. L.; PAIVA, M. C. D. C.; SAMMI, A. S.; SANTOS, J. R.; YAMAMURA, M. H.; VIDOTTO, O.; GARCIA, J. L. Occurrence of gastrointestinal and renal helminths in *Zenaidura macroura* (Des Murs, 1847) trap-captured from Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 22, n. 3, p. 415-419, 2013.

TEZEL, M.; GIRISGIN, A. O.; BIRLIK, S.; YILDIRIMHAN, H. S.; SENLIK, B.: Helminths of the digestive tract in *Buteo buteo* (Falconiformes: Falconidae) in Bursa Province of Northwest Turkey. **Turkish Journal of Zoology**, v. 39, p. 323-327, 2015.

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

TRAVAINI, A.; DONÁZAR, J. A.; CEBALLOS, O.; HIRALDO, F. Food habits of the Crested Caracara (*Caracara plancus*) in the Andean Patagonia: the role of breeding constraints. **Journal of Arid Environments**, 48: 211–219, 2001.

UNI, Z. Functional development of the small intestine in domestic birds: cellular and molecular aspects. **Poultry and Avian Biology Review**, Chicago, v. 10, n. 3, p. 167-179, 1999.

VITA, G. F.; FERREIRA, I.; COSTA PEREIRA, M. A. V.; AZEVEDO, J. R.; SANAVRIA, A.; BARBOSA, C. G.; GALLO, S. S. M.; VASCONCELLOS, H. V. G. Eficácia de *Chenopodium ambrosioides* (erva-de-santa-maria) no controle de endoparasitos de *Gallus gallus* (galinha caipira). **Pesq. Vet. Bras.**, v. 34, n. 1, p. 39-45, 2014.

