



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

**KLÉBER BOTELHO FRAGA**

**DESCRIÇÃO MORFOMÉTRICA, ANÁLISE  
PARASITOLÓGICA E HISTOLÓGICA DO INTESTINO  
DO CARCARÁ  
(*Caracara plancus*, MILLER, 1777).**

Vitória de Santo Antão

2013

**KLÉBER BOTELHO FRAGA**

**DESCRIÇÃO MORFOMÉTRICA, ANÁLISE  
PARASITOLÓGICA E HISTOLÓGICA DO INTESTINO  
DO CARCARÁ  
(*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<sup>o</sup>. José Eduardo Garcia

Coorientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carolina Peixoto Magalhães

**Vitória de Santo Antão**

**2013**

Catálogo na Fonte  
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.  
Bibliotecária Ana Ligia Feliciano dos Santos, CRB4: 1650

F811id Fraga, Kléber Botelho.

Descrição morfométrica, análise parasitológica e histológica do intestino do carcará (*caracara plancus*, miller, 1777). / Kléber Botelho Fraga. Vitória de Santo Antão: O Autor, 2013.

xii, xxiii, 53 folhas: il.; tab.

Orientador: José Eduardo Garcia.

Co-orientador: Carolina Peixoto Magalhães.

Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Saúde Humana e Meio Ambiente, 2013.

Inclui bibliografia.

1. Carcará - morfologia digestiva. 2. Morfometria. 3. Parasitologia - carcará. I. Garcia, José Eduardo (Orientador). II. Magalhães, Carolina Peixoto (Co-orientador). III. Título.

591.4 CDD (23.ed.)

**BIBCAV/UFPE-022/2013**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE HUMANA E MEIO AMBIENTE - MESTRADO ACADÊMICO



Dissertação de Mestrado apresentada por **Kleber Botelho Fraga** à Pós-Graduação em Saúde Humana e Meio Ambiente do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título “DESCRIBÇÃO MORFOMÉTRICA, ANÁLISE PARASITOLÓGICA E HISTOLÓGICA DO INTESTINO DO CARCARÁ (*CARACARA PLANCUS*, MILLER, 1977)”, orientada pelo Prof. Dr. José Eduardo Garcia, aprovada no dia 26 de julho de 2013 pela Banca Examinadora composta pelos seguintes professores: Dr. Francisco Carlos Amanajás de Aguiar Júnior, Dr. José Eduardo Garcia e Dr. Ricardo José Garcia Pereira

Autor

---

**Kleber Botelho Fraga**

Programa de Pós-Graduação em Saúde Humana e Meio Ambiente – PPGSHMA  
Rua do Alto do Reservatório, S/N – Bela Vista – Vitória de Santo Antão – PE  
55608-680 Fone/Fax: (81) 3526- 4094  
[www.ufpe.br/ppgshma](http://www.ufpe.br/ppgshma) - E-mail: [ppgshma@gmail.com](mailto:ppgshma@gmail.com)

Aos meus pais Luiz e Isis, pois com simplicidade, caráter e muita luta, me apoiaram e me ensinaram a respeitar, ter caráter e seguir em frente, sem medo, sem desespero a lutar sempre pelo meus objetivos e buscar sempre melhorar e corrigindo os erros de ontem; a minha filha Sônia que é simplesmente um pedaço de mim; e a minha esposa, Fernanda que com paciência e sabedoria soube aceitar minha ausência e me ajudar nos momentos difíceis que enfrentei.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela força concedida em todas as etapas da minha vida e da minha carreira.

A meu orientador José Eduardo Garcia, pela orientação e por acreditar no meu potencial e no desenvolvimento deste trabalho.

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

Aos todos os professores que contribuíram de alguma forma à minha formação acadêmica e profissional. Em especial as professoras do CAV, Manuela Figueiroa, Lisiane dos Santos, Idjane Oliveira e Vitorina Rehn.

Ao professor Francisco Amanajás por disponibilizar seu tempo e seu laboratório pra nos ajudar e nos orientar nas muitas dificuldades.

A professora e amiga Taciana Rocha, que compartilhou dos meus problemas e me ajudou todas as vezes que precisei.

Aos Técnicos do laboratório de Anatomia do CAV, Ewerton, André e Rosane pela força e apoio que me deram na realização das minhas atividades.

Aos meus estagiários Gleiciele, Michelle, José André e Wellington, que estiveram sempre dispostos a pesquisar, trabalhar, aprender e ensinar.

Aos amigos Edson, Yuri, Caio e Cristina do CETAS-IBAMA, que estiveram sempre prontos a ajudar na minha pesquisa quando precisei.

Aos colegas mestrandos, Hugo, Audenes, Amaro, Débora e Neto, vocês compartilharam, do meu trabalho, ajudando, incentivando e dividindo esforços e conhecimentos, muito obrigado.

A minha professora, co-orientadora e amiga Carolina Peixoto Magalhães. Pelo Seu exemplo de dedicação, doação, dignidade e sobretudo de amor pelo que faz, que tanto contribuiu para que minha formação fosse também um aprendizado de vida. Meu afeto, minha homenagem e meu muito obrigado.

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

## SUMÁRIO

|   |      |
|---|------|
| <b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b>               | vii  |
| <b>LISTA DE GRÁFICOS</b>                  | viii |
| <b>LISTA DE TABELAS</b>                   | ix   |
| <b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>     | x    |
| <b>RESUMO</b>                             | xi   |
| <b>ABSTRACT</b>                           | xii  |
| <b>CAPÍTULO 1</b>                         |      |
| <b>1.1 Introdução</b>                     | 1    |
| <b>1.2 Objetivos</b>                      | 6    |
| 1.2.1 Objetivo geral                      | 6    |
| 1.2.2. Objetivos específicos              | 6    |
| <b>1.3 Revisão da Literatura</b>          | 7    |
| <b>1. 4 Metodologia</b>                   | 9    |
| 1.4.1 Animais e delineamento experimental | 9    |
| <b>1.5 Resultados</b>                     | 11   |
| <b>1.6 Discussão Geral e Conclusões</b>   | 23   |
| <b>1.7 Referências</b>                    | 27   |
| <b>CAPÍTULO 2</b>                         |      |
| <b>2.1 Abstract</b>                       | 30   |
| <b>2.2 Introduction</b>                   | 31   |
| <b>2.3 Materials and Methods</b>          | 32   |
| <b>2.4 Results</b>                        | 34   |
| <b>2.5 Discursion and conclusion</b>      | 42   |
| <b>2.6 Anexx</b>                          | 45   |
| <b>2.7 References</b>                     | 46   |
| <b>ANEXOS</b>                             | xiii |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Sistema digestório do <i>Caracara plancus</i>  | 02 |
| Figura 2 - Fotomicrografia da análise parasitológica  | 14 |
| Figura 3 - Sistema digestório do <i>Caracara plancus</i> com cortes histológicos                              | 15 |
| Figura 4 - Fotomicrografia do intestino delgado   | 17 |
| Figura 5 - Fotomicrografia do Divertículo de Meckel, duodeno, íleo, região 1 do ceco, região 2 do ceco e reto | 19 |
| Figura 6 - Fotomicrografia do ceco e cloaca - cortes transversais   | 21 |

### QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 - Resumo comparativo entre as diferentes regiões do trato intestinal | 22 |
|---|----|

## LISTA DE GRÁFICOS

### GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1 – Gráfico em barras baseado da tabela 2 mostrando o percentual de cada estrutura | 12 |
| Gráfico 2 – Gráfico em barras baseado da tabela 4 mostrando o percentual de cada estrutura | 13 |

## LISTA DE TABELAS

### TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Peso (g) total dos carcarás utilizados nos experimentos             | 11 |
| Tabela 2 - Peso (g) das porções do intestino delgado e grosso                  | 12 |
| Tabela 3 - Peso (g) do divertículo de Meckel                                   | 12 |
| Tabela 4 - Medidas (cm) das porções do intestino delgado e grosso              | 13 |
| Tabela 5 - Medidas (cm) do Divertículo de Meckel, ceco esquerdo e ceco direito | 14 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|       |  |
|-------|--|
| A.B.  | Alcian Blue  |
| CETAS | Centro de Triagem de Animais Silvestres                                    |
| CCB   | Centro de Ciências Biológicas  |
| CEUA  | Comissão de Ética para o Uso de Animais                                    |
| Fig.  | Figura   |
| H.E.  | Hematoxilina   |
| IBAMA | Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e de Recursos Naturais<br>Renováveis |
| NBF   | Neutral Buffered Formalin  |
| Tab.  | Tabela   |
| T.M   | Tricômico de Masson  |

## RESUMO

O carcará é uma ave de rapina, que habita o território brasileiro. Dada sua ampla distribuição e grande importância sob o ponto de vista ecológico, objetivou-se descrever a morfometria, analisar histologicamente os intestinos, divertículo vitelínico, cecos, reto e cloaca, e parasitologia das fezes. Portanto, foram utilizados 12 carcarás provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS – IBAMA de Pernambuco. Para a parasitologia as fezes foram coletadas e processadas pelo método de Hoffman simples. Na morfometria os intestinos foram pesados e medidos com uso de paquímetro. Na histologia o duodeno, jejuno, íleo, reto e cloaca foram divididos em porções proximal, média e distal, fixados em formol neutro tamponado a 10%, processados histoquimicamente e analisados ao microscópio óptico. A análise morfométrica verificou que o intestino delgado é extenso e possui cecos pequenos. Nas fezes foram encontrados cristais de ácido úrico e ovos de platelminto do gênero *Fasciola*. Nas lâminas histológicas, as vilosidades possuem um epitélio simples colunar com microvilosidades, células caliciformes e enteroendócrinas nas glândulas intestinais. A lâmina própria contém muitos linfócitos e a muscular da mucosa está disposta em sentido longitudinal. A camada muscular possui dois estratos: interno com sentido circular e externo com sentido longitudinal. A serosa é constituída por um mesotélio, vasos sanguíneos, nervos e tecido adiposo. A camada submucosa está ausente. Observou-se pregas longitudinais no ceco e reto. Conclui-se que o intestino delgado é relativamente extenso, principalmente no íleo, e histologicamente bem adaptado para suprir suas necessidades, devido à presença de longas vilosidades, aumentando significativamente a absorção de nutrientes, além de possuírem mecanismos contra agentes infecciosos como nódulos linfáticos e células imunológicas.

**Palavras-Chave:** Aves, falconiforme, morfologia digestiva, Caracara, parasito.

## ABSTRACT

The caracara is a raptor that inhabits the Brazilian territory. Given its wide distribution and great importance under the bridge ecologically aimed to describe the morphology, histologic analysis intestines, vitelline diverticulum, caeca, rectum and cloaca, parasitology and stool. Therefore, we used 12 caracaras from the Center for Wildlife Screening, CETAS - IBAMA Pernambuco. To Parasitology feces were collected and processed by the method of Hoffman simple. Morphometry intestines were weighed and measured with a caliper. Histologically the duodenum, jejunum, ileum, rectum and cloaca were divided into proximal, middle and distal, fixed in neutral buffered formalin 10%, histochemically processed and analyzed by optical microscopy. Morphometric analysis revealed that the small intestine is the cecum large and small features. Faeces were found uric acid crystals and eggs of the tapeworm genus *Fasciola*. In histological sections, the villi have a simple columnar epithelium with microvilli, goblet cells and intestinal endocrine glands. The lamina propria contains many lymphocytes and muscularis mucosa is arranged in the longitudinal direction. The muscle layer has two layers: inner circular and outer direction with with the longitudinal direction. The serosa consists of a mesothelial, blood vessels, nerves and tissue. The submucosal layer is absent. Observed longitudinal folds in the cecum and rectum. It was concluded that the small intestine is relatively long, especially the ileum, and histologically well adapted to meet their needs due to the presence of long villi, significantly increasing the absorption of nutrients, besides their mechanisms against infectious agents such as lymph node cells and immune.

**Keywords:** Birds, falconiforme, digestive morphology, Caracara, parasite.

# CAPÍTULO 1

## 1.1 Introdução

O carcará é um animal pertencente ao filo Chordata, classe Aves, ordem Falconiformes, família Falconidae, gênero *Caracara* e espécie *Caracara plancus*. A reclassificação do gênero ocorreu recentemente, uma vez que a espécie era originalmente denominada *Polyborus plancus* (CLEMENTS, 2000). De acordo com Andrade (1997), o carcará, também chamado de gavião de queimada ou carancho, é uma ave bem conhecida pelos brasileiros.

O carcará é uma ave com reconhecido papel ecológico atuando no controle de populações, principalmente de pequenas aves e mamíferos (SANTOS, 2011). Alimentando-se de frutas, detritos, animais mortos, aves vivas, anelídeos e anfíbios é considerado um animal onívoro (SICK, 1988; SICK, 2001).

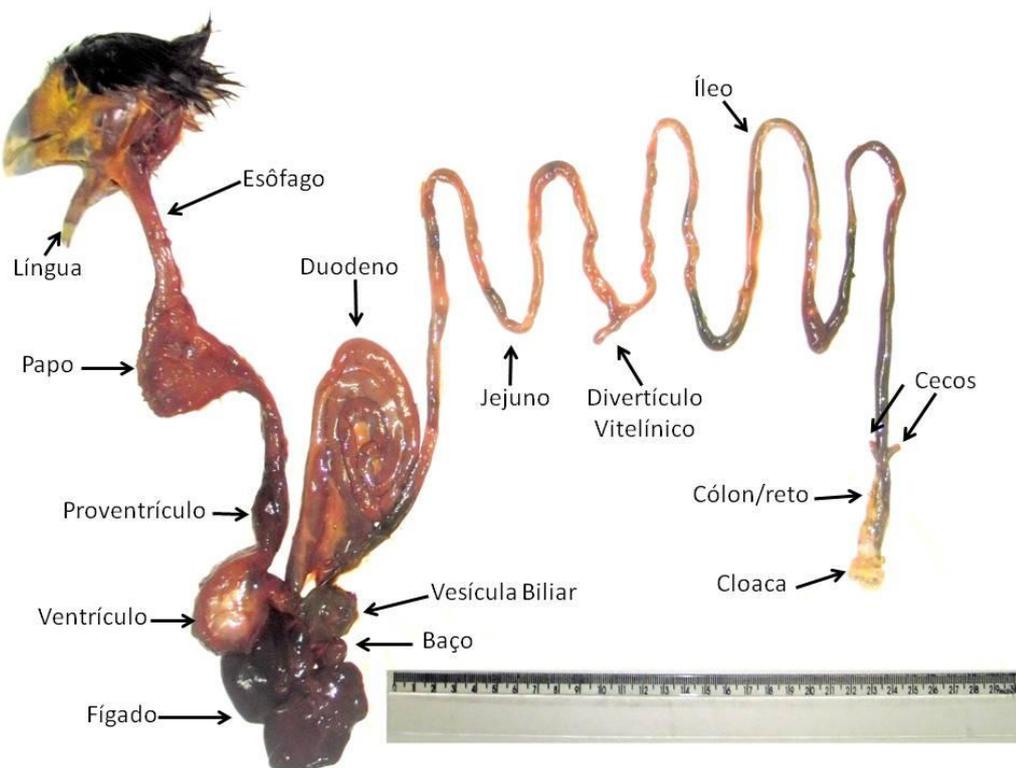
Segundo Machado (2006), a grande diversidade de espécies de aves silvestres que habitam os ecossistemas brasileiros é atualmente um motivo de constantes pesquisas que buscam preservação ecológica para que seja assegurada a integridade do habitat das diferentes populações. O conhecimento das espécies de animais – sua biologia e suas relações com outros organismos vivos – é de fundamental importância para a manutenção dos biomas, uma vez que a constante agressão aos sistemas ecológicos é um dos fatores limitantes da sobrevivência de muitas espécies, fazendo com que se procurem nas suas relações, aspectos que sendo alterados, exerçam influência sobre a vida desses indivíduos (MACHADO, 2006).

Conhecer a biomorfologia intestinal de um animal silvestre, até então desconhecida, é um passo importante para o auxílio na sua conservação, pois o sistema digestório das aves tem adaptações destinadas a facilitar o voo,

sendo o tamanho e o peso do trato digestório mais baixo em relação ao dos mamíferos. As grandes mandíbulas e dentes foram substituídos pelo bico. O alimento é engolido inteiro e diminui de tamanho na moela (GODOY, 2012). Assim, o trato digestório das aves é formado basicamente pelos os seguintes componentes: boca, esôfago, inglúvio (papo), estômago glandular (pró-ventrículo), estômago mecânico (moela ou ventrículo), intestino delgado, intestino grosso, cecos, reto e cloaca (Fig. 1).

Os intestinos ocupam a parte caudal da cavidade corpórea permanecendo em extenso contato com a moela e os órgãos reprodutivos, ficando ventral ao sinsacro e abrindo-se na cloaca. Os dois cecos das aves originam-se na junção íleo-ceco-cólica e acompanham o íleo de modo retrógrado (DYCE et al., 1997).

**Figura 1** – Sistema digestório do *Carcará plancus*



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

De acordo com Pough et. al. (2008) o aparelho digestório das aves apresenta algumas diferenças em relação aos outros vertebrados e varia muito entre as espécies (GODOY, 2012). A ausência de dentes impede as aves de

realizarem o processamento do alimento na boca e o aparato gástrico assume essa tarefa (POUGH et. al, 2008).

As aves muitas vezes coletam mais alimentos do que elas podem processar em um período curto e o excesso é mantido no esôfago. Muitas aves têm um papo, porção dilatada do esôfago especializada para armazenar, temporariamente, o alimento. O papo de algumas aves é uma simples expansão do esôfago, enquanto que em outras é uma estrutura unilobada ou bilobada (POUGH et. al., 2008).

A forma do estômago das aves se relaciona com a sua dieta. As aves carnívoras e piscívoras precisam expandir as áreas de estocagem para acomodar grandes volumes de alimentos moles, enquanto as aves que comem insetos ou sementes precisam de um órgão muscular que possam contribuir para trituração mecânica do alimento. Normalmente o trato digestório das aves consiste de duas câmaras relativamente distintas: um estômago glandular cranial (proventrículo) e um estômago muscular caudal (moela ou ventrículo). O proventrículo contém glândulas que secretam ácidos e enzimas digestivas e é especialmente grande em espécies que engolem itens alimentares grandes, tais como frutos inteiros (POUGH et. al., 2008). Naquelas espécies que consomem alimentos moles e de fácil digestão (frutas, néctar), ele é curto e simples. Aquelas que consomem alimentos que necessitam de digestão enzimática (carne, presas, grãos) têm grandes estômagos e intestinos relativamente pequenos (GODOY, 2012).

Pough et. al. (2008) relata que a moela tem várias funções, incluindo a estocagem de alimento, enquanto continua a digestão química que foi iniciada no proventrículo, mas, sua função mais importante é no processamento mecânico do alimento. As espessas paredes musculares da moela trituram o conteúdo alimentar e pequenas pedras, que são mantidas na moela de muitas aves ajudando a moer o alimento. Dessa forma a moela está desempenhando a mesma função que é realizada pelos dentes nos mamíferos.

O intestino delgado é o local onde ocorre a digestão e absorção de nutrientes. A digestão é realizada por enzimas sintetizadas pela mucosa intestinal, produtos pancreáticos e sucos biliares produzidos pelo fígado (POUGH et. al, 2008). É dividido em três porções anatômicas: duodeno, jejuno e íleo. O duodeno é a primeira porção e forma um laço em torno do pâncreas.

O jejuno dá continuidade ao intestino delgado até o divertículo de vitelínico, que é remanescente do saco vitelínico, começando então o íleo, o qual termina ao nível da válvula ileocecal (POUGH et. al, 2008).

Segundo Pough et. al. (2008), o intestino delgado é o principal local de digestão química, onde as enzimas do pâncreas e do intestino degradam alimento em pequenas moléculas, que podem ser absorvidas através da parede intestinal. A mucosa do intestino delgado é modificada em uma série de dobras, lamelas e vilosidades que aumentam a sua superfície.

As aves geralmente tem um par de cecos (cecos cólicos), na junção entre o intestino delgado e grosso. Os cecos são pequenos nas espécies carnívoras, insetívoras e granívoras, mas são grandes nas espécies herbívoras e onívoras. Aparentemente o material vegetal é fermentado nos cecos por microorganismos simbiotes (POUGH et. al, 2008).

Os cecos do carcará são vestigiais, o que difere da galinha doméstica (*Gallus gallus domesticus*), apesar dessas duas espécies possuírem uma dieta com certa semelhança (FRANZO et al., 2007). Este fato pode ser atribuído ao carcará por ele ser uma ave carnívora e granívora (SICK, 1988) e necessitar de uma extensão considerável do segmento intestinal no qual ocorre a digestão química e absorção de nutrientes (HILL, 1976; STURKIE, 1986; BANKS, 1992).

A cloaca estoca, temporariamente, os produtos residuais, enquanto a água é reabsorvida, recebendo também desembocadura do sistema reprodutor. A precipitação do ácido úrico, na forma de uratos, retira a água da urina e esta água é devolvida a corrente sanguínea (POUGH et. al, 2008).

De acordo com Pough et. al. (2008), a cloaca está dividida em dois compartimentos: urodeum (trato urinário e genital final) e coprodeum (trato digestivo final). Associado com a cloaca existe a bolsa de Fabrício, órgão linfóide muito importante, onde amadurecem linfócitos B, já que as aves não têm nódulos linfáticos.

O intestino grosso das aves é relativamente curto, normalmente menos que 10% do comprimento total do intestino delgado. A passagem do alimento pelo intestino das aves é muito rápida: o tempo de trânsito para espécies carnívoras e frugívoras é da ordem de poucos minutos a algumas horas. A passagem do alimento pelo intestino é mais lenta nos herbívoros, podendo levar um dia inteiro (POUGH et. al, 2008).

O reto é uma pequena parte do intestino e representa uma porcentagem de 3% em pombos, 4% em galinhas e 5% em codornas. As aves herbívoras possuem reto sem sacos para a fermentação microbiana, com exceção do avestruz, que possui reto sacular com comprimento que corresponde a 50% do intestino (GODOY, 2012).

Aves de rapina podem ser acometidas por variadas obstruções, neoplasias, impactações, infecções fúngicas e presença de corpos estranhos em seu trato gastrintestinal (PINTO, 2007). Entre os muitos problemas de saúde que afetam as aves silvestres, as doenças parasitárias destacam-se como uma das mais frequentes, e os efeitos variam desde infecção subclínica até a morte. Além disso, essas infecções podem interferir no comportamento e no desempenho reprodutor dessas aves (FREITAS et al., 2002).

As aves silvestres são hospedeiras de uma grande variedade de parasitas, mas há poucos estudos sobre as espécies que atacam esses animais em cativeiro (FREITAS et al., 2002). Organismos vivos, como os endoparasitas, que em alguns casos dependem obrigatoriamente de transmissores, poderiam sofrer prejuízos por consequência da modificação das condições ambientais e exerceria, de maneira indireta, influência sobre as aves. Neste caso, as aves silvestres atuariam como reservatórios, mantendo o parasitismo e tornando mais complexo o controle para as aves domésticas (MACHADO, 2006).

Os parasitos podem atuar no controle populacional das aves hospedeiras, evitando a superpopulação e auxiliando na seleção genética e estruturando as comunidades de vertebrados. Além disso, fornecem dados sobre a ecologia e o comportamento do hospedeiro e suas relações tróficas, como preferências alimentares e modo de forrageamento dos hospedeiros (WINDSOR, 1995).

A presença de parasitas nas aves de criação doméstica é explicada pelo fato das mesmas estarem em contato permanente com o solo, expondo-se a toda espécie de infestação (VIERO, 1983). As verminoses nas galinhas causam danos tais como: retardamento do crescimento, perda de peso, alteração na postura e ovos desprovidos de cascas (REIS, 1967). O efeito patogênico das verminoses varia geralmente com o grau de infestação, com a localização dos parasitas no hospedeiro, com a idade e o grau de adaptação

existente entre o hospedeiro e os parasitas (VIERO, 1983). Endoparasitas são comuns em aves, especialmente as que possuem uma alta densidade populacional (BARNES, 1986). Alguns parasitas de aves têm um potencial zoonótico direto ou indireto, e dependendo do contato com espécimes infectados podem causar doença em humanos (CORRÊA E CORRÊA, 1992). A probabilidade de transmissão de zoonoses é influenciada por muitos fatores, tais como o tempo de infecção, período latente, a estabilidade do agente quando expostos ao meio ambiente, a densidade populacional, manuseio do animal, virulência e rota de infecção (CORRÊA E CORRÊA, 1992; FREITAS et al. 2002).

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo geral**

Descrever morfometrica e histologicamente o intestino do carcará e realizar análise a parasitológica de animais mantidos em cativeiro.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Descrever morfometricamente os intestinos, divertículo de Meckel, cecos e cloaca.

Analisar a histologia dos intestinos, divertículo de Meckel, cecos e cloaca

Realizar a Análise a parasitológica das fezes do Carcará.

## **1.3 Revisão da Literatura**

De cor predominante parda realçada por um penacho na cabeça de cor negra, o carcará (*Caracara plancus*) é uma ave de rapina, onívora, campestre,

que habita todo o território brasileiro desde campos abertos, cerrados até beiras de estradas e cidades (FRANZO et al., 2009). O carcará se alimenta tanto de grãos, quanto de animais, e sua digestão é principalmente enzimática, como a de carnívoros (DUKES, 1996). Há poucos estudos relacionados com o trato digestório dos carcarás, principalmente no tocante a porção intestinal. Franzo et al. (2009) mediram o intestino delgado de carcarás e observaram que em relação ao comprimento das diferentes porções anatômicas do intestino, as médias de comprimento são maiores no duodeno e menores no íleo.

As aves respondem às mudanças sazonais da dieta com modificações da morfologia do trato intestinal. Muitas aves comem insetos outros animais durante o verão e passam a consumir vegetais (tais como frutos cecos) durante o inverno (POUGH et. al., 2008).

Godoy (2012) relata as variações de cecos entre várias espécies. Algumas espécies de patos, gansos, grebes (Podicipedidae) e aves corredoras têm cecos grandes e histologicamente muito semelhantes aos intestinos. Os galliformes têm cecos bem desenvolvidos, ricos em tecido linfóide. Ratitas, perdizes e codornas possuem grandes cecos saculados, já as corujas possuem cecos glandulares, ao passo que os passeriformes e columbiformes (pombos) apresentam cecos linfoepiteliais. Não há relatos na literatura sobre as medidas ou pesagem dos cecos, pois essa é uma estrutura anatômica vestigial no carcará (FRANZO et al., 2009).

Endoparasitas como: *Trichomonas gallinae*, *Trichostrongylu columbae*, *Ascaridia* sp, *A. sprenti*, *A. dissimilis*, *Heterakis gallinarum*, *Capillaria* sp, *Eimeria dispersas* e *Raillietina* sp foram identificados em estudos parasitológicos realizados em pombos, papagaios e perus selvagens (MINOS, 1979; MOSS, 1993). Não há relatos na literatura sobre estudos parasitológicos realizados em carcarás.

Quanto aos aspectos histológicos referentes ao trato intestinal de aves silvestres, ainda são pouco os estudos encontrados na literatura. Monteiro et al. (2009) estudaram a histologia do trato gastrointestinal do avestruz (*Struthio camelus*) e perceberam que os diferentes segmentos do tubo digestório desse animal jovem apresentam a mesma estrutura geral de outras aves e mamíferos domésticos. De acordo com Oliveira (2012), o epitélio intestinal serve como uma barreira dinâmica, a qual, no decurso do seu funcionamento normal,

mantém regulada a absorção de nutrientes e água, excluindo os potenciais agentes patogênicos, sendo o intestino a mais importante via de entrada para os antígenos estranhos.

O intestino possui quatro camadas distintas: a mucosa, a submucosa, a muscular e a serosa. A camada mucosa inclui o epitélio de revestimento, a lâmina própria, as glândulas, a muscular da mucosa e as vilosidades. As vilosidades são projeções da mucosa, estas são recobertas por epitélio colunar simples e estão presentes no intestino delgado e grosso. São maiores no intestino delgado e diminuem gradualmente de altura e se tornam mais largas ao longo do intestino (BACHA & BACHA, 2000).

A submucosa é uma camada de tecido conjuntivo que é mais densa que a lâmina própria, sendo extremamente fina nas galinhas. A camada muscular consiste de uma camada interna de músculo liso circular e externa longitudinal, uma terceira camada de músculo liso pode estar presente nas aves. A serosa recobre todo o intestino consistindo de uma camada de tecido conjuntivo coberto por mesotélio (AUGHEY & FRYE, 2001).

Nas aves há ausência de glândulas duodenais (Glândulas de Brunner), entretanto tecido linfático é particularmente abundante (FRAPPIER, 2007). As vilosidades são constituídas por três tipos de células funcionalmente distintas: os enterócitos, as células calciformes e as células enteroendócrinas (EROSCHENKO, 2008). Existem grandes diferenças do intestino das aves para a dos mamíferos. As aves apresentam diferenças anatômicas, pela existência de dois cecos, presença de divertículo de Meckel, (uma estrutura vestigial embrionária que delimita o jejuno do íleo) e tonsilas cecais, além da não existência das células de Paneth e glândulas duodenais (OLIVEIRA, 2012).

## 1.4 Metodologia

### 1.4.1. Animais e delineamento experimental

Foram utilizados 12 carcarás de pesos corpóreos e faixas etárias diferentes, todos adultos, sendo 9 machos e 3 fêmeas provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS – IBAMA de Pernambuco. Esses animais não podem ser reinseridos na natureza, pois se encontram mutilados nas asas ou nas patas (ANEXO III).

O Laboratório, no qual a pesquisa foi realizada, possui a licença do ICMBIO e para aquisição dos exemplares a autorização foi concedida pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), do Centro de Ciências Biológicas (CCB) da UFPE, recebendo a devida autorização no processo de número 23076.016446/2012-10 (ANEXO II).

Os animais provenientes do CETAS – IBAMA, ao chegarem ao Centro Acadêmico de Vitória (CAV), foram identificados com uma numeração em cada gaiola e posteriormente mantidos no Zoológico Municipal Mello Verçosa, da Vitória de Santo Antão - PE, onde passaram um período de duas semanas para adaptação ao ambiente do zoológico, período esse em que se iniciaram os estudos parasitológicos. Nesse período foi oferecida a dieta de carne bovina e de frango, que é o alimento oferecido no CETAS, e os animais foram mantidos nas mesmas gaiolas nas quais foram transportados.

Cerca de 3 gramas das fezes de cada ave, foram utilizadas para análise parasitológica utilizando o Método de Hoffman. As amostras de fezes foram coletadas imediatamente após a defecação, com o auxílio de espátulas estéreis de aço inox e transportadas sob refrigeração para o laboratório de parasitologia do CAV. Com as fezes coletadas foram produzidas lâminas para análise a fresco sem corar e outras coradas com lugol. Foram analisados protozoários, nematóides e outros parasitas que podem compor a fauna parasitária do *Caracara plancus*.

Para a descrição morfométrica e análise histológica, os animais foram manipulados com luvas de raspa couro, pesados em balança digital de

precisão da marca Marte AS2000C 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 (via intramuscular). A profundidade anestésica foi avaliada pela ausência de alguns sinais como reflexo palpebral, corneal e podal. Em seguida, foi realizada uma incisão no músculo peitoral para acesso a cavidade torácica e abdominal. Todo procedimento foi realizado por um veterinário do nosso grupo de pesquisa.

Os animais foram exsanguinados e identificada a morte do animal por hipovolemia, realizou-se outra incisão para a abertura da cavidade abdominal visando à identificação do trato digestório. Este foi retirado em bloco, desde a orofaringe até a cloaca, com o isolamento do fígado. Foi seccionado o estômago junto ao piloro e posteriormente o mesentério e pâncreas, restando os intestinos, os quais foram devidamente lavados com água corrente e colocados sobre papel filtro para secagem.

As medidas de comprimento dos intestinos, divertículo de Meckel, cecos, reto e cloaca foram realizadas utilizando-se paquímetro de metal da marca Western com precisão de 0,05 até 150 milímetros. Após o procedimento de medição foi realizada a pesagem, utilizando uma balança digital de precisão da marca Celtac FA2104N com escala de pesagem de 0,001 até 300 gramas, pesando-se então as estruturas delineadas acima.

Para análise histológica, após o procedimento de sacrifício e retirada dos intestinos, citado acima, o material coletado foi seccionado 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 5 $\mu$ m. 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.), alcian blue Ph 1,0 e 2,5, ácido periódico de Schiff e Tricrômico de Masson e analisados em microscópio óptico, sob foco fixo e clareza de campo, com aumento final de 100X e 400X. Foi realizada uma análise descritiva dos resultados obtidos.

## 1.5 Resultados

Foram utilizados 12 animais, sendo 7 para morfometria e 5 para a descrição histológica, tendo em vista a degradação tecidual para preservação dos tecidos.

Na primeira etapa da descrição morfométrica, analisou-se o peso corporal e o peso das estruturas que compõem as regiões do intestino do Carcará, além das medidas do comprimento dos mesmos, do divertículo de Meckel, cecos, reto e cloaca. Com relação ao peso corporal, observamos que o carcará apresenta uma média corporal de  $804,3 \pm 95,82$ g (Tab. 1). A média obtida do peso intestinal foi de  $12,3 \pm 2,41$ g, e nos diferentes seguimentos que formam o intestino notou-se que o duodeno apresenta peso de  $5,3 \pm 1,21$ g, o jejuno de  $2,7 \pm 0,62$ g, o íleo de  $3,1 \pm 0,92$ g e a porção do cólon-reto-cloaca com  $1,1 \pm 0,28$ g (Tab. 2). Foi pesado também o divertículo de *Meckel*, encontrando-se um valor de  $0,19 \pm 0,28$ g (Tab. 3).

**Tabela 1** – Peso (g) total dos carcarás utilizados nos experimentos.

| Ave/sexo         | Peso         |
|------------------|--------------|
| C3 <sup>*</sup>  | 739,5        |
| C4 <sup>**</sup> | 873,2        |
| C7 <sup>*</sup>  | 755,0        |
| C8 <sup>*</sup>  | 868,0        |
| C9 <sup>*</sup>  | 800,5        |
| C10 <sup>*</sup> | 620,0        |
| C11 <sup>*</sup> | 816,0        |
| C1 <sup>*</sup>  | 816,0        |
| C2 <sup>**</sup> | 974,8        |
| C5 <sup>*</sup>  | 720,0        |
| C6 <sup>**</sup> | 800,0        |
| C12 <sup>*</sup> | 921,0        |
| <b>Média</b>     | <b>804,3</b> |
| <b>DP</b>        | <b>95,82</b> |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

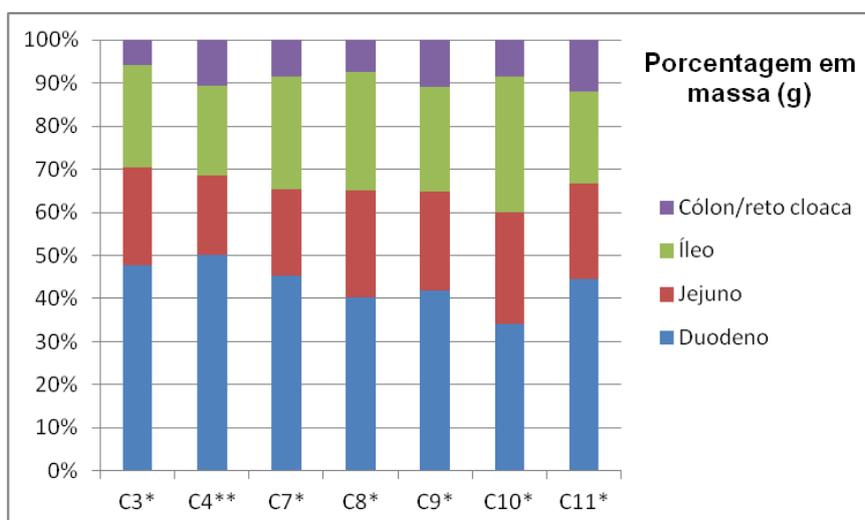
NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; <sup>\*</sup> macho; <sup>\*\*</sup> fêmea; os dados são expressos em média $\pm$ SEM (n=12).

**Tabela 2 – Peso (g) das porções do intestino delgado e grosso.**

| Ave/sexo         | Duodeno     | Jejuno      | Íleo        | Cólon/reto cloaca | Intestino completo |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|--------------------|
| C3 <sup>*</sup>  | 6,44        | 3,05        | 3,19        | 0,79              | 13,47              |
| C4 <sup>**</sup> | 6,28        | 2,28        | 2,61        | 1,34              | 12,51              |
| C7 <sup>*</sup>  | 6,69        | 2,94        | 3,87        | 1,24              | 14,74              |
| C8 <sup>*</sup>  | 3,36        | 2,07        | 2,28        | 0,62              | 8,33               |
| C9 <sup>*</sup>  | 4,49        | 2,47        | 2,60        | 1,18              | 10,74              |
| C10 <sup>*</sup> | 5,12        | 3,90        | 4,75        | 1,27              | 15,04              |
| C11 <sup>*</sup> | 4,89        | 2,44        | 2,34        | 1,32              | 10,99              |
| <b>Média</b>     | <b>5,30</b> | <b>2,70</b> | <b>3,10</b> | <b>1,10</b>       | <b>12,30</b>       |
| <b>DP</b>        | <b>1,21</b> | <b>0,62</b> | <b>0,92</b> | <b>0,28</b>       | <b>2,41</b>        |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; <sup>\*</sup> macho; <sup>\*\*</sup> fêmea; os dados são expressos em média±SEM (n=7).

**Gráfico 1 – Gráfico em barras baseado da tabela 2 mostrando o percentual de cada estrutura.**

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

**Tabela 3 – Peso (g) do divertículo de Meckel**

| Ave/sexo         | Divertículo de Meckel |
|------------------|-----------------------|
| C7 <sup>*</sup>  | 0,69                  |
| C8 <sup>*</sup>  | 0,05                  |
| C9 <sup>*</sup>  | 0,06                  |
| C10 <sup>*</sup> | 0,11                  |
| C11 <sup>*</sup> | 0,03                  |
| <b>Média</b>     | <b>0,19</b>           |
| <b>DP</b>        | <b>0,28</b>           |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; <sup>\*</sup> macho; <sup>\*\*</sup> fêmea; os dados são expressos em média±SEM (n=5).

Na realização das medidas de comprimento do intestino, verificou-se uma média de  $114,3 \pm 12,06$ cm, porém dividindo-o nas diferentes porções anatómicas notou-se que o duodeno apresentou  $33,3 \pm 5,3$ cm de comprimento, o jejuno de  $27,6 \pm 1,73$ cm e o íleo de  $48,7 \pm 6,20$ cm. Nas medidas do cólon-retocloaca observou-se um comprimento de  $4,7 \pm 1,11$ cm (Tab. 4).

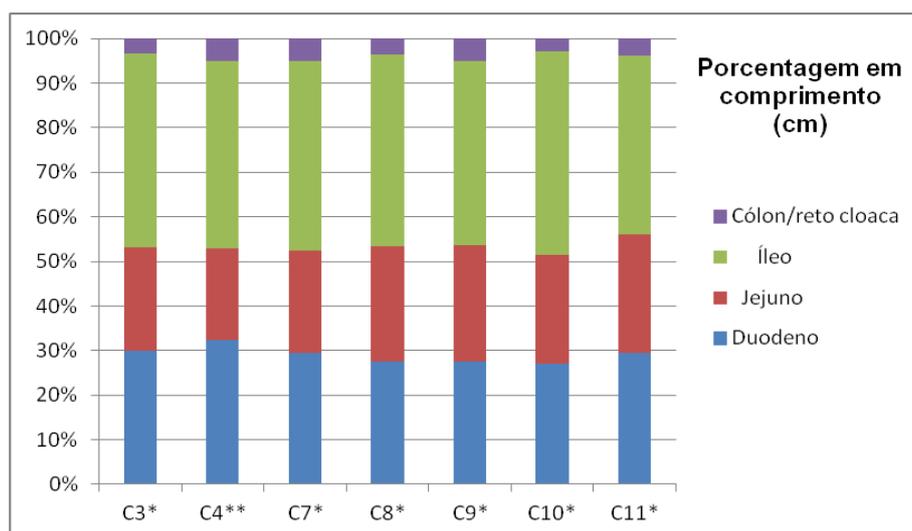
**Tabela 4 – Medidas (cm) das porções do intestino delgado e grosso.**

| Ave/sexo         | Duodeno       | Jejuno        | Íleo          | Cólon/reto cloaca | Intestino completo |
|------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------------|
| C3 <sup>*</sup>  | 38,830        | 30,080        | 56,535        | 4,380             | 129,825            |
| C4 <sup>**</sup> | 42,495        | 26,955        | 55,158        | 6,535             | 131,143            |
| C7 <sup>*</sup>  | 31,705        | 24,835        | 45,570        | 5,540             | 107,650            |
| C8 <sup>*</sup>  | 29,855        | 28,220        | 46,570        | 3,970             | 108,615            |
| C9 <sup>*</sup>  | 27,755        | 26,205        | 41,380        | 5,125             | 100,465            |
| C10 <sup>*</sup> | 31,455        | 28,735        | 53,340        | 3,240             | 116,770            |
| C11 <sup>*</sup> | 31,040        | 28,070        | 42,505        | 4,085             | 105,700            |
| <b>Média</b>     | <b>33,305</b> | <b>27,586</b> | <b>48,723</b> | <b>4,696</b>      | <b>114,310</b>     |
| <b>DP</b>        | <b>5,304</b>  | <b>1,734</b>  | <b>6,204</b>  | <b>1,110</b>      | <b>12,060</b>      |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; \* macho; \*\* fêmea; os dados são expressos em média $\pm$ SEM (n=7).

**Gráfico 2 – Gráfico em barras baseado da tabela 4 mostrando o percentual de cada estrutura.**



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

Embora os cecos sejam considerados estruturas vestigiais em carcarás, verificamos a medida dessas estruturas, encontrando no ceco esquerdo o valor de  $0,668 \pm 0,15$ cm e no direito de  $0,621 \pm 0,16$ cm. O divertículo de *Meckel* também mensurado, seu comprimento foi de  $1,184 \pm 0,24$ cm (Tab. 5).

**Tabela 5** – Medidas (cm) do Divertículo de *Meckel*, ceco esquerdo e ceco direito.

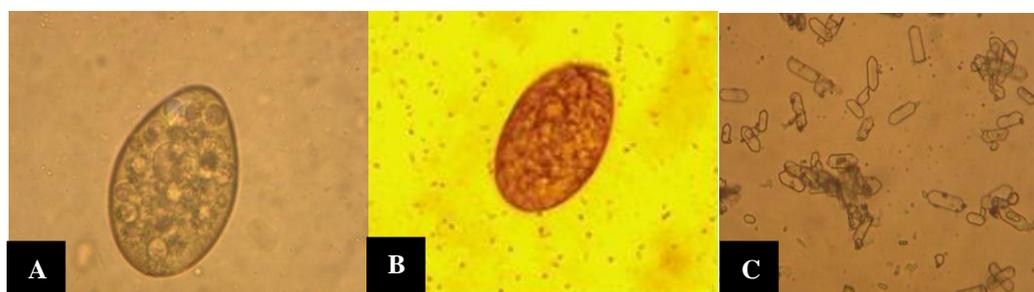
| Ave/sexo         | Divertículo de <i>Meckel</i> | Ceco esquerdo | Ceco direito |
|------------------|------------------------------|---------------|--------------|
| C3 <sup>*</sup>  | 0,910                        | 0,715         | 0,685        |
| C4 <sup>**</sup> | 0,730                        | 0,757         | 0,570        |
| C7 <sup>*</sup>  | 1,310                        | 0,920         | 0,915        |
| C8 <sup>*</sup>  | 1,160                        | 0,700         | 0,700        |
| C9 <sup>*</sup>  | 1,045                        | 0,550         | 0,420        |
| C10 <sup>*</sup> | 1,430                        | 0,550         | 0,560        |
| C11 <sup>*</sup> | 0,975                        | 0,480         | 0,495        |
| <b>Média</b>     | <b>1,184</b>                 | <b>0,668</b>  | <b>0,621</b> |
| <b>DP</b>        | <b>0,240</b>                 | <b>0,150</b>  | <b>0,160</b> |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; <sup>\*</sup> macho; <sup>\*\*</sup> fêmea; os dados são expressos em média±SEM (n=7).

Na segunda etapa foram realizadas análises parasitológicas das fezes dos carcarás, observou-se que todas as aves apresentaram infestação com ovos de forma elipsoidal e cor amarelo-marrom (Fig. 2 A e B), extremidades polares simétricas, casca delgada com as superfícies interna e externa lisas apresentando um opérculo (Fig. 2B) em uma das extremidades. As fezes também apresentaram cristais de ácido úrico (Fig. 2C) e alguns ácaros provenientes, possivelmente, da região urogenital.

Os ovos foram medidos apresentando média de 100,2µm±4,31 por 62,86µm±5,19, e comparando as características morfométricas dos ovos com análises parasitológicas realizadas em outros animais (ALATOOM et al., 2008), sugere-se que este seja de um platelminto, possivelmente do gênero *Fasciola*.

**Figura 2** – Fotomicrografia da análise parasitológica com aumento de 400x.

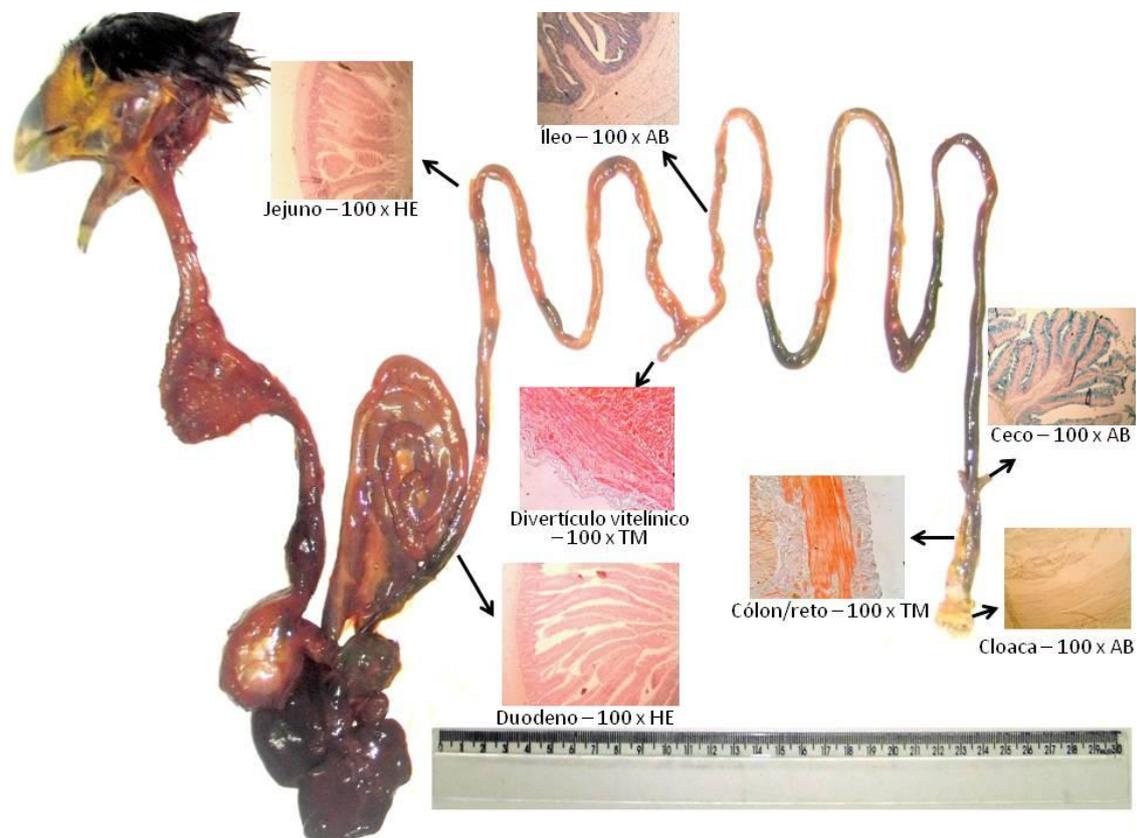
FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: A) Ovo encontrado nas fezes (B) Presença de opérculo aberto. C) Cristais de ácido úrico.

Na terceira e última etapa dos nossos experimentos realizou-se a análise histológica das porções intestinais e estruturas anexas, como ceco e divertículo de Meckel (Fig. 3). Nessa análise verificou-se que a camada mucosa está presente em todas as regiões do intestino delgado, e que possui um número elevado de vilosidades longas e do tipo digitiforme. As vilosidades

possuem um epitélio simples colunar, compostas pelos enterócitos, que são as células absorptivas que contém o seu núcleo situado na região central da célula, sendo ainda presentes as microvilosidades que formam uma borda em escova ao longo das vilosidades (Fig. 4C). Além dos enterócitos, as vilosidades também possuem células caliciformes responsáveis pela liberação de muco (Fig. 4B). As células caliciformes são encontradas, em maior número, nas glândulas intestinais do que nas vilosidades. Estas células vão aumentando, em número, ao longo do trato intestinal e possuem uma maior concentração a partir da região distal do íleo, estendendo-se pelo divertículo de vitelínico, cecos e reta (Fig. 5F).

**Figura 3** – Sistema digestório do *Carcará plancus* com cortes histológicos.



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

O centro das vilosidades possui células musculares lisas (Fig. 4B) e células imunológicas (Fig. 4C). Há também a presença de vasos sanguíneos no interior das vilosidades, onde o número varia de um a vários (Fig. 5C). As glândulas intestinais são pequenas e se abrem entre uma vilosidade e outra, sendo uma glândula do tipo tubular, que possui, além de enterócitos e células

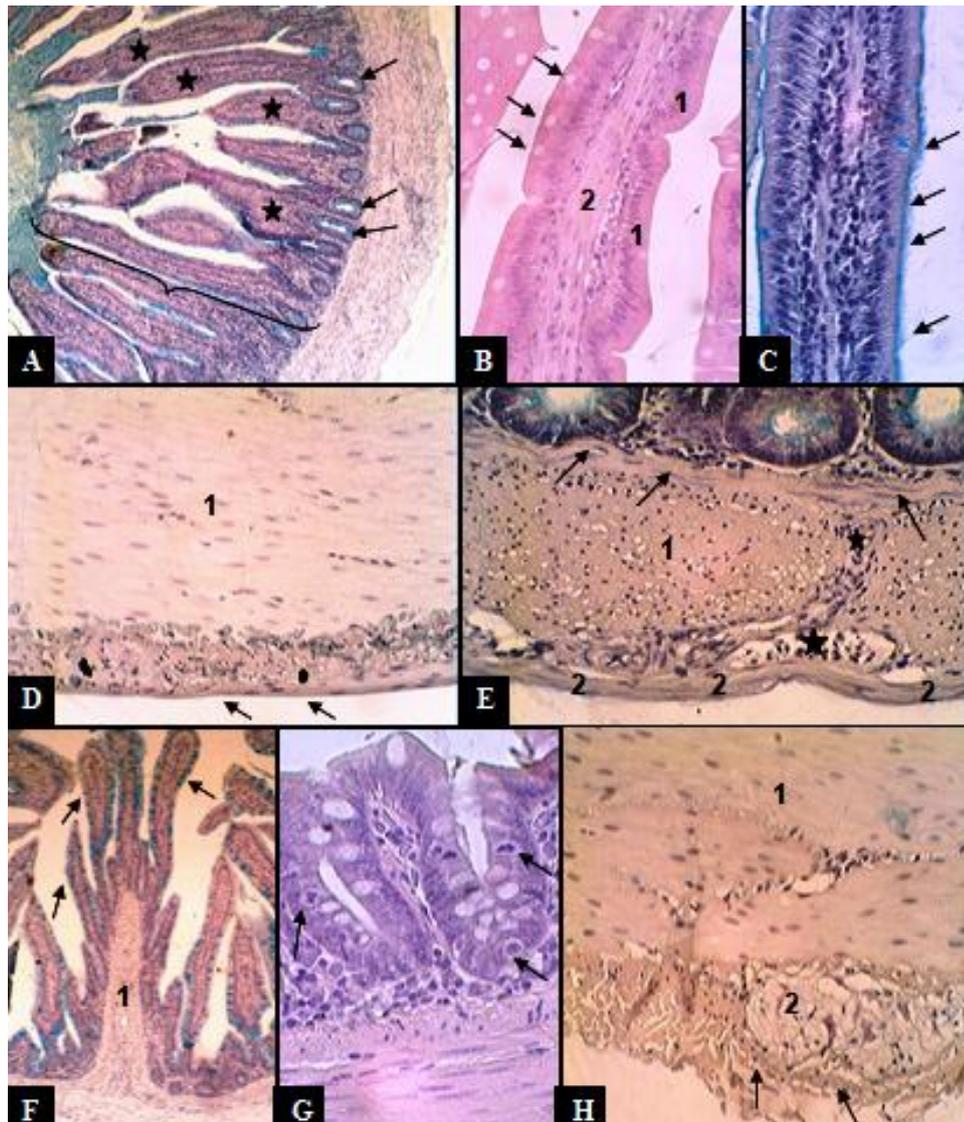
caliciformes, células enteroendócrinas, que ficam situadas principalmente na região basal da glândula intestinal, possuindo seu núcleo na região central (Fig. 4G) e células imaturas, que sofrem mitoses e vão substituindo as células desgastadas promovendo a renovação do epitélio. As células imaturas estão localizadas na região da base e do colo das glândulas intestinais. Sendo assim, as mitoses estão ocorrendo tanto na base quanto no colo da glândula (Fig. 5B). Não foram encontradas células de Paneth.

Algumas vilosidades possuem um nódulo linfático situado na sua base, e o centro da vilosidade fica completamente preenchido por linfócitos. Esses nódulos linfáticos estão distribuídos por toda região do intestino delgado. Na região final do íleo algumas vilosidades apresentam um aumento do número de fibras musculares lisas em seu centro, que provem da muscular da mucosa, iniciando assim a formação de pregas longitudinais que, até então, não foram vistas em nenhuma região do intestino delgado (Fig. 4F). A muscular da mucosa apresenta uma camada única. As fibras estão dispostas no sentido longitudinal (Fig. 4E). A camada submucosa está ausente. Devido a este fato, no duodeno não foram encontradas as glândulas duodenais ou glândulas de Brunner.

A muscular possui duas camadas, uma interna com as fibras no sentido transversal ou circular, sendo esta bem espessa e outra mais externa, com as fibras no sentido longitudinal, com espessura muito fina (Fig. 4E). Ao longo do intestino a camada interna diminui de espessura e a camada externa aumenta gradativamente sua espessura. A camada muscular possui vasos sanguíneos que o atravessam e também foram observados o plexo mioentérico de Auerbach (Fig. 4H).

A camada serosa é composta por um mesotélio (Fig. 4D) que está associado à vasos sanguíneos calibrosos, tecido adiposo e nervoso.

**Figura 4 - Fotomicrografia do intestino delgado.**



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: A) corte transversal do jejuno. Camada mucosa ( ) com a presença de vilosidades (★) e glândulas intestinais (seta). Alcian blue, aumento 100x. B) corte transversal do duodeno. Vilosidade ampliada mostrando os enterócitos (1), as células caliciformes (seta) formando o epitélio simples colunar e fibras musculares lisas (2) no interior das vilosidades. HE, aumento de 400x. C) corte transversal do duodeno. Presença de microvilosidades nos enterócitos formando a borda em escova (seta). Alcian blue, aumento 400x. D) Corte transversal do duodeno, mostrando a camada serosa (seta) e a muscular interna (1). Alcian blue, aumento 400x. E) Corte longitudinal do duodeno. Apresentando a muscular da mucosa (seta) e a camada muscular interna (1) e externa (2). Presença de vasos atravessando a muscular (★). Alcian blue, aumento 400x. F) corte transversal do íleo. Prega longitudinal (1) com vilosidades (seta). Alcian blue, aumento 100x. G) Corte transversal do jejuno mostrando as células enteroendócrinas (seta) presentes nas glândulas intestinais. HE, aumento 400x. H) Corte transversal do duodeno, mostrando a muscular interna (1) e a muscular externa (seta), entre elas encontra-se o plexo mioentérico de Auerbach (2). Alcian blue, aumento 400x.

Consideramos o duodeno o a porção inicial do intestino delgado, terminando na porção final da alça duodenal, que é onde se inicia o jejuno. O Jejunum termina no local da evaginação do divertículo vitelínico e se inicia o íleo, que é a porção final do intestino delgado, fazendo transição com a porção íleo

ceco cólica. Não houve diferença histológica entre as três regiões (proximal, média e distal) no duodeno e no jejuno, porém no íleo a região distal apresentou diferenças na mucosa, foram encontradas pregas longitudinais que não foram observadas nas outras duas regiões.

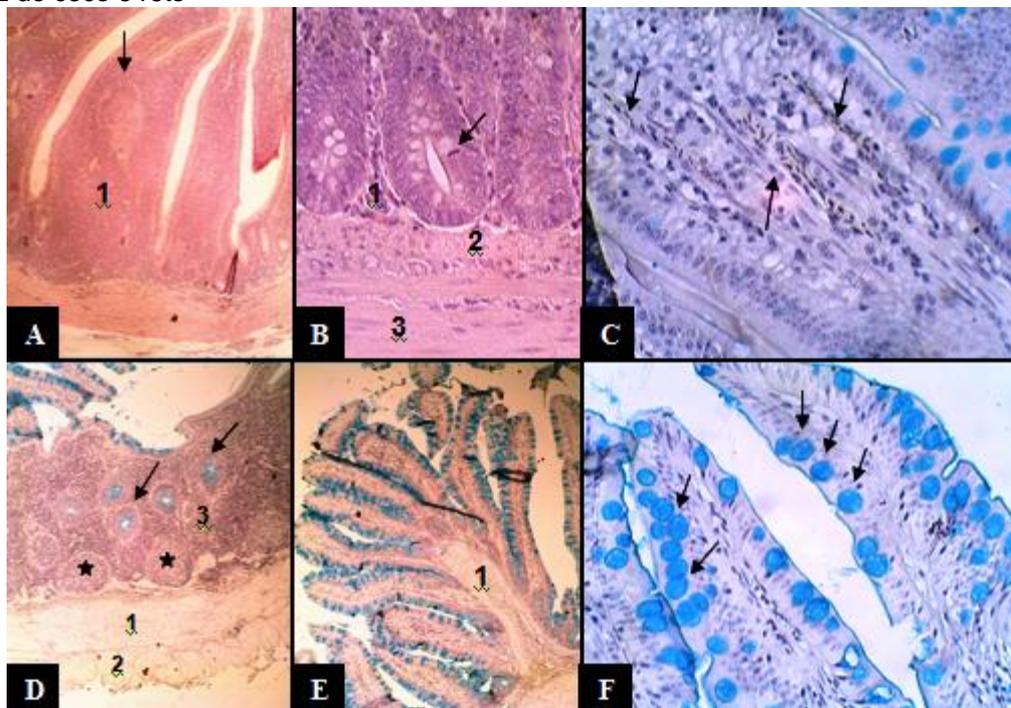
Na região mucosa do divertículo de vitelínico observou-se que praticamente todas as vilosidades possuem nódulos linfáticos deixando-as cheias de linfócitos (Fig. 5A), com isso o seu epitélio, em algumas regiões, passa de simples colunar para simples cúbico, apresentando microvilosidades. Neste caso, o número de células caliciformes é bem reduzido e estão concentradas, principalmente, nas glândulas intestinais. As células simples colunares possuem microvilosidades formando uma borda em escova ao longo das vilosidades, tendo o seu núcleo situado na região central da célula. A muscular da mucosa se apresenta extremamente fina com sentido longitudinal e não possui a camada submucosa. A camada muscular possui duas camadas, uma interna com as fibras no sentido transversal, sendo esta espessa e outra mais externa com as fibras no sentido longitudinal com espessura fina, sendo esta a mais fina de todas as regiões do trato intestinal analisados. Essa camada também possui vasos sanguíneos e o plexo mioentérico de Auerbach. A serosa é composta por um mesotélio e está associada às mesmas estruturas daquelas encontradas no intestino delgado.

No reto verificou-se que a camada mucosa possui as pregas longitudinais em maior concentração. Das pregas saem as vilosidades que são longas do tipo digitiforme. As vilosidades são compostas pelos enterócitos, com microvilosidades formando uma borda em escova. As vilosidades também possuem células caliciformes responsáveis pela liberação de muco. Estas células caliciformes são encontradas em maior número nas glândulas intestinais do que nas vilosidades e houve um grande aumento no número dessas células nessa região em relação ao intestino delgado (Fig. 5F). As glândulas intestinais são muito pequenas e se abrem entre uma vilosidade e outra, possuindo além de enterócitos e células caliciformes, células enteroendócrinas que ficam situadas principalmente na região basal da glândula intestinal e possuem o seu núcleo na região central da célula, além de ter também células tronco ou imaturas. As células de Paneth não foram encontradas. A lâmina própria é composta por um tecido conjuntivo frouxo com

a presença de muitos linfócitos, além de outras células imunológicas. A muscular da mucosa apresenta uma única camada fina e as fibras estão dispostas no sentido longitudinal.

O ceco é uma região de transição entre o íleo e o reto, onde se verificou duas regiões distintas em sua mucosa. A primeira região é a mesma descrita para a mucosa do reto (Fig. 5E). Na segunda região a mucosa possui poucas vilosidades, com as mesmas características descritas na primeira região, porém muitas vilosidades possuem um ou mais nódulos linfáticos situados na base, onde o centro da vilosidade fica completamente preenchido por linfócitos (Fig. 5D). Não há presença de pregas longitudinais nessa região.

**Figura 5** - Fotomicrografia do Divertículo de vitelínico, duodeno, íleo, região 1 do ceco, região 2 do ceco e reto



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: (A), duodeno (B), íleo (C), região 2 do ceco (D), região 1 do ceco (E) e reto (F). A) presença de vilosidade (1) com nódulo linfático (seta) em seu interior. Alcian blue, aumento 100x. B) mostrando a ocorrência de mitose (seta) na glândula intestinal. Presença da lamina própria (1), muscular da mucosa (2) e muscular interna (3). HE, aumento 400x. C) Presença de vasos sanguíneos (seta) no interior da vilosidade. Alcian blue, aumento 400x. D) Na região 2 do ceco encontra-se nódulos linfáticos (★) e glândulas intestinais (seta). Observa-se também a lâmina própria (3), a muscular interna (1) e a muscular externa (2). Alcian blue, aumento 100x. E) Presença da prega longitudinal (1) em um corte transversal. Alcian blue, aumento 100x. F) Presença de um grande número de células calciformes (seta). Alcian blue, aumento 400x.

Sendo assim, o ceco caracteriza-se por ser uma região de transição, apresentando duas regiões distintas em sua mucosa: uma contendo um grande

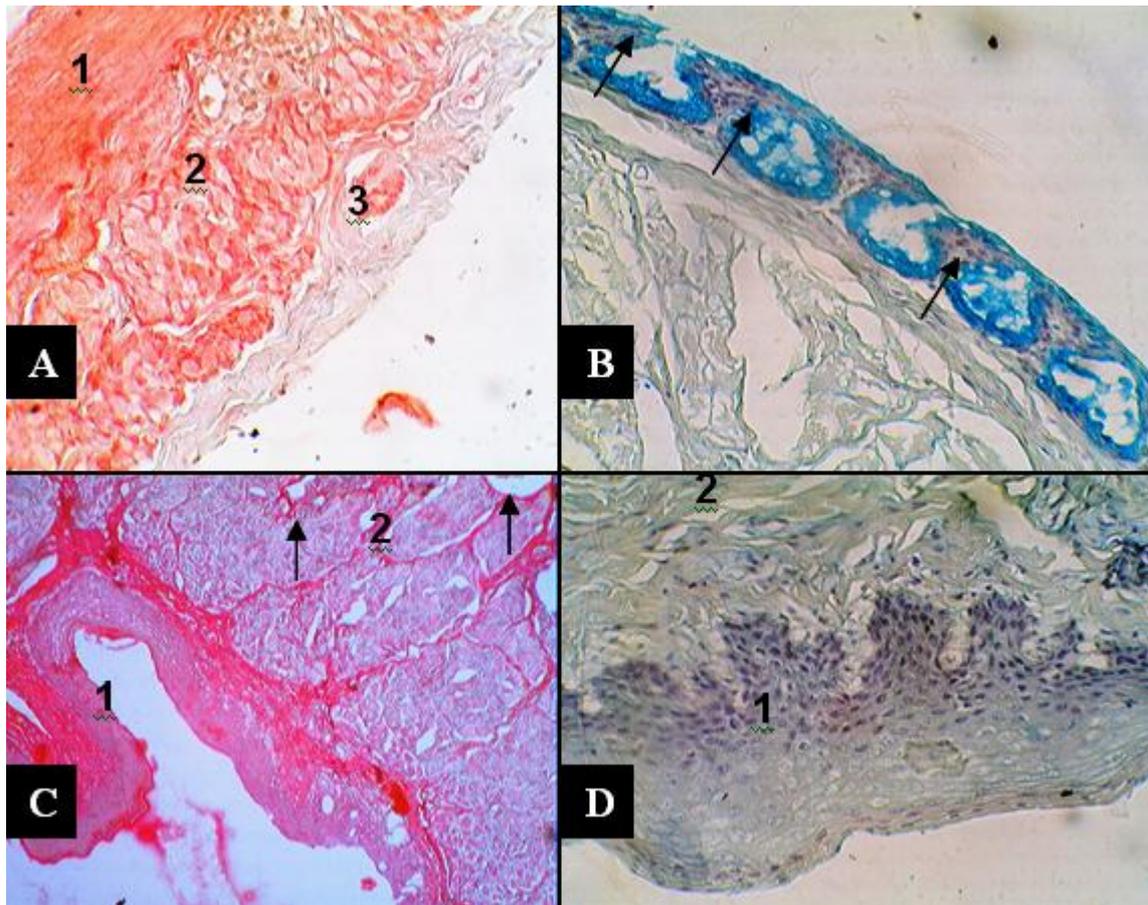
número de vilosidades nas pregas longitudinais e outra contendo poucas vilosidades com nódulos linfáticos em seu interior. A camada submucosa está ausente tanto no reto quanto no ceco.

O reto e a região inicial do ceco possuem a camada muscular bastante espessa, tendo a mesma espessura da mucosa em alguns pontos. Continua possuindo dois estratos: um interno com as fibras no sentido transversal sendo este espesso e outro mais externo com as fibras no sentido longitudinal com espessura fina. Esta camada possui vasos sanguíneos atravessando-a e o plexo mioentérico de Auerbach. Já na segunda região do ceco a camada muscular tem as mesmas características daquelas encontradas no divertículo de vitelínico.

A camada serosa do ceco (Fig. 6A) e do reto é composta por um mesotélio e está associada a vasos sanguíneos, onde muitos são relativamente calibrosos, possui também tecido adiposo e nervos associados.

Na cloaca a camada mucosa possui, em sua região cranial, um epitélio estratificado pavimentoso, contendo glândulas mucosas que secretam muco para o interior da luz (Fig. 6B). Na região distal, o epitélio estratificado pavimentoso começa a diminuir o número das glândulas mucosas (Fig. 6D) e a surgir queratina indicando a transição entre a cloaca e a pele. A cloaca não possui vilosidades. A camada submucosa é composta por um tecido conjuntivo denso, não modelado, com abundantes fibras colágenas, possuindo também vasos sanguíneos. A muscular possui dois extratos, um interno, com as fibras musculares esqueléticas no sentido circular, sendo este extremamente espesso e possuindo nitidamente o perimísio e o epimísio (Fig. 6C). A outra porção muscular, mais externa, apresenta fibras no sentido longitudinal com espessura fina. A serosa é composta por um mesotélio e está associada a vasos sanguíneos calibrosos, possuindo também tecido adiposo associado.

**Fig. 6 -** Fotomicrografia do ceco e cloaca, cortes transversais.



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: A) mostrando camada muscular interna (1) e externa (2) e a camada serosa (3) do ceco. Tricrômico de Masson, aumento 400x. B) Presença de glândula mucosa na cloaca (seta). Alcian blue, aumento 400x. C) Camada mucosa com epitélio estratificado pavimentoso (1) e fibras musculares esqueléticas (2) envolvidas pelo perímísio (seta). cloaca Tricrômico de Masson, aumento 100x. D) Camada mucosa com o epitélio estratificado pavimentoso (1) e camada submucosa (2) da cloaca. Alcian blue, aumento 400x.

**Quadro 1** – Resumo comparativo entre as diferentes regiões do trato intestinal.

| <b>Características</b>          | <b>Intestino delgado</b>  | <b>Divertículo de Meckel</b>  | <b>Cecos</b>           | <b>Cólon/reto</b>      | <b>Cloaca</b>             |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b>Epitélio</b>                 | Simples colunar           | Simples colunar               | Simples colunar        | Simples colunar        | Estratificado pavimentoso |
| <b>Células caliciformes</b>     | Abundante                 | Pouco encontrada              | Abundante              | Abundante              | Pouco encontrada          |
| <b>Células enteroendócrinas</b> | Presente                  | Presente                      | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Células de Paneth</b>        | Ausente                   | Ausente                       | Ausente                | Ausente                | Ausente                   |
| <b>Vilosidades</b>              | Longas                    | Longas e largas               | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Pregas circulares</b>        | Ausente                   | Ausente                       | Ausente                | Ausente                | Ausente                   |
| <b>Pregas longitudinais</b>     | Presente no final do íleo | Ausente                       | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Nódulos linfáticos</b>       | Presente                  | Presente em grande quantidade | Presente               | Ausente                | Ausente                   |
| <b>Glândula intestinal</b>      | Presente                  | Presente                      | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Lamina própria</b>           | Presente                  | Presente                      | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Muscular da mucosa</b>       | Sentido longitudinal      | Sentido longitudinal          | Sentido longitudinal   | Sentido longitudinal   | Ausente                   |
| <b>Submucosa</b>                | Ausente                   | Ausente                       | Ausente                | Ausente                | Tecido conjuntivo         |
| <b>*Glândula duodenal</b>       | Ausente                   | –                             | –                      | –                      | –                         |
| <b>Muscular interna</b>         | Sentido circular          | Sentido circular              | Sentido circular       | Sentido circular       | Sentido circular          |
| <b>Muscular externa</b>         | Sentido longitudinal      | Sentido longitudinal          | Sentido longitudinal   | Sentido longitudinal   | Sentido longitudinal      |
| <b>Plexo mioentérico</b>        | Presente                  | Presente                      | Presente               | Presente               | Presente                  |
| <b>Serosa</b>                   | Composta por mesotélio    | Composta por mesotélio        | Composta por mesotélio | Composta por mesotélio | Composta por mesotélio    |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: \*Essa estrutura não existe no divertículo de Meckel, cecos, cólon/reto e cloaca.

## DISCUSSÃO GERAL E CONCLUSÕES

Na avaliação do peso corporal dos animais estudados observou-se que as médias de pesos diferem, alguns para mais e outros para menos dos relatados por Franzo (2007). No tocante ao peso dos intestinos, Franzo (2007) descreve nas porções intestinais de ambos os sexos, uma média duodenal dos carcarás machos próxima à descrita em nosso trabalho. O peso das demais estruturas descritas por Franzo (2007) difere daquelas encontradas na nossa pesquisa, assim como a média do peso do colón-retó-cloaca. Em relação ao comprimento das diferentes porções anatômicas do trato intestinal, as medidas que obtivemos diferem das obtidas por Franzo (2007).

Comparando os resultados obtidos com medidas conhecidas em outras aves, verificou-se que o comprimento do intestino delgado, em especial o duodeno é distinto do encontrado em galinhas (FRANZO et al., 2008). Não há relatos na literatura sobre os parâmetros biométricos do divertículo de vitelínico e dos cecos do carcará, possivelmente pelo seu tamanho ser menor (órgão vestigial), se comparado com cecos de outras aves.

A presença de ovos com as características do gênero *Fasciola* é comum entre ovinos, bovinos, equinos e suínos (SERRA-FREIRE & NUERNBERG, 1992), não sendo muito encontrado em aves, principalmente em falconídeos. Soares (2007) relatou a presença de *Fasciola* Hepática em *Rhea americana* (Ema), porém a inexistência de citações sobre a ocorrência em falconídeos e a observação de sua presença no material analisado sugere que esse seja o primeiro relato desse gênero de parasita em falconídeos.

A análise histológica do trato intestinal do carcará segue um padrão em relação às outras aves, havendo algumas peculiaridades e apresentando variações em relação a outros animais. No duodeno, jejuno e íleo observou-se a presença de longas vilosidades, possuindo um epitélio simples colunar, com microvilosidades formando uma borda em escova, com a presença de células caliciformes. Essa característica é compartilhada com outras aves, porém difere do encontrado por Rodrigues (2012) em emas, onde no duodeno e no

jejuno o epitélio é pseudo-estratificado pavimentoso. Nos carcarás, o número de células caliciformes aumentou caudalmente, corroborando os resultados obtidos em araras (Rodrigues et al., 2012) e avestruzes (Illanes et al., 2006). Entretanto, as células de Paneth que são encontradas nas bases das glândulas intestinais de mamíferos, não foram encontradas no carcará. As células de Paneth têm como principal função o controle da flora intestinal e no combate de bactérias através de liberação de lisozimas presentes nos grânulos localizados no citoplasma da célula (Garcia et al., 2009).

Na lâmina própria observou-se tecido conjuntivo frouxo, com presença de vasos sanguíneos e células imunológicas espalhadas também encontrado em araras (Rodrigues et al., 2012), além de células musculares lisas no interior das vilosidades e a presença de nódulos linfáticos, essas observações também foram vistas em avestruz (Illanes et al., 2006). Essa quantidade de nódulos linfáticos em todo o intestino delgado parece compensar a ausência de células de Paneth, protegendo assim, toda mucosa intestinal contra corpos estranhos. Em emas, Rodrigues (2012) encontrou glândulas tubulares nessa região.

A muscular da mucosa é fina com uma única camada no sentido longitudinal, semelhante ao encontrado em muitas aves inclusive no avestruz (Monteiro et al., 2009), porém Illanes (2006) observou a presença de dois estratos na mesma ave, um circular interno e um longitudinal externo, e na região do íleo ele observou o aumento de mais uma camada, tendo assim uma circular interna, uma longitudinal intermédia e uma circular externa. Já a garça azulada não possui a muscular da mucosa (Montaner et al., 1997). O carcará possui 3 camadas intestinais, tendo ausência da camada submucosa, diferindo completamente de outras aves em que há a presença de todas as camadas mesmo que finas, como araras (Rodrigues et al., 2012), avestruzes (Illanes et al., 2006; Monteiro et al., 2009), periquito (Matsumoto et. al., 2009) e em emas (Rodrigues et al., 2012). Nesses casos a submucosa possui tecido conjuntivo frouxo, geralmente com vasos sanguíneos, plexo nervoso submucoso e células imunológicas, principalmente linfócitos. Montaner (1997) não descreve se há ou não há a presença de submucosa na garça azulada.

A camada muscular tem duas camadas, uma interna com sentido circular e outra externa com sentido longitudinal, corroborando com os estudos

de Rodrigues et. al. (2012). Montaner (1997), que analisou a garça azulada, citou que apenas a camada muscular possui fibras no sentido circular.

No divertículo de vitelínico encontrou-se tecido linfóide difuso na lâmina própria e agrupados em nódulos. Montaner (1997), ao estudar a garça azulada, verificou apenas a presença de tecido linfóide difuso. Este órgão possui uma camada muscular mais fina do que a encontrada no intestino delgado, devido à presença dos nódulos linfáticos, pois os mesmos ocorrem nas regiões do ceco que possui poucas vilosidades com nódulos linfáticos.

No intestino grosso há um maior número de células caliciformes do que no intestino delgado, fato descrito nas araras (Rodrigues et al., 2012), avestruz (Illanes et al., 2006) e garça azulada (Montaner et al., 1997). A presença de pregas longitudinais encontradas na porção final do íleo do carcará, também foi descrita em avestruzes (Monteiro et al., 2009; Illanes et al., 2006).

Illanes (2006) observou, na muscular da mucosa do ceco, a presença de dois estratos, um com disposição circular mais interno e outro longitudinal. No reto, Illanes (2006) observou a presença de apenas um estrato com sentido circular diferindo do padrão do carcará que possui apenas uma camada com sentido longitudinal. Matsumoto (2009), ao analisar o periquito (*Melopsittacus undulatus*), observou que a camada muscular só apresenta um estrato, havendo a ausência do estrato com sentido longitudinal, além de não possuir vilosidades. Essas características diferem do carcará, assim como de outras aves, onde o padrão é a presença de dois estratos na camada muscular. A cloaca foi a única região do intestino do carcará que apresentou a camada submucosa que é de tecido conjuntivo frouxo, sendo o mesmo encontrado por Teles (2001), em pombas (*Columba livia*) (Quadro 1).

Conclui-se que o intestino delgado do *Caracara plancus* é extenso, principalmente no íleo, além disso, essa ave possui cecos pequenos, diferindo das demais aves onívoras, apesar de possuírem o mesmo tipo de dieta. Os ovos de parasitas encontrados em todos os espécimes estudados sugerem por meio das características morfométricas, a infestação por um platelminto do gênero Fasciola, necessitando de estudos complementares para constatar a identificação da espécie. Não houve diferenças histológicas entre as três regiões estudadas (proximal, médio e distal) em cada porção do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), apesar do surgimento de pregas longitudinais

na porção final do íleo. O trato intestinal do carcará é morfológica e histologicamente bem adaptado para suprir suas necessidades, devido à presença das longas vilosidades que aumentam significativamente a absorção de nutrientes, além de possuírem um mecanismo contra agentes infecciosos, como os nódulos linfáticos e muitas células imunológicas que compõem a lâmina própria.

## REFERÊNCIAS

ALATOOM, A. et al. Fasciola hepatica Infection in the United States. **Labmedicine**, Chicago, Illinois, v. 39, n. 7, p.425-428, 2008.

ANDRADE, M. A. **A vida das aves: introdução à biologia e conservação**. Belo Horizonte: Acangaú; Littera, 1997. 160 p.

AUGHEY, E.; FRYE, F.L. Digestive system. In: \_\_\_\_\_. **Comparative veterinary histology: with clinical correlates**. London: Manson Publishing, 2001. p. 97-136.

BACHA, W.J.J.; BACHA, L.M. Digestive system. In: \_\_\_\_\_. **Color atlas of veterinary histology**. 2. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p. 119-162.

BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. 629 p.

BARNES, J.H. Parasites. In: HARRISON, G.J.; HARRISON, L. R. **Clinical avian medicine and surgery: including aviculture**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986. p.472- 485.

CLEMENTS, J., F.. In: \_\_\_\_\_. **Birds of the World, a Check List**. 5 ed. Vista, Califórnia: Ibis, 2000. p. 49.

CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos animais domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 843p.

DUKES, G. E. Digestão nas aves. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. (eds). **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1996. p. 390-397.

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

EROSCHENKO, V. **Atlas of histology: with functional correlations**. 11. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. 532 p.

FRANZO, V. S. et al. Biometria do intestino de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes programas de muda forçada. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, Goiás, v. 9, n. 4, p. 874-882, out./dez. 2008.

FRANZO, V. S. et al. Análise Biométrica do Intestino do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Biotemas**, Florianópolis, Santa Catarina, v 20, n. 2, p. 83-88, 2007.

FRANZO, V. S. et al. Estudo Biométrico do Esôfago do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, São Paulo, v 13, p. 15. 2009.

FRAPPIER, B. L. Digestive system. In: EURELL, J. A.; FRAPPIER, B. L. **Dellman's Textbook of Veterinary Histology**. 6. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2007. p. 170-210.

FREITAS, M. F. L. et al. Parasitos gastrointestinales de aves silvestres em cautivo em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, Santiago, Chile, v. 57, n. 1, p. 50-54, 2002.

GARCIA, D. I. M. et al. Cambios morfológicos producidos poreal estrés sobre la población de células de Paneth. **Revista Médica Del Hospital General Del Mexico**, Cidade do México, v. 72, n. 3, p. 129-135, jul./set. 2009.

GODOY, M. F. **El sistema digestivo em diferentes espécies de aves.** Disponível em: <http://www.aiza.org.ar/doc/Sist%20dig%20diferentes%20especies%20aves.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2012.

HILL, K. J. The anatomy and general physiology of the alimentary tract. In.: SIMPÓSIO DE DIGESTION IN THE FOWL, BRITHISH POULTRY SCIENCE, 11, 1975, London. **Anais...**, Maryland, Beltsville: National Agricultural Library Catalog, 1976, p.3-24.

ILLANES, J. et al. Descripción Histológica de los Diferentes Segmentos del Aparato Digestivo de Avestruz (*Struthio camelus* var. *domesticus*). **International Journal Morphology**, Temuco, Chile, v. 24, n. 2, p. 205-214, 2006.

MACHADO, A.C.R.; LIMA, O. M.; ARAÚJO, J. L. B.; Helintos parasitos em aves anseriformes que ocorrem em Goiás. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 3, p. 185-198, set./dez. 2006.

MATSUMOTO, F. S. et al. Topografia e morfologia das vísceras do periquito-australiano (*Melopsittacus undulatus*, SHAW 1805). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1263-1270, out./dez. 2009.

MONTANER, A. R. et al. Anatomia macroscópica e histológica de esôfago, estômago, intestino y recto de la garcita azulada, *Butorides striatus* (AVES: ARDEIDAE). **Revista Ceres**, Viçosa, v.44, n. 251, p. 83-93, 1997.

MONTEIRO, C. M. R. et al. Análise histológica do trato gastrintestinal de avestruzes jovens (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758). **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 149-155, 2009.

OLIVEIRA, E. S. **Saúde intestinal das aves.** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2012. Disponível em: [http://ppgca.vet.ufg.br/uploads/67/original\\_Saude\\_intestinal\\_das\\_aves\\_Edilon.pdf?1349459400](http://ppgca.vet.ufg.br/uploads/67/original_Saude_intestinal_das_aves_Edilon.pdf?1349459400). Acesso em 06 de mai. 2013.

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, 2007. p. 896-919.

POUGH, F. H. et. al. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 456-461.

REIS, J. **Doenças das aves**. 7. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1967. 281 p.

RODRIGUES, M. N. et al. Macroscopia e topografia do aparelho digestório de emas (*Rhea americana americana*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, Rio de Janeiro, v. 32, p.681-686, julho 2012.

RODRIGUES, M. N. et al. Microscopical features of the digestive tract in the rhea (*Rhea americana americana*, Linnaeus, 1758). **Current Microscopy Contributions to Advances in Science and Technology**, Badajoz, Spain, n. 5, v. 1, p. 723-728, 2012.

RODRIGUES, M. N. et al. Microscopical study of the digestive tract of Blue and Yellow macaws. **Current Microscopy Contributions to Advances in Science and Technology**, Badajoz, Spain, n. 5, v. 1, p. 414-421, 2012.

SANTOS, A. L. Q. et al. Estudo radiográfico contrastado do tempo de trânsito gastrointestinal em *Caracara plancus*. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 13, p. 160, 2011.

SERRA-FREIRE, N. M.; NUERNBERG, S. Geopolitical dispersion of the occurrence of *Fasciola hepatica* in the state of Santa Catarina, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, vol. 87, n. 1, p. 263-269, 1992.

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

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

SOARES, et al. Chronic fascioliasis in farmed and wild greater rheas (*Rhea americana*). **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v 1, n. 145, p. 123-131, 2007.

STURKIE, P. D. **Avian Physiology**. 4. ed. New York: Springer-Verlag, 1986. p. 51.

TELES, M. E. O. et al. Aspectos histológicos e histoquímicos da cloaca feminina de *Columba livia* (Gmelin) (Columbidae, Columbiformes). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 123-131, 2001.

VIERO, H. V. Grau de infestação parasitária em *Gallus gallus domesticus*. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 13, p. 137-142, 1983.

WINDSOR, D. A. Equal rights for parasites. **Conservation Biology**, Boston, v.9, n.1, p.1-2. 1995.

## CAPÍTULO 2



**Artigo** – será submetido à revista: Springer: Veterinary Research Communications

### DESCRIPTION MORPHOMETRIC, PARASITOLOGICAL AND HISTOLOGICAL ANALYSIS INTESTINE OF CARCARÁ (*Caracara plancus*, MILLER, 1777).

FRAGA, K.B.<sup>1</sup>; ALMEIDA, W.M.<sup>2</sup>; GALVÃO, A.P.O.<sup>3</sup>; AGUIAR JÚNIOR, F.C.A.<sup>4</sup>; REHN, V.N.C.<sup>4</sup>; OLIVEIRA, I.S.<sup>4</sup>; MAGALHÃES, C.P.<sup>4</sup>; GARCIA, J.E.<sup>5</sup>

- 1- Mestrando, Departamento 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](mailto:kbfraga@hotmail.com).
- 2- Biólogo, Departamento 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. [wma\\_wellington@hotmail.com](mailto:wma_wellington@hotmail.com).
- 3- Técnico de Anatomia e Necropsia, Departamento 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. [pukeyanatomia@gmail.com](mailto:pukeyanatomia@gmail.com).
- 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. [famanajas@yahoo.com.br](mailto:famanajas@yahoo.com.br); [vickrehn@hotmail.com](mailto:vickrehn@hotmail.com); [ldjaneoliveira@gmail.com](mailto:ldjaneoliveira@gmail.com); [peixotocaroltd@hotmail.com](mailto:peixotocaroltd@hotmail.com).
- 5- Vice Diretor – 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](mailto:jegarcia30@gmail.com).

**Resumo** O carcará é uma ave de rapina, que habita o território brasileiro. Dada sua ampla distribuição e grande importância sob o ponto de vista ecológico, objetivou-se descrever a morfometria, analisar histologicamente os intestinos, divertículo vitelínico, cecos, reto e cloaca, e parasitologia das fezes. Portanto, foram utilizados 12 carcarás provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS – IBAMA de Pernambuco. Para a parasitologia as fezes foram coletadas e processadas pelo método de Hoffman simples. Na morfometria os intestinos foram pesados e medidos com uso de paquímetro. Na histologia o duodeno, jejuno, íleo, reto e cloaca foram divididos em porções proximal,

média e distal, fixados em formol neutro tamponado a 10%, processados histoquimicamente e analisados ao microscópio óptico. A análise morfométrica verificou que o intestino delgado é extenso e possui cecos pequenos. Nas fezes foram encontrados cristais de ácido úrico e ovos de platelminto do gênero *Fasciola*. Nas lâminas histológicas, as vilosidades possuem um epitélio simples colunar com microvilosidades, células caliciformes e enteroendócrinas nas glândulas intestinais. A lâmina própria contém muitos linfócitos e a muscular da mucosa está disposta em sentido longitudinal. A camada muscular possui dois estratos: interno com sentido circular e externo com sentido longitudinal. A serosa é constituída por um mesotélio, vasos sanguíneos, nervos e tecido adiposo. A camada submucosa está ausente. Observou-se pregas longitudinais no ceco e reto. Conclui-se que o intestino delgado é relativamente extenso, principalmente no íleo, e histologicamente bem adaptado para suprir suas necessidades, devido à presença de longas vilosidades, aumentando significativamente a absorção de nutrientes, além de possuírem mecanismos contra agentes infecciosos como nódulos linfáticos e células imunológicas.

**Palavras-Chave:** Aves, falconiforme, morfologia digestiva, Caracara, parasito.

## Introdução

O carcará é um animal pertencente ao filo Chordata, classe Aves, ordem Falconiformes, família Falconidae, gênero *Caracara* e espécie *Caracara plancus*. A reclassificação do gênero ocorreu recentemente, uma vez

que a espécie era originalmente denominada *Polyborus plancus* (CLEMENTS, 2000). De acordo com Andrade (1997), o carcará, também chamado de gavião de queimada ou carancho, é uma ave bem conhecida pelos brasileiros.

O carcará é uma ave com reconhecido papel ecológico atuando no controle de populações, principalmente de pequenas aves e mamíferos (SANTOS, 2011). Alimentando-se de frutas, detritos, animais mortos, aves vivas, anelídeos e anfíbios é considerado um animal onívoro (SICK, 1988; SICK, 2001).

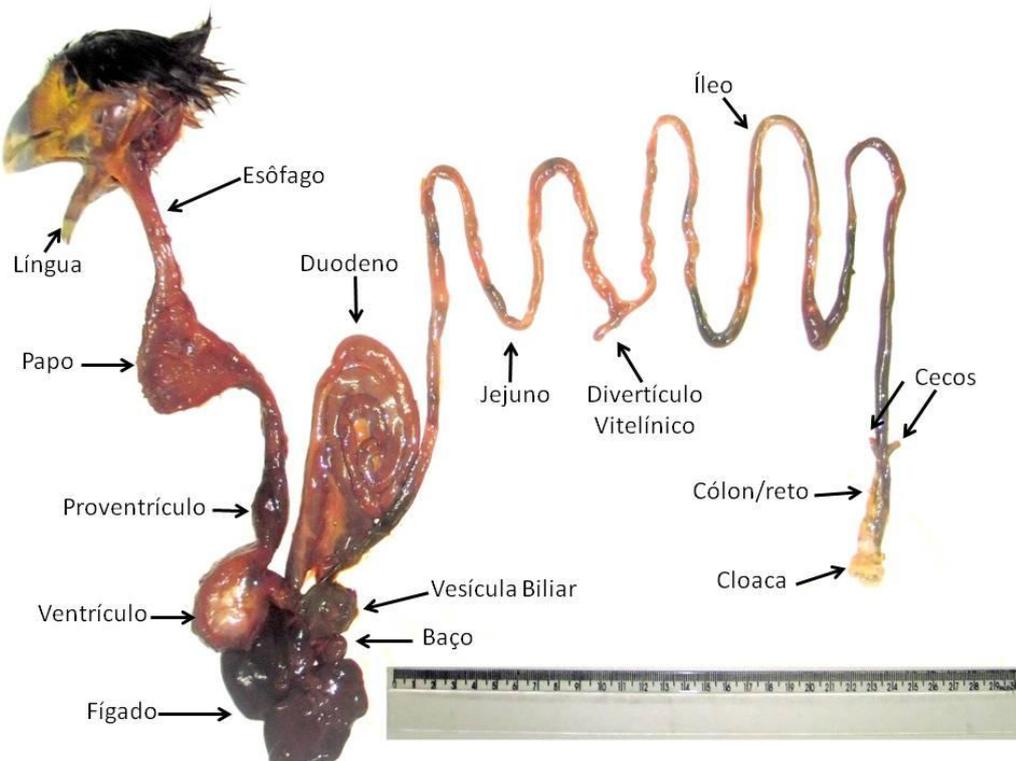
Segundo Machado (2006), a grande diversidade de espécies de aves silvestres que habitam os ecossistemas brasileiros é atualmente um motivo de constantes pesquisas que buscam preservação ecológica para que seja assegurada a integridade do habitat das diferentes populações. O conhecimento das espécies de animais – sua biologia e suas relações com outros organismos vivos – é de fundamental importância para a manutenção dos biomas, uma vez que a constante agressão aos sistemas ecológicos é um dos fatores limitantes da sobrevivência de muitas espécies, fazendo com que se procurem nas suas relações, aspectos que sendo alterados, exerçam influência sobre a vida desses indivíduos (MACHADO, 2006).

Conhecer a biomorfologia intestinal de um animal silvestre, até então desconhecida, é um passo importante para o auxílio na sua conservação, pois o sistema digestório das aves tem adaptações destinadas a facilitar o voo, sendo o tamanho e o peso do trato digestório mais baixo em relação ao dos mamíferos. As grandes mandíbulas e dentes foram substituídos pelo bico. O alimento é

engolido inteiro e diminui de tamanho na moela (GODOY, 2012). Assim, o trato digestório das aves é formado basicamente pelos os seguintes componentes: boca, esôfago, inglúvio (papo), estômago glandular (pró-ventrículo), estômago mecânico (moela ou ventrículo), intestino delgado, intestino grosso, cecos, reto e cloaca (Fig. 1).

Os intestinos ocupam a parte caudal da cavidade corpórea permanecendo em extenso contato com a moela e os órgãos reprodutivos, ficando ventral ao sinsacro e abrindo-se na cloaca. Os dois cecos das aves originam-se na junção íleo-ceco-cólica e acompanham o íleo de modo retrógrado (DYCE et al., 1997).

**Figura 1** – Sistema digestório do *Carcará plancus*



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

De acordo com Pough et. al. (2008) o aparelho digestório das aves apresenta algumas diferenças em relação aos outros vertebrados e varia muito entre as espécies (GODOY, 2012). A ausência de dentes impede as aves de realizarem o processamento do alimento na boca e o aparato gástrico assume essa tarefa (POUGH et. al, 2008).

As aves muitas vezes coletam mais alimentos do que elas podem processar em um período curto e o excesso é mantido no esôfago. Muitas aves têm um papo, porção dilatada do

esôfago especializada para armazenar, temporariamente, o alimento. O papo de algumas aves é uma simples expansão do esôfago, enquanto que em outras é uma estrutura unilobada ou bilobada (POUGH et. al., 2008).

A forma do estômago das aves se relaciona com a sua dieta. As aves carnívoras e piscívoras precisam expandir as áreas de estocagem para acomodar grandes volumes de alimentos moles, enquanto as aves que comem insetos ou sementes precisam de um órgão muscular que possam contribuir para

trituração mecânica do alimento. Normalmente o trato digestório das aves consiste de duas câmaras relativamente distintas: um estômago glandular cranial (proventrículo) e um estômago muscular caudal (moela ou ventrículo). O proventrículo contém glândulas que secretam ácidos e enzimas digestivas e é especialmente grande em espécies que engolem itens alimentares grandes, tais como frutos inteiros (POUGH et. al., 2008). Naquelas espécies que consomem alimentos moles e de fácil digestão (frutas, néctar), ele é curto e simples. Aquelas que consomem alimentos que necessitam de digestão enzimática (carne, presas, grãos) têm grandes estômagos e intestinos relativamente pequenos (GODOY, 2012).

Pough et. al. (2008) relata que a moela tem várias funções, incluindo a estocagem de alimento, enquanto continua a digestão química que foi iniciada no proventrículo, mas, sua função mais importante é no processamento mecânico do alimento. As espessas paredes musculares da moela trituram o conteúdo alimentar e pequenas pedras, que são mantidas na moela de muitas aves ajudando a moer o alimento. Dessa forma a moela está desempenhando a mesma função que é realizada pelos dentes nos mamíferos.

O intestino delgado é o local onde ocorre a digestão e absorção de nutrientes. A digestão é realizada por enzimas sintetizadas pela mucosa intestinal, produtos pancreáticos e sucos biliares produzidos pelo fígado (POUGH et. al, 2008). É dividido em três porções anatômicas: duodeno, jejuno e íleo. O duodeno é a primeira porção e forma um laço em torno do pâncreas. O jejuno dá continuidade ao intestino delgado até o

divertículo de vitelínico, que é remanescente do saco vitelínico, começando então o íleo, o qual termina ao nível da válvula ileocecal (POUGH et. al, 2008).

Segundo Pough et. al. (2008), o intestino delgado é o principal local de digestão química, onde as enzimas do pâncreas e do intestino degradam alimento em pequenas moléculas, que podem ser absorvidas através da parede intestinal. A mucosa do intestino delgado é modificada em uma série de dobras, lamelas e vilosidades que aumentam a sua superfície.

As aves geralmente tem um par de cecos (cecos cólicos), na junção entre o intestino delgado e grosso. Os cecos são pequenos nas espécies carnívoras, insetívoras e granívoras, mas são grandes nas espécies herbívoras e onívoras. Aparentemente o material vegetal é fermentado nos cecos por microorganismos simbiotes (POUGH et. al, 2008).

Os cecos do carcará são vestigiais, o que difere da galinha doméstica (*Gallus gallus domesticus*), apesar dessas duas espécies possuírem uma dieta com certa semelhança (FRANZO et al., 2007). Este fato pode ser atribuído ao carcará por ele ser uma ave carnívora e granívora (SICK, 1988) e necessitar de uma extensão considerável do segmento intestinal no qual ocorre a digestão química e absorção de nutrientes (HILL, 1976; STURKIE, 1986; BANKS, 1992).

A cloaca estoca, temporariamente, os produtos residuais, enquanto a água é reabsorvida, recebendo também desembocadura do sistema reprodutor. A precipitação do ácido úrico, na forma de uratos, retira a água da urina e esta água é

devolvida a corrente sanguínea (POUGH et. al., 2008).

De acordo com Pough et. al. (2008), a cloaca está dividida em dois compartimentos: urodeum (trato urinário e genital final) e coprodeum (trato digestivo final). Associado com a cloaca existe a bolsa de Fabrício, órgão linfóide muito importante, onde amadurecem linfócitos B, já que as aves não têm nódulos linfáticos.

O intestino grosso das aves é relativamente curto, normalmente menos que 10% do comprimento total do intestino delgado. A passagem do alimento pelo intestino das aves é muito rápida: o tempo de trânsito para espécies carnívoras e frugívoras é da ordem de poucos minutos a algumas horas. A passagem do alimento pelo intestino é mais lenta nos herbívoros, podendo levar um dia inteiro (POUGH et. al, 2008).

Aves de rapina podem ser acometidas por variadas obstruções, neoplasias, impactações, infecções fúngicas e presença de corpos estranhos em seu trato gastrintestinal (PINTO, 2007). Entre os muitos problemas de saúde que afetam as aves silvestres, as doenças parasitárias destacam-se como uma das mais frequentes, e os efeitos variam desde infecção subclínica até a morte. Além disso, essas infecções podem interferir no comportamento e no desempenho reprodutor dessas aves (FREITAS et al., 2002).

As aves silvestres são hospedeiras de uma grande variedade de parasitas, mas há poucos estudos sobre as espécies que atacam esses animais em cativeiro (FREITAS et al., 2002). Organismos vivos, como os endoparasitas, que em alguns casos dependem obrigatoriamente de

transmissores, poderiam sofrer prejuízos por consequência da modificação das condições ambientais e exerceria, de maneira indireta, influência sobre as aves. Neste caso, as aves silvestres atuam como reservatórios, mantendo o parasitismo e tornando mais complexo o controle para as aves domésticas (MACHADO, 2006).

Os parasitos podem atuar no controle populacional das aves hospedeiras, evitando a superpopulação e auxiliando na seleção genética e estruturando as comunidades de vertebrados. Além disso, fornecem dados sobre a ecologia e o comportamento do hospedeiro e suas relações tróficas, como preferências alimentares e modo de forrageamento dos hospedeiros (WINDSOR, 1995).

A presença de parasitas nas aves de criação doméstica é explicada pelo fato das mesmas estarem em contato permanente com o solo, expondo-se a toda espécie de infestação (VIERO, 1983). As verminoses nas galinhas causam danos tais como: retardamento do crescimento, perda de peso, alteração na postura e ovos desprovidos de cascas (REIS, 1967). O efeito patogênico das verminoses varia geralmente com o grau de infestação, com a localização dos parasitas no hospedeiro, com a idade e o grau de adaptação existente entre o hospedeiro e os parasitas (VIERO, 1983). Endoparasitas são comuns em aves, especialmente as que possuem uma alta densidade populacional (BARNES, 1986). Alguns parasitas de aves têm um potencial zoonótico direto ou indireto, e dependendo do contato com espécimes infectados podem causar doença em humanos (CORRÊA E CORRÊA, 1992). A probabilidade de transmissão de zoonoses é

influenciada por muitos fatores, tais como o tempo de infecção, período latente, a estabilidade do agente quando expostos ao meio ambiente, a densidade populacional, manuseio do animal, virulência e rota de infecção (CORRÊA E CORRÊA, 1992; FREITAS et al. 2002).

### **Materiais e Métodos**

Foram utilizados 12 carcarás de pesos corpóreos e faixas etárias diferentes, todos adultos, sendo 9 machos e 3 fêmeas provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres, CETAS – IBAMA de Pernambuco. Esses animais não podem ser reinseridos na natureza, pois se encontram mutilados nas asas ou nas patas (ANEXO III). O Laboratório, no qual a pesquisa foi realizada, possui a licença do ICMBIO e para aquisição dos exemplares a autorização foi concedida pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), do Centro de Ciências Biológicas (CCB) da UFPE, recebendo a devida autorização no processo de número 23076.016446/2012-10 (ANEXO II). Os animais provenientes do CETAS – IBAMA, ao chegarem ao Centro Acadêmico de Vitória (CAV), foram identificados com uma numeração em cada gaiola e posteriormente mantidos no Zoológico Municipal Mello Verçosa, da Vitória de Santo Antão - PE, onde passaram um período de duas semanas para adaptação ao ambiente do zoológico, período esse em que se iniciaram os estudos parasitológicos. Nesse período foi oferecida a dieta de carne bovina e de frango, que é o alimento oferecido no CETAS, e os animais foram mantidos nas mesmas gaiolas nas quais foram transportados.

Cerca de 3 gramas das fezes de cada ave, foram utilizadas para análise parasitológica utilizando o Método de Hoffman. As amostras de fezes foram coletadas imediatamente após a defecação, com o auxílio de espátulas estéreis de aço inox e transportadas sob refrigeração para o laboratório de parasitologia do CAV. Com as fezes coletadas foram produzidas lâminas para análise a fresco sem corar e outras coradas com lugol. Foram analisados protozoários, nematóides e outros parasitas que podem compor a fauna parasitária do *Caracara plancus*.

Para a descrição morfométrica e análise histológica, os animais foram manipulados com luvas de raspa couro, pesados em balança digital de precisão da marca Marte AS2000C 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 (via intramuscular). A profundidade anestésica foi avaliada pela ausência de alguns sinais como reflexo palpebral, corneal e podal. Em seguida, foi realizada uma incisão no músculo peitoral para acesso a cavidade torácica e abdominal. Todo procedimento foi realizado por um veterinário do nosso grupo de pesquisa.

Os animais foram exsanguinados e identificada a morte do animal por hipovolemia, realizou-se outra incisão para a abertura da cavidade abdominal visando à identificação do trato digestório. Este foi retirado em bloco, desde a orofaringe até a cloaca, com o isolamento do fígado. Foi seccionado o estômago junto ao piloro e posteriormente o mesentério e pâncreas,

restando os intestinos, os quais foram devidamente lavados com água corrente e colocados sobre papel filtro para secagem.

As medidas de comprimento dos intestinos, divertículo de Meckel, cecos, reto e cloaca foram realizadas utilizando-se paquímetro de metal da marca Western com precisão de 0,05 até 150 milímetros. Após o procedimento de medição foi realizada a pesagem, utilizando uma balança digital de precisão da marca Celtac FA2104N com escala de pesagem de 0,001 até 300 gramas, pesando-se então as estruturas delineadas acima.

Para análise histológica, após o procedimento de sacrifício e retirada dos intestinos, citado acima, o material coletado foi seccionado 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 5 $\mu$ m. 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.), alcian blue Ph 1,0 e 2,5, ácido periódico de Schiff e Tricrômico de Masson e analisados em microscópio óptico, sob foco fixo e clareza de campo, com aumento final de 100X e

400X. Foi realizada uma análise descritiva dos resultados obtidos.

## Resultados

Foram utilizados 12 animais, sendo 7 para morfometria e 5 para a descrição histológica, tendo em vista a degradação tecidual para preservação dos tecidos.

Na primeira etapa da descrição morfométrica, analisou-se o peso corporal e o peso das estruturas que compõem as regiões do intestino do Carcará, além das medidas do comprimento dos mesmos, do divertículo de Meckel, cecos, reto e cloaca. Com relação ao peso corporal, observamos que o carcará apresenta uma média corporal de 804,3 $\pm$ 95,82g (Tab. 1). A média obtida do peso intestinal foi de 12,3 $\pm$ 2,41g, e nos diferentes seguimentos que formam o intestino notou-se que o duodeno apresenta peso de 5,3 $\pm$ 1,21g, o jejuno de 2,7 $\pm$ 0,62g, o íleo de 3,1 $\pm$ 0,92g e a porção do cólon-retocloaca com 1,1 $\pm$ 0,28g (Tab. 2). Foi pesado também o divertículo de *Meckel*, encontrando-se um valor de 0,19 $\pm$ 0,28g (Tab. 3).

**Tabela 1 – Peso (g) total dos carcarás utilizados nos experimentos.**

| Ave/sexo         | Peso         |
|------------------|--------------|
| C3 <sup>*</sup>  | 739,5        |
| C4 <sup>**</sup> | 873,2        |
| C7 <sup>*</sup>  | 755,0        |
| C8 <sup>*</sup>  | 868,0        |
| C9 <sup>*</sup>  | 800,5        |
| C10 <sup>*</sup> | 620,0        |
| C11 <sup>*</sup> | 816,0        |
| C1 <sup>*</sup>  | 816,0        |
| C2 <sup>**</sup> | 974,8        |
| C5 <sup>*</sup>  | 720,0        |
| C6 <sup>**</sup> | 800,0        |
| C12 <sup>*</sup> | 921,0        |
| <b>Média</b>     | <b>804,3</b> |
| <b>DP</b>        | <b>95,82</b> |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

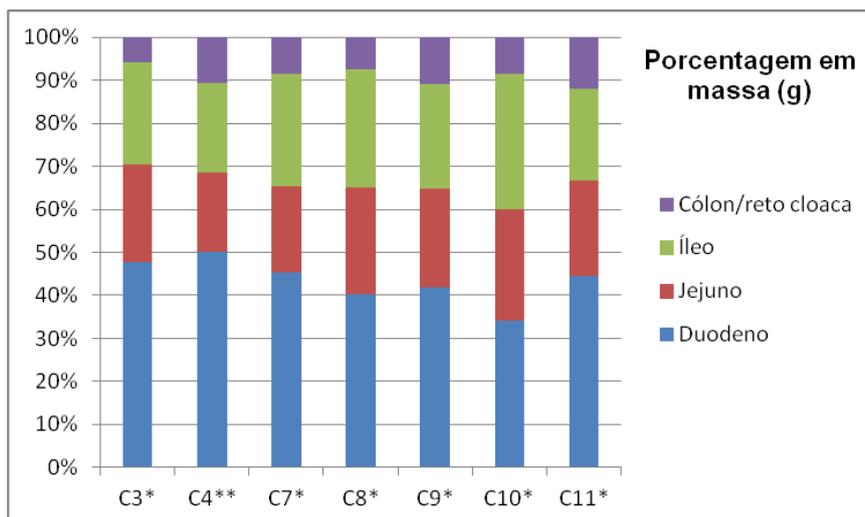
NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; <sup>\*</sup> macho; <sup>\*\*</sup> fêmea; os dados são expressos em média±SEM (n=12).

**Tabela 2 – Peso (g) das porções do intestino delgado e grosso.**

| Ave/sexo         | Duodeno     | Jejuno      | Íleo        | Cólon/reto cloaca | Intestino completo |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|--------------------|
| C3 <sup>*</sup>  | 6,44        | 3,05        | 3,19        | 0,79              | 13,47              |
| C4 <sup>**</sup> | 6,28        | 2,28        | 2,61        | 1,34              | 12,51              |
| C7 <sup>*</sup>  | 6,69        | 2,94        | 3,87        | 1,24              | 14,74              |
| C8 <sup>*</sup>  | 3,36        | 2,07        | 2,28        | 0,62              | 8,33               |
| C9 <sup>*</sup>  | 4,49        | 2,47        | 2,60        | 1,18              | 10,74              |
| C10 <sup>*</sup> | 5,12        | 3,90        | 4,75        | 1,27              | 15,04              |
| C11 <sup>*</sup> | 4,89        | 2,44        | 2,34        | 1,32              | 10,99              |
| <b>Média</b>     | <b>5,30</b> | <b>2,70</b> | <b>3,10</b> | <b>1,10</b>       | <b>12,30</b>       |
| <b>DP</b>        | <b>1,21</b> | <b>0,62</b> | <b>0,92</b> | <b>0,28</b>       | <b>2,41</b>        |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; <sup>\*</sup> macho; <sup>\*\*</sup> fêmea; os dados são expressos em média±SEM (n=7).

**Gráfico 1** – Gráfico em barras baseado da tabela 2 mostrando o percentual de cada estrutura.

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

**Tabela 3** – Peso (g) do divertículo de *Meckel*

| Ave/sexo     | Divertículo de <i>Meckel</i> |
|--------------|------------------------------|
| C7*          | 0,69                         |
| C8*          | 0,05                         |
| C9*          | 0,06                         |
| C10*         | 0,11                         |
| C11*         | 0,03                         |
| <b>Média</b> | <b>0,19</b>                  |
| <b>DP</b>    | <b>0,28</b>                  |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; \* macho; \*\* fêmea; os dados são expressos em média±SEM (n=5).

Na realização das medidas de comprimento do intestino, verificou-se uma média de 114,3±12,06cm, porém dividindo-o nas diferentes porções anatômicas notou-se que o duodeno apresentou 33,3±5,3cm

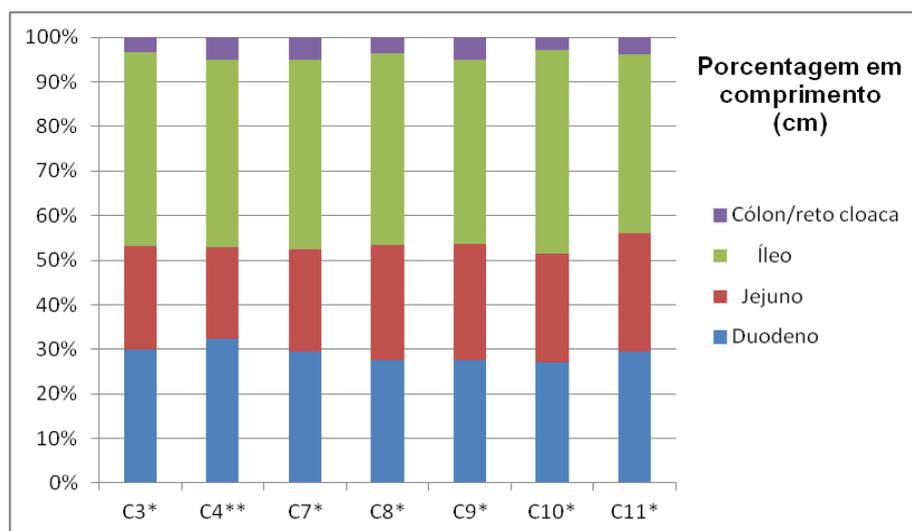
de comprimento, o jejuno de 27,6±1,73cm e o íleo de 48,7±6,20cm. Nas medidas do cólon-reto-cloaca observou-se um comprimento de 4,7±1,11cm (Tab. 4).

**Tabela 4 – Medidas (cm) das porções do intestino delgado e grosso.**

| Ave/sexo     | Duodeno       | Jejuno        | Íleo          | Cólon/reto cloaca | Intestino completo |
|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--------------------|
| C3*          | 38,830        | 30,080        | 56,535        | 4,380             | 129,825            |
| C4**         | 42,495        | 26,955        | 55,158        | 6,535             | 131,143            |
| C7*          | 31,705        | 24,835        | 45,570        | 5,540             | 107,650            |
| C8*          | 29,855        | 28,220        | 46,570        | 3,970             | 108,615            |
| C9*          | 27,755        | 26,205        | 41,380        | 5,125             | 100,465            |
| C10*         | 31,455        | 28,735        | 53,340        | 3,240             | 116,770            |
| C11*         | 31,040        | 28,070        | 42,505        | 4,085             | 105,700            |
| <b>Média</b> | <b>33,305</b> | <b>27,586</b> | <b>48,723</b> | <b>4,696</b>      | <b>114,310</b>     |
| <b>DP</b>    | <b>5,304</b>  | <b>1,734</b>  | <b>6,204</b>  | <b>1,110</b>      | <b>12,060</b>      |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: Os animais foram identificados com a letra C e um número; \* macho; \*\* fêmea; os dados são expressos em média±SEM (n=7).

**Gráfico 2 – Gráfico em barras baseado da tabela 4 mostrando o percentual de cada estrutura.**

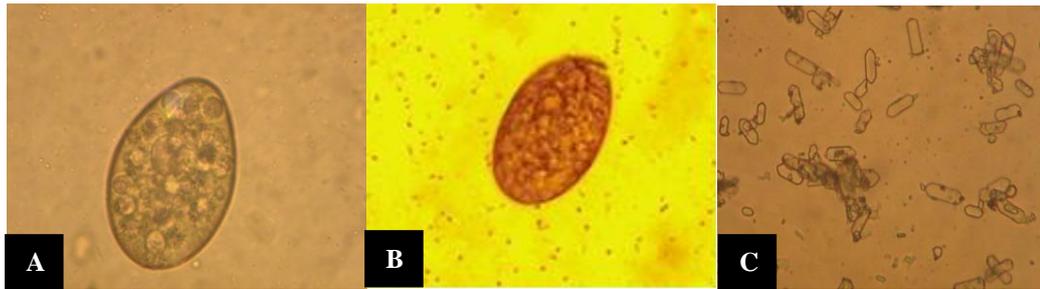
FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

Na segunda etapa foram realizadas análises parasitológicas das fezes dos carcarás, observou-se que todas as aves apresentaram infestação com ovos de forma elipsoidal e cor amarelo-marrom (Fig. 2 A e B), extremidades polares simétricas, casca delgada com as superfícies interna e externa lisas apresentando um opérculo (Fig. 2B) em uma das extremidades. As fezes também apresentaram cristais de ácido úrico (Fig. 2C)

e alguns ácaros provenientes, possivelmente, da região urogenital.

Os ovos foram medidos apresentando média de  $100,2\mu\text{m}\pm 4,31$  por  $62,86\mu\text{m}\pm 5,19$ , e comparando as características morfométricas dos ovos com análises parasitológicas realizadas em outros animais (ALATOOM et al., 2008), sugere-se que este seja de um platelminto, possivelmente do gênero Fasciola.

**Figura 2** – Fotomicrografia da análise parasitológica com aumento de 400x.



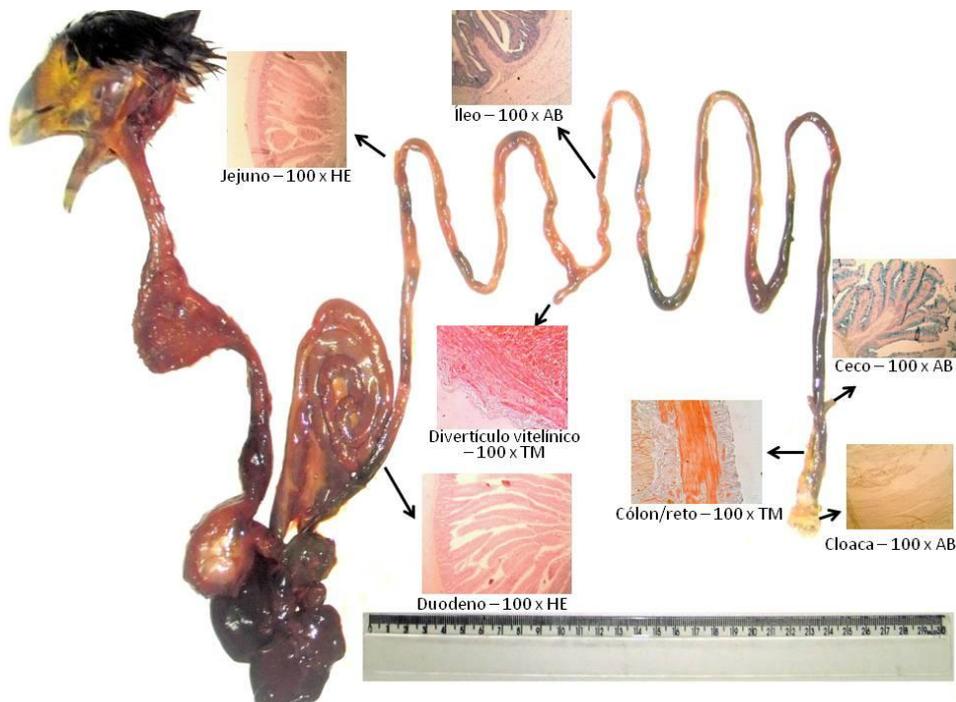
FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: A) Ovo encontrado nas fezes (B) Presença de opérculo aberto. C) Cristais de ácido úrico.

Na terceira e última etapa dos nossos experimentos realizou-se a análise histológica das porções intestinais e estruturas anexas, como ceco e divertículo de Meckel (Fig. 3). Nessa análise verificou-se que a camada mucosa está presente em todas as regiões do intestino delgado, e que possui um número elevado de vilosidades longas e do tipo digitiforme. As vilosidades possuem um epitélio simples colunar, compostas pelos enterócitos, que são as células absorptivas que contém o seu núcleo situado na região central da célula, sendo ainda presentes as

microvilosidades que formam uma borda em escova ao longo das vilosidades (Fig. 4C). Além dos enterócitos, as vilosidades também possuem células caliciformes responsáveis pela liberação de muco (Fig. 4B). As células caliciformes são encontradas, em maior número, nas glândulas intestinais do que nas vilosidades. Estas células vão aumentando, em número, ao longo do trato intestinal e possuem uma maior concentração a partir da região distal do íleo, estendendo-se pelo divertículo de vitelínico, cecos e reta (Fig. 5F).

**Figura 3** – Sistema digestório do *Carcará plancus* com cortes histológicos.



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

O centro das vilosidades possui células musculares lisas (Fig. 4B) e células imunológicas (Fig. 4C). Há também a presença de vasos sanguíneos no interior das vilosidades, onde o número varia de um a vários (Fig. 5C). As glândulas intestinais são pequenas e se abrem entre uma vilosidade e outra, sendo uma glândula do tipo tubular, que possui, além de enterócitos e células caliciformes, células enteroendócrinas, que ficam situadas principalmente na região basal da glândula intestinal, possuindo seu núcleo na região central (Fig. 4G) e células imaturas, que sofrem mitoses e vão substituindo as células desgastadas promovendo a renovação do epitélio. As células imaturas estão localizadas na região da base e do colo das glândulas intestinais. Sendo assim, as mitoses estão ocorrendo tanto na base quanto no colo da glândula (Fig. 5B). Não foram encontradas células de Paneth.

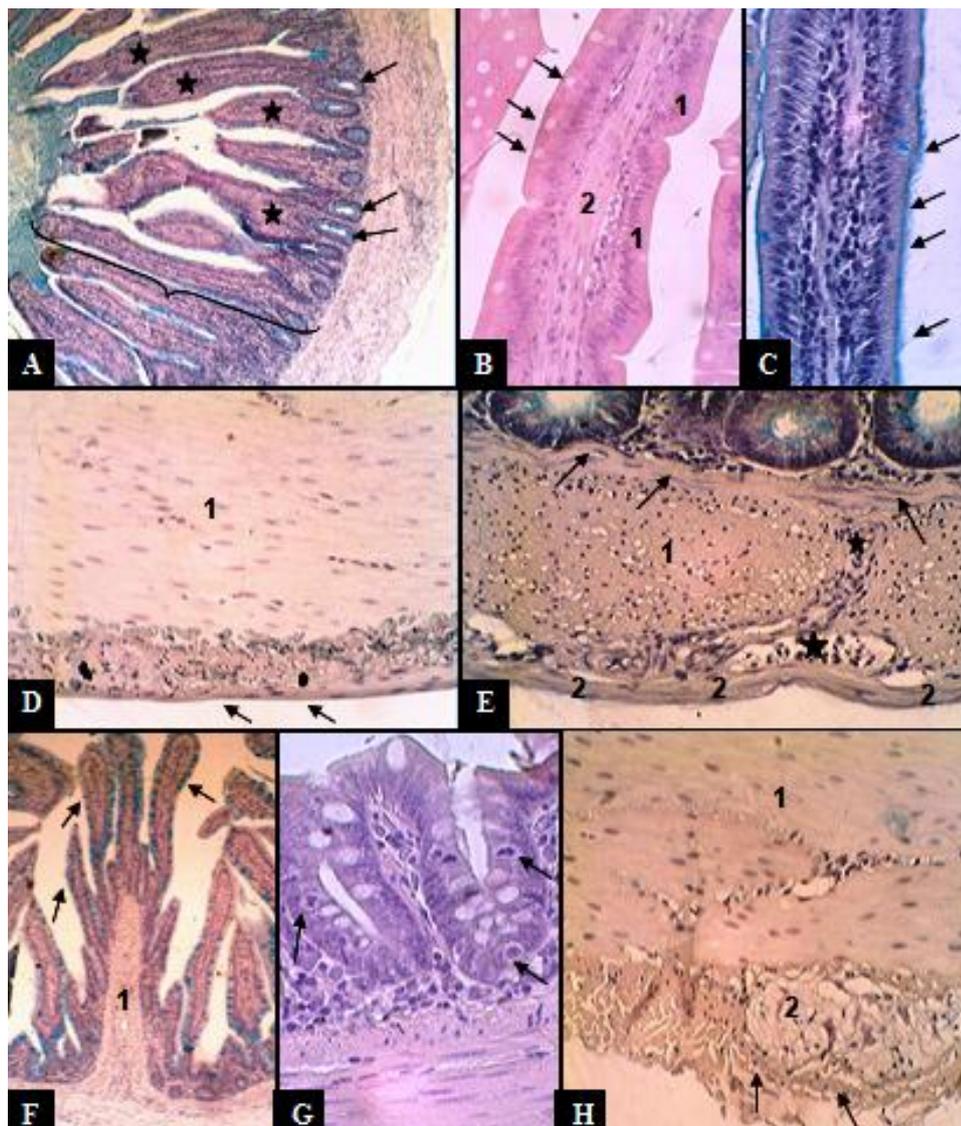
Algumas vilosidades possuem um nódulo linfático situado na sua base, e o centro da vilosidade fica completamente preenchido por linfócitos. Esses nódulos linfáticos estão distribuídos por toda região do intestino delgado. Na região final do íleo algumas vilosidades apresentam um aumento do

número de fibras musculares lisas em seu centro, que provem da muscular da mucosa, iniciando assim a formação de pregas longitudinais que, até então, não foram vistas em nenhuma região do intestino delgado (Fig. 4F). A muscular da mucosa apresenta uma camada única. As fibras estão dispostas no sentido longitudinal (Fig. 4E). A camada submucosa está ausente. Devido a este fato, no duodeno não foram encontradas as glândulas duodenais ou glândulas de Brunner.

A muscular possui duas camadas, uma interna com as fibras no sentido transversal ou circular, sendo esta bem espessa e outra mais externa, com as fibras no sentido longitudinal, com espessura muito fina (Fig. 4E). Ao longo do intestino a camada interna diminui de espessura e a camada externa aumenta gradativamente sua espessura. A camada muscular possui vasos sanguíneos que o atravessam e também foram observados o plexo mioentérico de Auerbach (Fig. 4H).

A camada serosa é composta por um mesotélio (Fig. 4D) que está associado à vasos sanguíneos calibrosos, tecido adiposo e nervoso.

**Figura 4 - Fotomicrografia do intestino delgado.**



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: A) corte transversal do jejuno. Camada mucosa ( ) com a presença de vilosidades (★) e glândulas intestinais (seta). Alcian blue, aumento 100x. B) vilosidade ampliada mostrando os enterócitos (1), as células caliciformes (seta) formando o epitélio simples colunar e fibras musculares lisas (2) no interior das vilosidades. HE, aumento de 400x. C) corte transversal do duodeno. Presença de microvilosidades nos enterócitos formando a borda em escova (seta). Alcian blue, aumento 400x. D) Corte transversal do duodeno, mostrando a camada serosa (seta) e a muscular interna (1). Alcian blue, aumento 400x. E) Corte longitudinal do duodeno. Apresentando a muscular da mucosa (seta) e a camada muscular interna (1) e externa (2). Presença de vasos atravessando a muscular (★). Alcian blue, aumento 400x. F) corte transversal do íleo. Prega longitudinal (1) com vilosidades (seta). Alcian blue, aumento 100x. G) Corte transversal do jejuno mostrando as células enteroendócrinas (seta) presentes nas glândulas intestinais. HE, aumento 400x. H) Corte transversal do duodeno, mostrando a muscular interna (1) e a muscular externa (seta), entre elas encontra-se o plexo mioentérico de Auerbach (2). Alcian blue, aumento 400x.

Consideramos o duodeno o a porção inicial do intestino delgado, terminando na porção final da alça duodenal, que é onde se inicia o jejuno. O Jejuno termina no local da

evaginação do divertículo vitelínico e se inicia o íleo, que é a porção final do intestino delgado, fazendo transição com a porção íleo ceco cólica. Não houve diferença histológica

entre as três regiões (proximal, média e distal) no duodeno e no jejuno, porém no íleo a região distal apresentou diferenças na mucosa, foram encontradas pregas longitudinais que não foram observadas nas outras duas regiões.

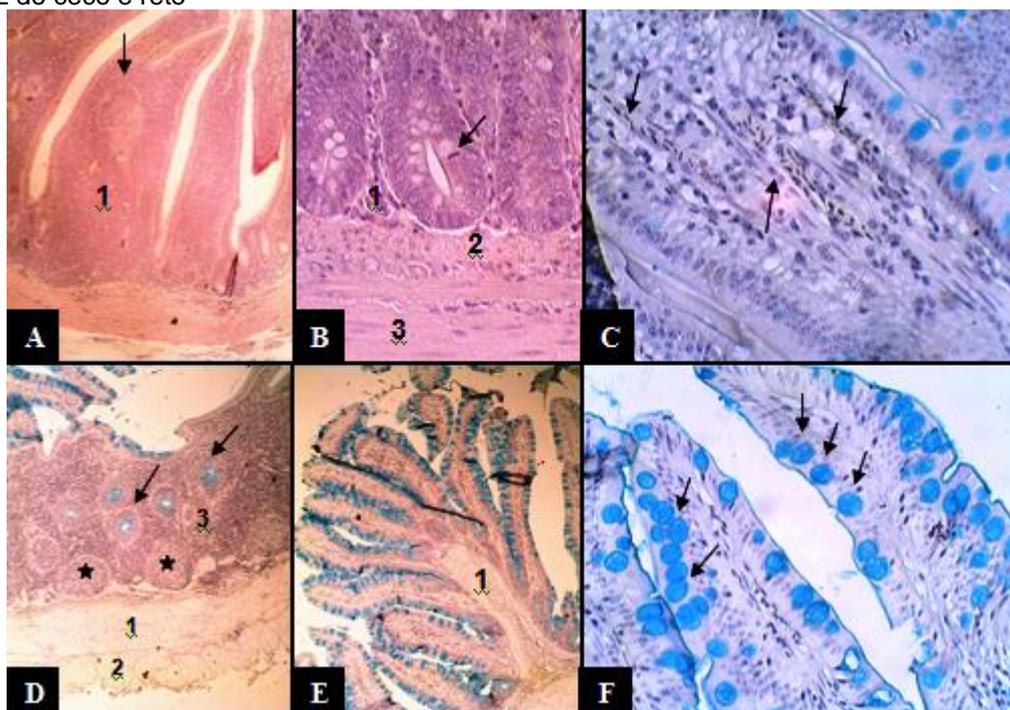
Na região mucosa do divertículo de vitelínico observou-se que praticamente todas as vilosidades possuem nódulos linfáticos deixando-as cheias de linfócitos (Fig. 5A), com isso o seu epitélio, em algumas regiões, passa de simples colunar para simples cúbico, apresentando microvilosidades. Neste caso, o número de células caliciformes é bem reduzido e estão concentradas, principalmente, nas glândulas intestinais. As células simples colunares possuem microvilosidades formando uma borda em escova ao longo das vilosidades, tendo o seu núcleo situado na região central da célula. A muscular da mucosa se apresenta extremamente fina com sentido longitudinal e não possui a camada submucosa. A camada muscular possui duas camadas, uma interna com as fibras no sentido transversal, sendo esta espessa e outra mais externa com as fibras no sentido longitudinal com espessura fina, sendo esta a mais fina de todas as regiões do trato intestinal analisados. Essa camada também possui vasos sanguíneos e o plexo mioentérico de Auerbach. A serosa é composta por um mesotélio e está associada às mesmas estruturas daquelas encontradas no intestino delgado.

No reto verificou-se que a camada mucosa possui as pregas longitudinais em maior concentração. Das pregas saem as vilosidades que são longas do tipo digitiforme.

As vilosidades são compostas pelos enterócitos, com microvilosidades formando uma borda em escova. As vilosidades também possuem células caliciformes responsáveis pela liberação de muco. Estas células caliciformes são encontradas em maior número nas glândulas intestinais do que nas vilosidades e houve um grande aumento no número dessas células nessa região em relação ao intestino delgado (Fig. 5F). As glândulas intestinais são muito pequenas e se abrem entre uma vilosidade e outra, possuindo além de enterócitos e células caliciformes, células enteroendócrinas que ficam situadas principalmente na região basal da glândula intestinal e possuem o seu núcleo na região central da célula, além de ter também células tronco ou imaturas. As células de Paneth não foram encontradas. A lâmina própria é composta por um tecido conjuntivo frouxo com a presença de muitos linfócitos, além de outras células imunológicas. A muscular da mucosa apresenta uma única camada fina e as fibras estão dispostas no sentido longitudinal.

O ceco é uma região de transição entre o íleo e o reto, onde se verificou duas regiões distintas em sua mucosa. A primeira região é a mesma descrita para a mucosa do reto (Fig. 5E). Na segunda região a mucosa possui poucas vilosidades, com as mesmas características descritas na primeira região, porém muitas vilosidades possuem um ou mais nódulos linfáticos situados na base, onde o centro da vilosidade fica completamente preenchido por linfócitos (Fig. 5D). Não há presença de pregas longitudinais nessa região.

**Figura 5** - Fotomicrografia do Divertículo de vitelínico, duodeno, íleo, região 1 do ceco, região 2 do ceco e reto



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: (A), duodeno (B), íleo (C), região 2 do ceco (D), região 1 do ceco (E) e reto (F). A) presença de vilosidade (1) com nódulo linfático (seta) em seu interior. Alcian blue, aumento 100x. B) mostrando a ocorrência de mitose (seta) na glândula intestinal. Presença da lamina própria (1), muscular da mucosa (2) e muscular interna (3). HE, aumento 400x. C) Presença de vasos sanguíneos (seta) no interior da vilosidade. Alcian blue, aumento 400x. D) Na região 2 do ceco encontra-se nódulos linfáticos (★) e glândulas intestinais (seta). Observa-se também a lâmina própria (3), a muscular interna (1) e a muscular externa (2). Alcian blue, aumento 100x. E) Presença da prega longitudinal (1) em um corte transversal. Alcian blue, aumento 100x. F) Presença de um grande número de células caliciformes (seta). Alcian blue, aumento 400x.

Sendo assim, o ceco caracteriza-se por ser uma região de transição, apresentando duas regiões distintas em sua mucosa: uma contendo um grande número de vilosidades nas pregas longitudinais e outra contendo poucas vilosidades com nódulos linfáticos em seu interior. A camada submucosa está ausente tanto no reto quanto no ceco.

O reto e a região inicial do ceco possuem a camada muscular bastante espessa, tendo a mesma espessura da mucosa em alguns pontos. Continua possuindo dois estratos: um interno com as fibras no sentido transversal sendo este espesso e outro mais externo com as fibras no sentido longitudinal com espessura fina. Esta camada possui vasos sanguíneos atravessando-a e o plexo

mioentérico de Auerbach. Já na segunda região do ceco a camada muscular tem as mesmas características daquelas encontradas no divertículo de vitelínico.

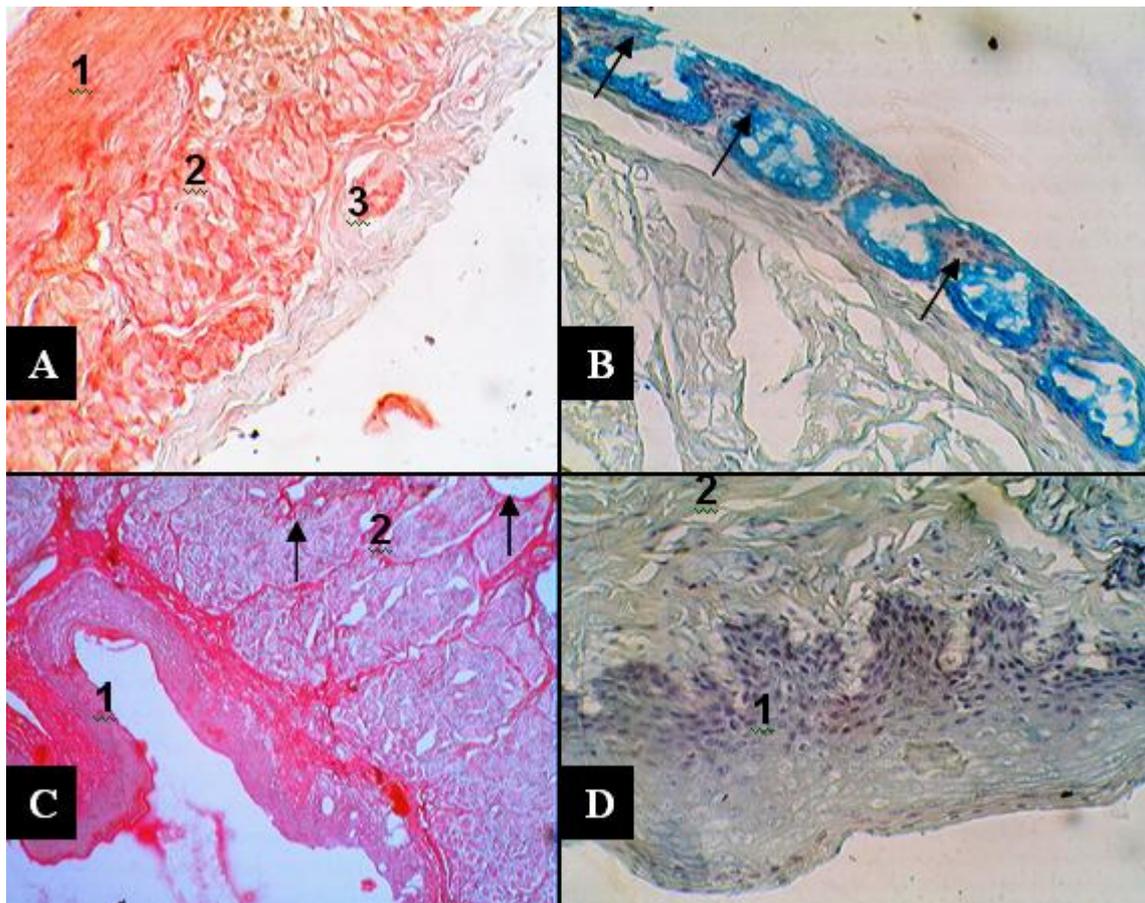
A camada serosa do ceco (Fig. 6A) e do reto é composta por um mesotélio e está associada a vasos sanguíneos, onde muitos são relativamente calibrosos, possui também tecido adiposo e nervos associados.

Na cloaca a camada mucosa possui, em sua região cranial, um epitélio estratificado pavimentoso, contendo glândulas mucosas que secretam muco para o interior da luz (Fig. 6B). Na região distal, o epitélio estratificado pavimentoso começa a diminuir o número das glândulas mucosas (Fig. 6D) e a surgir queratina indicando a transição entre a cloaca

e a pele. A cloaca não possui vilosidades. A camada submucosa é composta por um tecido conjuntivo denso, não modelado, com abundantes fibras colágenas, possuindo também vasos sanguíneos. A muscular possui dois extratos, um interno, com as fibras musculares esqueléticas no sentido circular, sendo este extremamente espesso e

possuindo nitidamente o perímísio e o epímísio (Fig. 6C). A outra porção muscular, mais externa, apresenta fibras no sentido longitudinal com espessura fina. A serosa é composta por um mesotélio e está associada a vasos sanguíneos calibrosos, possuindo também tecido adiposo associado.

**Fig. 6 -** Fotomicrografia do ceco e cloaca, cortes transversais.



FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: A) mostrando camada muscular interna (1) e externa (2) e a camada serosa (3) do ceco. Tricrômico de Masson, aumento 400x. B) Presença de glândula mucosa na cloaca (seta). Alcian blue, aumento 400x. C) Camada mucosa com epitélio estratificado pavimentoso (1) e fibras musculares esqueléticas (2) envolvidas pelo perímísio (seta). cloaca Tricrômico de Masson, aumento 100x. D) Camada mucosa com o epitélio estratificado pavimentoso (1) e camada submucosa (2) da cloaca. Alcian blue, aumento 400x.

**Quadro 1** – Resumo comparativo entre as diferentes regiões do trato intestinal.

| <b>Características</b>          | <b>Intestino delgado</b>  | <b>Divertículo de Meckel</b>  | <b>Cecos</b>           | <b>Cólon/reto</b>      | <b>Cloaca</b>             |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b>Epitélio</b>                 | Simples colunar           | Simples colunar               | Simples colunar        | Simples colunar        | Estratificado pavimentoso |
| <b>Células caliciformes</b>     | Abundante                 | Pouco encontrada              | Abundante              | Abundante              | Pouco encontrada          |
| <b>Células enteroendócrinas</b> | Presente                  | Presente                      | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Células de Paneth</b>        | Ausente                   | Ausente                       | Ausente                | Ausente                | Ausente                   |
| <b>Vilosidades</b>              | Longas                    | Longas e largas               | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Pregas circulares</b>        | Ausente                   | Ausente                       | Ausente                | Ausente                | Ausente                   |
| <b>Pregas longitudinais</b>     | Presente no final do íleo | Ausente                       | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Nódulos linfáticos</b>       | Presente                  | Presente em grande quantidade | Presente               | Ausente                | Ausente                   |
| <b>Glândula intestinal</b>      | Presente                  | Presente                      | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Lamina própria</b>           | Presente                  | Presente                      | Presente               | Presente               | Ausente                   |
| <b>Muscular da mucosa</b>       | Sentido longitudinal      | Sentido longitudinal          | Sentido longitudinal   | Sentido longitudinal   | Ausente                   |
| <b>Submucosa</b>                | Ausente                   | Ausente                       | Ausente                | Ausente                | Tecido conjuntivo         |
| <b>*Glândula duodenal</b>       | Ausente                   | –                             | –                      | –                      | –                         |
| <b>Muscular interna</b>         | Sentido circular          | Sentido circular              | Sentido circular       | Sentido circular       | Sentido circular          |
| <b>Muscular externa</b>         | Sentido longitudinal      | Sentido longitudinal          | Sentido longitudinal   | Sentido longitudinal   | Sentido longitudinal      |
| <b>Plexo mioentérico</b>        | Presente                  | Presente                      | Presente               | Presente               | Presente                  |
| <b>Serosa</b>                   | Composta por mesotélio    | Composta por mesotélio        | Composta por mesotélio | Composta por mesotélio | Composta por mesotélio    |

FONTE: Elaborado pelo autor (2013).

NOTA: \*Essa estrutura não existe no divertículo de Meckel, cecos, colón/reto e cloaca.

### Discussão e Conclusões

Na avaliação do peso corporal dos animais estudados observou-se que as médias de pesos diferem, alguns para mais e outros para menos dos relatados por Franzo (2007). No tocante ao peso dos intestinos, Franzo (2007) descreve nas porções intestinais de ambos os sexos, uma média duodenal dos carcarás machos próxima à descrita em nosso trabalho. O peso das demais estruturas descritas por Franzo (2007) difere daquelas encontradas na nossa pesquisa, assim como

a média do peso do colón-reto-cloaca. Em relação ao comprimento das diferentes porções anatômicas do trato intestinal, as medidas que obtivemos diferem das obtidas por Franzo (2007).

Comparando os resultados obtidos com medidas conhecidas em outras aves, verificou-se que o comprimento do intestino delgado, em especial o duodeno é distinto do encontrado em galinhas (FRANZO et al., 2008). Não há relatos na literatura sobre os parâmetros biométricos do divertículo de

vitelínico e dos cecos do carcará, possivelmente pelo seu tamanho ser menor (órgão vestigial), se comparado com cecos de outras aves.

A presença de ovos com as características do gênero *Fasciola* é comum entre ovinos, bovinos, equinos e suínos (SERRA-FREIRE & NUERNBERG, 1992), não sendo muito encontrado em aves, principalmente em falconídeos. Soares (2007) relatou a presença de *Fasciola* Hepática em *Rhea americana* (Ema), porém a inexistência de citações sobre a ocorrência em falconídeos e a observação de sua presença no material analisado sugere que esse seja o primeiro relato desse gênero de parasita em falconídeos.

A análise histológica do trato intestinal do carcará segue um padrão em relação às outras aves, havendo algumas peculiaridades e apresentando variações em relação a outros animais. No duodeno, jejuno e íleo observou-se a presença de longas vilosidades, possuindo um epitélio simples colunar, com microvilosidades formando uma borda em escova, com a presença de células caliciformes. Essa característica é compartilhada com outras aves, porém difere do encontrado por Rodrigues (2012) em emas, onde no duodeno e no jejuno o epitélio é pseudo-estratificado pavimentoso. Nos carcarás, o número de células caliciformes aumentou caudalmente, corroborando os resultados obtidos em araras (Rodrigues et al., 2012) e avestruzes (Illanes et al., 2006). Entretanto, as células de Paneth que são encontradas nas bases das glândulas intestinais de mamíferos, não foram encontradas no carcará. As células de Paneth têm como principal função o controle da flora

intestinal e no combate de bactérias através de liberação de lisozimas presentes nos grânulos localizados no citoplasma da célula (Garcia et al., 2009).

Na lâmina própria observou-se tecido conjuntivo frouxo, com presença de vasos sanguíneos e células imunológicas espalhadas também encontrado em araras (Rodrigues et al., 2012), além de células musculares lisas no interior das vilosidades e a presença de nódulos linfáticos, essas observações também foram vistas em avestruz (Illanes et al., 2006). Essa quantidade de nódulos linfáticos em todo o intestino delgado parece compensar a ausência de células de Paneth, protegendo assim, toda mucosa intestinal contra corpos estranhos. Em emas, Rodrigues (2012) encontrou glândulas tubulares nessa região.

A muscular da mucosa é fina com uma única camada no sentido longitudinal, semelhante ao encontrado em muitas aves inclusive no avestruz (Monteiro et al., 2009), porém Illanes (2006) observou a presença de dois estratos na mesma ave, um circular interno e um longitudinal externo, e na região do íleo ele observou o aumento de mais uma camada, tendo assim uma circular interna, uma longitudinal intermédia e uma circular externa. Já a garça azulada não possui a muscular da mucosa (Montaner et al., 1997). O carcará possui 3 camadas intestinais, tendo ausência da camada submucosa, diferindo completamente de outras aves em que há a presença de todas as camadas mesmo que finas, como araras (Rodrigues et al., 2012), avestruzes (Illanes et al., 2006; Monteiro et al., 2009), periquito (Matsumoto et al., 2009) e em emas (Rodrigues et al., 2012). Nesses casos a submucosa possui tecido conjuntivo

frouxo, geralmente com vasos sanguíneos, plexo nervoso submucoso e células imunológicas, principalmente linfócitos. Montaner (1997) não descreve se há ou não há a presença de submucosa na garça azulada.

A camada muscular tem duas camadas, uma interna com sentido circular e outra externa com sentido longitudinal, corroborando com os estudos de Rodrigues et. al. (2012). Montaner (1997), que analisou a garça azulada, citou que apenas a camada muscular possui fibras no sentido circular.

No divertículo de vitelínico encontrou-se tecido linfóide difuso na lâmina própria e agrupados em nódulos. Montaner (1997), ao estudar a garça azulada, verificou apenas a presença de tecido linfóide difuso. Este órgão possui uma camada muscular mais fina do que a encontrada no intestino delgado, devido à presença dos nódulos linfáticos, pois os mesmos ocorrem nas regiões do ceco que possui poucas vilosidades com nódulos linfáticos.

No intestino grosso há um maior número de células caliciformes do que no intestino delgado, fato descrito nas araras (Rodrigues et al., 2012), avestruz (Illanes et al., 2006) e garça azulada (Montaner et al., 1997). A presença de pregas longitudinais encontradas na porção final do íleo do carcará, também foi descrita em avestruzes (Monteiro et al., 2009; Illanes et al., 2006).

Illanes (2006) observou, na muscular da mucosa do ceco, a presença de dois estratos, um com disposição circular mais interno e outro longitudinal. No reto, Illanes (2006) observou a presença de apenas um estrato com sentido circular diferindo do padrão do carcará que possui apenas uma camada com

sentido longitudinal. Matsumoto (2009), ao analisar o periquito (*Melopsittacus undulatus*), observou que a camada muscular só apresenta um estrato, havendo a ausência do estrato com sentido longitudinal, além de não possuir vilosidades. Essas características diferem do carcará, assim como de outras aves, onde o padrão é a presença de dois estratos na camada muscular. A cloaca foi a única região do intestino do carcará que apresentou a camada submucosa que é de tecido conjuntivo frouxo, sendo o mesmo encontrado por Teles (2001), em pombas (*Columba livia*) (Quadro 1).

Conclui-se que o intestino delgado do *Caracara plancus* é extenso, principalmente no íleo, além disso, essa ave possui cecos pequenos, diferindo das demais aves onívoras, apesar de possuírem o mesmo tipo de dieta. Os ovos de parasitas encontrados em todos os espécimes estudados sugerem por meio das características morfométricas, a infestação por um platelminto do gênero *Fasciola*, necessitando de estudos complementares para constatar a identificação da espécie. Não houve diferenças histológicas entre as três regiões estudadas (proximal, médio e distal) em cada porção do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), apesar do surgimento de pregas longitudinais na porção final do íleo. O trato intestinal do carcará é morfológica e histologicamente bem adaptado para suprir suas necessidades, devido à presença das longas vilosidades que aumentam significativamente a absorção de nutrientes, além de possuírem um mecanismo contra agentes infecciosos, como os nódulos linfáticos e muitas células imunológicas que compõem a lâmina própria.

## Anexos

Statement by the ethics committee on animal use - (CEUA) UFPE.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências Biológicas

Av. Prof. Nelson Chaves, s/n  
50670-420 / Recife - PE - Brasil  
fones: (55 81) 2126 8840 | 2126 8351  
fax: (55 81) 2126 8350  
www.ocb.ufpe.br



Recife, 06 de junho de 2013.

Ofício nº 581/13

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

Para: **Prof.ª Carolina Peixoto Magalhães**  
Universidade Federal de Pernambuco  
Departamento de Anatomia - CAV  
Processo nº 23076.016446/2012-10

Os membros da Comissão de Ética no Uso de Animais do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco (CEUA-UFPE) avaliaram seu projeto de pesquisa intitulado, "**Análise biomorfológica do trato digestório do carcará (*Caracara plancus*)**".

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

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

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

Origem dos animais: Os animais serão provenientes do CETAS/IBAMA; Animais: Carcará; Idade: adultos; Peso: Variado; Sexo: machos e fêmeas; nº total de animais: 10

Atenciosamente,

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

## Referências

- ALATOOM, A. et al. Fasciola hepatica Infection in the United States. **Labmedicine**, Chicago, Illinois, v. 39, n. 7, p.425-428, 2008.
- ANDRADE, M. A. **A vida das aves: introdução à biologia e conservação**. Belo Horizonte: Acangaú; Littera, 1997. 160 p.
- AUGHEY, E.; FRYE, F.L. Digestive system. In: \_\_\_\_\_. **Comparative veterinary histology: with clinical correlates**. London: Manson Publishing, 2001. p. 97-136.
- BACHA, W.J.J.; BACHA, L.M. Digestive system. In: \_\_\_\_\_. **Color atlas of veterinary histology**. 2. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p. 119-162.
- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. 629 p.
- BARNES, J.H. Parasites. In: HARRISON, G.J.; HARRISON, L. R. **Clinical avian medicine and surgery: including aviculture**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986. p.472- 485.
- CLEMENTS, J., F.. In: \_\_\_\_\_. **Birds of the World, a Check List**. 5 ed. Vista, Califórnia: Ibis, 2000. p. 49.
- CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos animais domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1992. 843p.
- DUKES, G. E. Digestão nas aves. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. (eds). **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara- Koogan, 1996. p. 390-397.
- DYCE, K. M.; SACK, O. W.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 663.
- EROSCHENKO, V. **Atlas of histology: with functional correlations**. 11. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. 532 p.
- FRANZO, V. S. et al. Biometria do intestino de poedeiras comerciais, submetidas a diferentes programas de muda forçada. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, Goiás, v. 9, n. 4, p. 874-882, out./dez. 2008.
- FRANZO, V. S. et al. Análise Biométrica do Intestino do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Biotemas**, Florianópolis, Santa Catarina, v 20, n. 2, p. 83-88, 2007.
- FRANZO, V. S. et al. Estudo Biométrico do Esôfago do carcará (*Polyborus plancus*, Miller, 1777). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, São Paulo, v 13, p. 15. 2009.
- FRAPPIER, B. L. Digestive system. In: EURELL, J. A.; FRAPPIER, B. L. **Dellman's Textbook of Veterinary Histology**. 6. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2007. p. 170-210.
- FREITAS, M. F. L. et al. Parasitos gastrointestinales de aves silvestres em cauveiro em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, Santiago, Chile, v. 57, n. 1, p. 50-54, 2002.
- GARCIA, D. I. M. et al. Cambios morfológicos producidos porel estrés sobre la población de células de Paneth. **Revista Médica Del Hospital General Del Mexico**, Cidade do México, v. 72, n. 3, p. 129-135, jul./set. 2009.
- GODOY, M. F. **El sistema digestivo em diferentes espécies de aves**. Disponível em: <http://www.aiza.org.ar/doc/Sist%20dig%20diferentes%20especies%20aves.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2012.
- HILL, K. J. The anatomy and general physiology of the alimentary tract. In.: SIMPÓSIO DE DIGESTION IN THE FOWL, BRITHISH POULTRY SCIENCE, 11, 1975, London. **Anais...**, Maryland, Beltsville: National Agricultural Library Catalog, 1976, p.3-24.
- ILLANES, J. et al. Descripción Histológica de los Diferentes Segmentos del Aparato Digestivo de Avestruz (*Struthio camelus* var. domesticus). **International Journal**

- Morphology**, Temuco, Chile, v. 24, n. 2, p. 205-214, 2006.
- MACHADO, A.C.R.; LIMA, O. M.; ARAÚJO, J. L. B.; Helminths parasitos em aves anseriformes que ocorrem em Goiás. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 3, p. 185-198, set./dez. 2006.
- MATSUMOTO, F. S. et al. Topografia e morfologia das vísceras do periquito-australiano (*Melopsittacus undulatus*, SHAW 1805). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1263-1270, out./dez. 2009.
- MONTANER, A. R. et al. Anatomia macroscópica e histológica de esôfago, estômago, intestino y recto de la garcita azulada, *Butorides striatus* (AVES: ARDEIDAE). **Revista Ceres**, Viçosa, v.44, n. 251, p. 83-93, 1997.
- MONTEIRO, C. M. R. et al. Análise histológica do trato gastrointestinal de avestruzes jovens (*Struthio camelus* Linnaeus, 1758). **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 149-155, 2009.
- OLIVEIRA, E. S. **Saúde intestinal das aves**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2012. Disponível em: [http://ppgca.vet.ufg.br/uploads/67/original/Saude\\_intestinal\\_das\\_aves\\_Edilon.pdf?1349459400](http://ppgca.vet.ufg.br/uploads/67/original/Saude_intestinal_das_aves_Edilon.pdf?1349459400). Acesso em 06 de mai. 2013.
- 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, 2007. p. 896-919.
- POUGH, F. H. et al. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 456-461.
- REIS, J. **Doenças das aves**. 7. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1967. 281 p.
- RODRIGUES, M. N. et al. Macroscopia e topografia do aparelho digestório de emas (*Rhea americana americana*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, Rio de Janeiro, v. 32, p.681-686, julho 2012.
- RODRIGUES, M. N. et al. Microscopical features of the digestive tract in the rhea (*Rhea americana americana*, Linnaeus, 1758). **Current Microscopy Contributions to Advances in Science and Technology**, Badajoz, Spain, n. 5, v. 1, p. 723-728, 2012.
- RODRIGUES, M. N. et al. Microscopical study of the digestive tract of Blue and Yellow macaws. **Current Microscopy Contributions to Advances in Science and Technology**, Badajoz, Spain, n. 5, v. 1, p. 414-421, 2012.
- SANTOS, A. L. Q. et al. Estudo radiográfico contrastado do tempo de trânsito gastrointestinal em *Caracara plancus*. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 13, p. 160, 2011.
- SERRA-FREIRE, N. M.; NUERNBERG, S. Geopolitical dispersion of the occurrence of *Fasciola hepatica* in the state of Santa Catarina, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, vol. 87, n. 1, p. 263-269, 1992.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. 3. ed., Brasília: Universidade de Brasília, 1988. 827 p.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 4. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. 862p.
- SOARES, et al. Chronic fascioliasis in farmed and wild greater rheas (*Rhea americana*). **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v 1, n. 145, p. 123-131, 2007.
- STURKIE, P. D. **Avian Physiology**. 4. ed. New York: Springer-Verlag, 1986. p. 51.
- TELES, M. E. O. et al. Aspectos histológicos e histoquímicos da cloaca feminina de *Columba livia* (Gmelin) (Columbidae, Columbiformes). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 123-131, 2001.
- VIERO, H. V. Grau de infestação parasitária em *Gallus gallus domesticus*. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 13, p. 137-142, 1983.
- WINDSOR, D. A. Equal rights for parasites. **Conservation Biology**, Boston, v.9, n.1, p.1-2. 1995.

## ANEXO I



### **Instruções para submissão de manuscritos - Springer: Veterinary Research Communications**

#### Submissão de manuscrito

Apresentação de um manuscrito implica: que o trabalho descrito não tenha sido publicado antes, que o mesmo não esteja sob consideração para publicação em qualquer outro lugar, para que a sua publicação foi aprovada por todos os co-autores, se houver, bem como pelas autoridades responsáveis - taticamente ou explicitamente - no instituto onde o trabalho foi realizado. A editora não será legalmente responsável, considerando haver nenhum pedido de indenização.

#### Permissões

Autores que desejam incluir figuras, tabelas, ou passagens de texto que já foram publicados em outros lugares são obrigados a obter permissão do detentor dos direitos de autor (s), tanto para o formato impresso e on-line e para incluir provas de que tal permissão foi concedida ao apresentarem os seus trabalhos. Todo o material recebido sem tais provas será assumido se originam dos autores.

#### Submissão Online

Os autores devem submeter seus manuscritos online. Submissão eletrônica reduz substancialmente o processamento editorial e os tempos de revisão e reduz os tempos totais de publicação. Por favor, siga o link "Submeter online" à direita da página e fazer upload de todos os seus arquivos manuscrito seguindo as instruções dadas na tela.

#### Título da página

O título da página deve incluir: O nome do (s) autor (s), título conciso e informativo, afiliação (s) e endereço (s) autor (s), endereço de e-mail, números telefone e fax do autor correspondente.

### Abstrato

Forneça um resumo de 150 a 250 palavras. O resumo não deve conter abreviações indefinidas ou referências não especificados.

### Palavras-chave

Fornecer 4-6 expressões que podem ser utilizados para fins de indexação.

### Formatação de Texto

Os trabalhos devem ser apresentados em Word. Use uma fonte normal, simples (por exemplo, 10 pontos Times Roman) para o texto. Use itálico para dar ênfase. Use a página de numeração automática de função para numerar as páginas. Não use funções de campo. Use tabulações ou outros comandos para travessões, e não a barra de espaço. Use a função de tabela, e não planilhas, fazer tabelas. Use o editor de equações ou MathType para equações. Salve o arquivo em formato docx (Word 2007 ou superior) ou no formato doc (versões mais antigas do Word). Manuscritos com conteúdo matemático também pode ser apresentada em LaTeX. LaTeX macro pacote (zip, 182 kB)

### Rubricas

Por favor, não usar mais de três níveis de títulos apresentados.

### Abreviaturas

As abreviações devem ser definidas na primeira menção e utilizadas de forma consistente depois.

### Notas de Rodapé

As notas podem ser usadas para se obter informação adicional, a qual pode incluir a citação de referência incluída na lista de referência. Eles não devem consistir apenas de uma citação de referência, e eles nunca devem incluir os detalhes bibliográficos de referência. Eles também não devem conter quaisquer figuras ou tabelas. Notas de rodapé no texto são numeradas consecutivamente, essas tabelas para deve ser indicado pelo sobrescrito letras minúsculas (ou

asteriscos para valores de significância e outros dados estatísticos). Notas de rodapé para o título ou os autores do artigo não são dadas símbolos de referência. Sempre use notas de rodapé, em vez de notas finais.

### Agradecimentos

Reconhecimentos de pessoas, subsídios, fundos, etc, devem ser colocadas em uma seção separada antes da lista de referências. Os nomes de organizações de financiamento devem ser escritos por extenso.

### Referências

Citação - Cite referências no texto por nome e ano entre parênteses. Alguns exemplos:

Investigação negociação abrange muitas disciplinas (Thompson 1990).

Este resultado foi mais tarde contrariada por Becker e Seligman (1996).

Este efeito tem sido amplamente estudada (Abbott 1991; Barakat et al. 1995; Kelso e Smith 1998; Medvec et al. 1999).

Lista de referência - A lista de referências deve incluir apenas as obras que são citados no texto e que tenham sido publicados ou aceitos para publicação. Comunicações pessoais e trabalhos inéditos só devem ser mencionadas no texto. Não use notas de rodapé ou notas de fim como um substituto para uma lista de referência. Entradas da lista de referência deve ser em ordem alfabética pelos sobrenomes do primeiro autor de cada trabalho.

**Jornal artigo:** Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, L Bosquet (2009) Efeito do treinamento intermitente de alta intensidade sobre a variabilidade da frequência cardíaca em crianças pré-púberes. Eur J Appl Physiol 105:731-738. doi: 10.1007/s00421-008-0955-8. Idealmente, devem ser fornecidos os nomes de todos os autores, mas o uso de "et al" em listas autor longas também serão aceitos: Smith J, M Jones Jr, Houghton L et al (1999) Futuro do seguro de saúde. N Engl J Med 965:325-329

**Artigo por DOI:** Slifka MK, Whitton JL (2000) As implicações clínicas da produção de citocinas desregulada. J Mol Med. doi: 10.1007/s001090000086

**Livro:** Sul J, B Blass (2001) O futuro da genômica modernos. Blackwell, Londres.

**Capítulo de livro:** Brown B, Aaron M (2001) A política da natureza. In: Smith J (ed) O aumento da genômica modernas, 3 edn. Wiley, Nova Iorque, pp 230-257

**Documento on-line:** Cartwright J (2007) grandes estrelas têm tempo também. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Acessado em 26 de junho de 2007.

**Dissertação:** Trent JW (1975) insuficiência renal aguda Experimental. Dissertação, Universidade da Califórnia.

Sempre use a abreviatura padrão de nome de uma revista de acordo com o ISSN Lista de Abreviaturas Título do Word, consulte: [www.issn.org/2-22661-LTWA-online.php](http://www.issn.org/2-22661-LTWA-online.php).

Para autores que utilizam EndNote, Springer fornece um estilo de saída que suporta a formatação de citações no texto e lista de referência. Estilo EndNote (zip, 3 kB).

### Tabelas

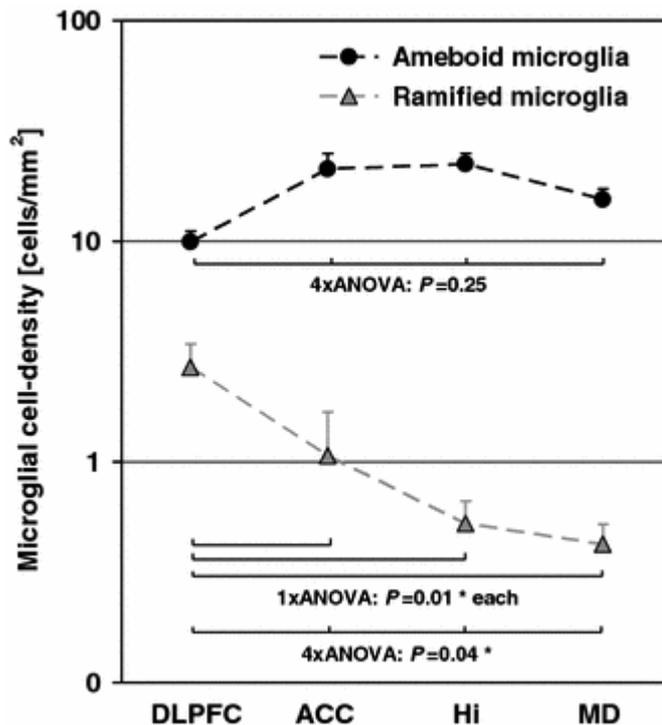
Todas as tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos. As tabelas devem sempre ser citadas no texto em ordem numérica consecutiva. Para cada tabela, por favor fornecer uma legenda da tabela (título) explicando os componentes da tabela. Identificar qualquer material publicado anteriormente, dando a fonte original, na forma de uma referência no final da legenda da tabela. Notas de rodapé de tabelas devem ser indicados por sobrescritos letras minúsculas (ou asteriscos para valores de significância e outros dados estatísticos) e incluído sob o corpo da tabela.

### Diretrizes de artes e ilustrações

Para obter a melhor qualidade do produto final, é altamente recomendável que você envie toda a sua obra - fotografias, desenhos, etc - em formato eletrônico. Sua arte vai ser produzida com os mais altos padrões, com a maior precisão aos detalhes. O trabalho publicado irá refletir diretamente na qualidade da obra fornecida.

Apresentação Figura eletrônico - Fornecer todos os dados eletronicamente. Indique o programa gráfico foi usada para criar a obra de arte. Para gráficos vetoriais, o formato preferido é EPS, por retículas, utilize o formato TIFF. Arquivos do MS Office também são aceitáveis. Os gráficos vetoriais contendo fontes devem ter as fontes incorporadas nos arquivos. Nomeie seus arquivos de figura com "Fig" eo número da figura, por exemplo, fig1.eps.

Line Art:



Definição - gráfico preto e branco, sem sombreamento. Não use linhas fracas e / ou letras e verifique se todas as linhas e letras dentro, os números são legíveis no tamanho final. Todas as linhas devem ser, pelo menos, 0,1 mm (0,3 pt) de largura. Desenhos digitalizados e desenhos em formato bitmap deve ter uma resolução mínima de 1200 dpi. Os gráficos vetoriais contendo fontes devem ter as fontes incorporadas nos arquivos.

Halftone Art - meio-tom cinza-color. Definição: fotografias, desenhos ou pinturas com fino sombreamento, etc. Se qualquer ampliação é usado nas fotografias, indicar isso usando barras de escala nas próprias figuras. Fotografias devem ter uma resolução mínima de 300 dpi. Definição: uma combinação de meio-tom e arte de linha, por exemplo, meios-tons contendo desenho, letras, diagramas, etc. Artwork combinação deve ter uma resolução mínima de 600 dpi.

Cor da Arte - Arte cor é gratuito para publicação online. Se o preto e branco será exibida na versão impressa, certifique-se de que a informação principal ainda será visível. Muitas cores não são distinguíveis uma da outra quando convertida para preto e branco. Uma maneira simples de verificar isso é fazer uma cópia xerográfica para ver se as distinções necessárias entre as diferentes cores ainda são aparentes. Se os números serão impressos em preto e branco, não se referem a cor nas legendas. Ilustrações coloridas devem ser apresentados como RGB (8 bits por canal).

Inscrição na figura - Para adicionar inscrição, é melhor usar Helvetica ou Arial (sans serif). Mantenha a inscrição tamanho consistente em toda a sua obra-tamanho final, geralmente cerca de 2-3 mm (8-12 pt). Variância do tamanho do tipo dentro de uma ilustração deve ser mínima, por exemplo, não usar o tipo 8-pt em um eixo e tipo 20-pt para a etiqueta do eixo. Evitar efeitos como sombreamento, cartas esboço, etc. Não incluem títulos ou legendas dentro de suas ilustrações.

Numeração na Figura - todas as figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos. As figuras devem ser sempre citadas no texto em ordem numérica consecutiva. Figura peças devem ser denotados por letras minúsculas (a, b, c, etc.).

Se um apêndice aparece em seu artigo e que contém um ou mais números, continuar a numeração consecutiva do texto principal. Não numerar as figuras do apêndice, "A1, A2, A3, etc" Valores em apêndices on-line (Electronic Material Suplementar) deve, entretanto, ser numeradas separadamente.

Legendas das Figuras - cada figura deve ter um título conciso descrevendo com precisão o que a figura mostra. Incluir as legendas no arquivo de texto do manuscrito, não no arquivo de figura.

As legendas das figuras começam com o termo Fig. em negrito, seguido do número da figura, também em negrito. Nenhuma pontuação deve ser incluída depois do número, nem qualquer pontuação de ser colocada na extremidade da legenda.

Identificar todos os elementos encontrados na figura na rubrica figura e usar caixas, círculos, etc, coordenar pontos em gráficos. Identificar o material previamente publicado, dando a fonte original, sob a forma de uma citação de referência no final do subtítulo figura.

Figura posicionamento e tamanho - ao preparar as suas figuras, observe o tamanho para caber na largura da coluna. Para a maioria dos jornais as figuras devem ser 39 mm, 84 milímetros, 129 milímetros ou 174 milímetros de largura e não superior a 234 milímetros. Para livros e revistas livro de tamanho, os números devem ser de 80 mm ou 122 milímetros de largura e não superior a 198 milímetros.

Permissões - se você incluir figuras que já foram publicados em outros lugares, você deve obter permissão do detentor dos direitos de autor (s), tanto para o formato impresso e online. Por favor, esteja ciente de que alguns editores não concedem direitos eletrônicos de graça e que Springer não será capaz de reembolsar todos os custos que podem ter ocorrido para receber essas permissões. Em tais casos, o material a partir de outras fontes devem ser usados.

Acessibilidade - a fim de dar às pessoas de todas as habilidades e dificuldades de acesso ao conteúdo de suas figuras, por favor, certifique-se de que Todos os valores têm legendas descritivas (usuários cegos poderia, então, usar um software text-to-speech ou um hardware de texto para Braille). Os padrões são utilizados em vez de ou em adição a cores de informação de transporte (utilizadores daltônicos seria então capaz de distinguir os elementos visuais). Qualquer figura rotulação tem uma proporção de pelo menos 4.5:1

#### Material eletrônico suplementar

Springer aceita arquivos multimídia eletrônicos (animações, filmes, áudio, etc) e outros arquivos complementares para serem publicados on-line, juntamente com um artigo ou um capítulo de livro. Esse recurso pode adicionar dimensão ao artigo do autor, como certas informações não podem ser impressos ou é mais conveniente em formato eletrônico.

Submissão - fornecer todo o material suplementar em formatos de arquivo padrão. Por favor, inclua em cada arquivo as seguintes informações: título do artigo, nome do periódico, os nomes dos autores, filiação e endereço de e-mail do autor correspondente. Para acomodar o usuário baixa, lembre-se que os ficheiros de maior porte pode exigir muito longos tempos de download e que alguns usuários podem ter outros problemas durante o download.

Áudio, vídeo e animações - sempre use MPEG-1 (. Mpg) formato.

Texto e Apresentações - Enviar seu material em formato PDF;.. Doc ou ppt não são adequados para a viabilidade a longo prazo. A coleção de figuras também podem ser combinados em um arquivo PDF.

Planilhas - Folhas de cálculo deve ser convertido para PDF se não houver interação com os dados se destinam. Se os leitores devem ser encorajados a fazer seus próprios cálculos, planilhas devem ser apresentadas como. Xls (MS Excel).

Formatos especializados - formato especializado como. APO (química). WRL (VRML). Nb (notebook Mathematica) e. Tex também podem ser fornecidos.

Coleta de vários arquivos - é possível coletar vários arquivos em um arquivo. Zip ou o arquivo. Gz.

Numeração - se o fornecimento de qualquer material suplementar, o texto deve fazer menção específica do material como citação, semelhante ao das figuras e tabelas. Consulte os arquivos suplementares como "Resource Online", por exemplo, "... como mostrado na animação (Resource online 3).

Nomeie os arquivos consecutivamente, por exemplo, "ESM\_3.mpg", "ESM\_4.pdf".

Legendas - para cada material suplementar, por favor fornecer uma legenda concisa descreve o conteúdo do arquivo.

Processamento de arquivos suplementares - material suplementar Eletrônico será publicado como recebido do autor, sem qualquer conversão, editar ou reformatação.

Acessibilidade - a fim de dar às pessoas de todas as habilidades e dificuldades de acesso ao conteúdo de seus arquivos complementares, por favor, certifique-se de que: O manuscrito contém uma legenda descritiva para cada material suplementar e que os arquivos de vídeo não contém nada que pisca mais do que três vezes por segundo (para que os usuários propensos a convulsões causadas por esses efeitos não são colocados em risco).

### Padrões éticos

Os manuscritos submetidos para publicação deve conter uma declaração de que os experimentos em conformidade com as leis vigentes do país em que foram

realizadas. Por favor, inclua esta nota em uma seção separada antes da lista de referências.

### Conflito de interesses

Todos os benefícios comerciais de qualquer forma relacionada, direta ou indiretamente com o tema deste manuscrito ou qualquer um dos autores deve ser reconhecido. Para cada fonte de recursos, deve ser dada tanto o financiador de pesquisa e o número de concessão. Esta nota deve ser adicionado em uma seção separada antes da lista de referências. Se não existe nenhum conflito, os autores devem declarar: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## ANEXO II

Declaração da comissão de ética no uso de animais - (CEUA) da UFPE.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências Biológicas

Av. Prof. Nelson Chaves, s/n  
50670-420 / Recife - PE - Brasil  
Fones: (55 81) 2126 8840 | 2126 8351  
Fax: (55 81) 2126 8350  
www.ccb.ufpe.br



Recife, 06 de junho de 2013.

Ofício nº 581/13

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

Para: **Prof.ª Carolina Peixoto Magalhães**

Universidade Federal de Pernambuco

Departamento de Anatomia - CAV

Processo nº 23076.016446/2012-10

Os membros da Comissão de Ética no Uso de Animais do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco (CEUA-UFPE) avaliaram seu projeto de pesquisa intitulado, "**Análise biomorfológica do trato digestório do carcará (*Caracara plancus*)**".

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

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

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

Origem dos animais: Os animais serão provenientes do CETAS/IBAMA; Animais: Carcará; Idade: adultos; Peso: Variado; Sexo: machos e fêmeas; nº total de animais: 10

Atenciosamente,

Prof.ª Tatiana Rieger  
Presidente do CEUA/CCB-UFPE  
SIAPE 2306924

**ANEXO III**

Declaração do IBAMA disponibilizando os animais.



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**  
**SUPERINTENDENCIA DO IBAMA NO ESTADO DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES**  
Av. 17 de Agosto, 1057 – Casa Forte – Recife – PE  
Fone: 81.3201-3864

**DECLARAÇÃO**

Recife, 31 de julho de 2012

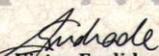
Declaramos para fins de registro de cooperação técnico-científica que o Centro de Triagem de Animais Silvestres da Superintendência do Ibama no Estado de Pernambuco disponibilizará ao Laboratório de Anatomia do Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão da Universidade Federal de Pernambuco, espécimes de *Caracara plancus* (carcará) que apresentarem deficiências físicas permanentes, incuráveis e causadoras de inaptidão aos animais para o retorno à vida livre.

Este encaminhamento visa a utilização de tais espécimes no projeto “Análise biomorfológica do trato digestório do carcará (*Caracara plancus*, Miller, 1977), de autoria do senhor Kléber Botelho Fraga, sob responsabilidade e orientação dos professores José Eduardo Garcia e Carolina Peixoto Magalhães quanto aos procedimentos neles executados no tocante aos quesitos éticos do uso de animais em estudos científicos.

O projeto supracitado é parte do Processo Administrativo de nº 02019.000844/2011-48, em nome da Universidade Federal de Pernambuco, onde são anexados todos os documentos comprobatórios da destinação dos animais, devidamente subscritos e confirmados os respectivos recebimentos pelos responsáveis pelo recebimento.

Sendo o que se apresenta para o momento, estamos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,



**Edson Victor Euclides de Andrade**  
Analista Ambiental - Matrícula 1714393  
Coordenador Substituto