



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA  
MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

DIONNEY ALBUQUERQUE DA COSTA

NEMATOFUNA INTESTINAL EM AVES DO GÊNERO *Ara* (PSITTACIFORMES,  
PSITTACIDAE) DE PARQUE ZOOLOGICO EM BELÉM, PARÁ

BELÉM  
2015



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA  
MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

DIONNEY ALBUQUERQUE DA COSTA

NEMATOFAUNA INTESTINAL EM AVES DO GÊNERO *Ara* (PSITTACIFORMES,  
PSITTACIDAE) DE PARQUE ZOOLOGICO EM BELÉM, PARÁ

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Guerreiro Giese

BELÉM  
2015

---

Costa, Dionney Albuquerque da

Nematofauna intestinal em aves do gênero Ara (Psittaciformes, Psittacidae) de parque zoológico em Belém, Pará / Dionney Albuquerque da Costa. - Belém, 2015.

62 f.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2015.

1. Aves silvestres 2. Psitacídeos 3. Nematódeos 4. Ascaridia hermafrodita I. Título.

---

CDD – 636.6



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA  
MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

DIONNEY ALBUQUERQUE DA COSTA

NEMATOFUNA INTESTINAL EM AVES DO GÊNERO Ara (PSITTACIFORMES,  
PSITTACIDAE) DE PARQUE ZOOLOGICO EM BELÉM, PARÁ

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal na Amazônia, para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em fevereiro 2015.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Guerreiro Giese - Orientadora  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Prof. Dr. Evonnildo Costa Gonçalves – 1o Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Rita de Lima – 2o Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Prof. Dr. Raimundo Nonato Moraes Benigno – 3o Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

---

Prof. Dr. Adriano Penha Furtado– 4o Examinador (suplente)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

## **DEDICATÓRIA**

À minha família, por sempre me apoiar, mesmo nos momentos difíceis.  
Às aves, seres magníficos que nos encantam com sua beleza e são importantes para o equilíbrio do nosso planeta.

## AGRADECIMENTOS

Obrigado Senhor por tudo o que tens me concedido.

Aos meus queridos pais João Nei e Nilza e à minha esposa Denise e filhos por todo amor carinho e atenção que sempre me deram!

A minha orientadora professora Doutora Elane Guerreiro Giese. Obrigada pela paciência, atenção e conhecimentos repassados!

Ao meu querido amigo Professor Henrique Silva pela enorme ajuda com as pranchas, tabelas, estatística e revisão do trabalho.

Aos amigos do LHEA: Luciano Coroa, Tamires Natividade, Beatriz Guerreiro, Loreno Francez, Gil Silva, Shirley Araujo, Rogério Rodrigues e Ricardo Santana, por dividirem comigo a “pressão” do mestrado.

Ao LABMEV do Museu Paraense Emílio Goeldi representado pelo Doutor Hilton Túlio Costi e Doutoranda Laura Miglio.

Ao LABMEV do CPRM – Serviço Geológico do Brasil, pela contribuição com as eletromicrografias.

Ao LBCH representado pela Professora Doutora Jeannie Santos com as fotomicrografias e análise morfométrica.

Aos professores Raimundo Benigno e Francisco Tiago Melo pelas sugestões.

À Professora Ana Rita de Lima e Professor Evonnildo Gonçalves, por gentilmente participarem da banca avaliadora.

Ao Professor Washington Luiz A. Pereira por ter cedido gentilmente o material para análise.

Aos amigos do LABOPAT – UFRA por me ajudarem com as necropsias.

À Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa (FAPESPA) pela concessão da bolsa de estudos.

A todos que contribuíram para este trabalho.

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Algumas espécies de araras quanto ao tamanho, distribuição e situação na natureza.....	17
<b>Tabela 2</b> - Número Amostral por criatório, localização geográfica e espécie de psitacídeos necropsiados no LABOPAT-UFRA, no período compreendido entre março de 2011 a novembro de 2012.....	27
<b>Tabela 3</b> - Procedência e dados necroscópicos de psitacídeos do gênero Ara examinados durante o período de compreendido entre março de 2011 a novembro de 2012 no LABOPAT-UFRA.....	32
<b>Tabela 4</b> - Perfil helmíntico, locais de infecção e prevalência encontrada em aves do gênero Ara, exemplares de hospedeiros doados pelo Parque Particular Bioparque Crocodilo Safári, bairro do Tenoné, Belém - Pará, observados e identificados no período compreendido entre março de 2012 e janeiro de 2015.....	33
<b>Tabela 5</b> - Total de endoparasitos nematódeos da Família Ascaridiidae encontrados após dissecação do tubo digestório em aves do gênero Ara necropsiadas no LABOPAT-UFRA no período compreendido entre março de 2011 a novembro de 2012.....	33
<b>Tabela 6</b> - Intensidade total de infecção (ITI), prevalência, intensidade média de infecção (IMI), abundância média (AM) e amplitude de infecção de parasitos da Família Ascaridiidae parasitando aves do gênero Ara, oriundos do Bioparque (Belém, Pará).....	34
<b>Tabela 7</b> - Características morfológicas e morfométricas selecionadas de espécie ascaridídeos (MACHOS) parasitando psittacíformes (dimensões em mm).....	43
<b>Tabela 8</b> - Características morfológicas e morfométricas selecionadas de espécies de ascaridídeos (FÊMEAS) parasitando psittacíformes (dimensões em mm).....	44
<b>Tabela 9</b> - Total de endoparasitos nematódeos da Família Capillariidae encontrados após dissecação do tubo digestório em aves do gênero Ara necropsiadas no LABOPAT-UFRA no período compreendido entre março de 2011 a novembro de 2012.....	45
<b>Tabela 10</b> - Intensidade total de infecção (ITI), prevalência, intensidade média de infecção (IMI), abundância média (AM) e amplitude de infecção de parasitos da família Capillariidae parasitando aves do gênero Ara, oriundos do Bioparque Crocodilo Safári (Belém, Pará).....	45

## Lista de Figuras

- Figura 1** - Exemplar de *Ara ararauna* em recinto no Museu Paraense Emílio Goeldi..... 18
- Figura 2** - Exemplar de *Ara macao* em recinto no Jardim Zoobotânico da Amazônia Bosque Rodrigues Alves..... 20
- Figura 3** - Exemplar de *Ara chloroptera* em recinto do Jardim Zoobotânico da Amazônia Bosque Rodrigues Alves..... 21
- Figura 4** - Psitacídeos do gênero *Ara* (deste estudo) e *Amazona* (não pertencente a este estudo) necropsiados no LABOPAT-UFRA (A); Rebatimento dos músculos abdominais e abertura da cavidade celomática (B)..... 28
- Figura 5** - Nematódeos adultos encontrados em segmento do intestino, pós-dissecação causando obstrução e dilatação das alças..... 31
- Figura 6** - Fotomicrografia de Nematódeo do gênero *Ascaridia* sp., parasito de *Ara chloroptera*, *Ara macao* e *Ara ararauna*..... 37
- Figura 7** - Eletromicrografia de varredura de nematódeo do gênero *Ascaridia* sp., parasito de *Ara chloroptera*, *Ara macao* e *Ara ararauna* obtido por microscopia eletrônica de varredura..... 39
- Figura 8** - Eletromicrografia de varredura de nematódeo do gênero *Ascaridia* sp., parasito de *Ara chloroptera*, *Ara macao* e *Ara ararauna* obtido por microscopia eletrônica de varredura..... 41
- Figura 9** - Fotomicrografia de fêmea de nematódeo da Família Capillariidae (A) Porção média do corpo evidenciando a presença de ovos no interior do útero Barra= 100  $\mu$ m (B) Ovos com casca grossa e biopericulados (ob) Barra = 50  $\mu$ m..... 46



## RESUMO

Aves da ordem Psittaciforme são representadas por araras, papagaios, periquitos, maracanãs e outros psitacídeos, que habitam principalmente regiões tropicais e o hemisfério Sul do globo terrestre. A legislação atual regularizou a criação de algumas espécies silvestres nativas, havendo um incentivo à criação e comércio de aves silvestres. Assim, tem se observado uma elevada casuística na clínica dessas aves, em especial dos psitacídeos, que podem ser acometidos por vários problemas sanitários como enfermidades parasitárias. Neste trabalho foram realizados estudos com psitacídeos do gênero Ara que vieram a óbito em criadouros e foram encaminhados para diagnóstico da causa mortis no Laboratório de Patologia Animal (LABOPAT), Instituto da Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia. Das seis aves necropsiadas, quatro (66,67%) apresentaram-se parasitadas por helmintos identificados como pertencentes ao filo Nematoda. O objetivo do trabalho foi de identificar por estudos taxonômicos e ultra-estruturais os helmintos parasitos do trato digestório em aves do gênero Ara. Uma das espécies encontradas foi identificada apenas pertencente à Família Capillariidae pela presença dos ovos bioperculados sendo este, o caráter morfológico diagnóstico para identificação da família. Os outros espécimes eram pertencentes ao gênero Ascaridia, identificados através da análise de características morfológicas e morfométricas. A análise por microscopia eletrônica de varredura mostrou-se uma importante ferramenta no estudo de caracteres morfológicos permitindo a visualização mais detalhada de estruturas como o poro excretor, bem como a identificação de estruturas ainda não descritas na literatura para a referida espécie como a presença dos fasmídeos nas fêmeas. Também permitiu a observação de características de superfície, sendo evidenciadas na região anterior papilas cervicais, característica morfológica ainda não mencionada nesta espécie. Após este trabalho foram acrescentados novos dados morfológicos à espécie, diagnosticada como Ascaridia hermafrodita, contribuindo assim para o estudo da biodiversidade de helmintos na Amazônia.

**Palavras-chave:** psitacídeos; nematódeos; Ascaridia hermafrodita; aves silvestres.

## ABSTRACT

Birds of the order Psittaciforme are represented by macaws, parrots, parakeets, and other maracanãs that inhabit mainly tropical regions and the Southern hemisphere of the globe. The current legislation has regularized the creation of some wild species native, there is an incentive for the creation and trade of wild birds. Thus, it has been observed a high casuistry in the clinic of these birds, in particular of psittaciformes, which can be affected by several health problems such as parasitic diseases. In this work were carried out studies with psittaciformes of the genus *Ara* who died in breeding sites and were referred for diagnosis of the cause of death in the Laboratory of Animal Pathology (LABOPAT), Institute of Health and Animal Production, Federal Rural University of Amazon. Of the six birds necropsied, four (66.67 %) were parasitized by helminths identified as belonging to the Phylum Nematoda. The objective of this work was to identify for taxonomic studies and ultra-structural the helminth parasites of the digestive tract in birds of the genus *Ara*. One of the species found was identified only belonging to the family Capillariidae by the presence of eggs bioperculated being this, the morphological character diagnosis to identify the family. The other specimens were belonging to the genus *Ascaridia*, identified through the analysis of morphological and morphometric characteristics. The analysis by scanning electron microscopy showed to be an important tool in the study of morphological characters allowing a more detailed view of structures such as the excretory pore, as well as the identification of structures not yet described in the literature for the species as the presence of fasmídios in females. Also allowed the observation of surface characteristics, which were observed in the anterior cervical papillae, morphological characteristic not yet mentioned in this species. After this work was added new morphological data to species, diagnosed as *Ascaridia* hermaphrodite, thus contributing to the study of the biodiversity of helminth in the Amazon.

Keywords: psittacidae; nematodes; *Ascaridia* hermaphrodita; wild birds.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
3.1 AVES DA ORDEM PSITTACIFORME .....	14
<b>3.1.1 Psitacédeos no Brasil.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.2 Gênero Ara (Araras).....</b>	<b>16</b>
3.2 INFECÇÕES HELMINTICAS EM PSITACÍDEOS.....	21
3.3 FILO NEMATODA (RUDOLPHI, 1808) .....	23
<b>3.3.1 Nematódeos parasitos de aves do gênero Ara .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.2 Epidemiologia .....</b>	<b>25</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
4.1 PROCEDÊNCIA DOS ESPÉCIMES DE HOSPEDEIROS .....	27
4.2 COLETA E PROCESSAMENTO DOS NEMATÓDEOS .....	28
4.3 ANÁLISE DOS NEMATÓDEOS .....	29
<b>4.3.1 Em Microscopia de Campo Claro.....</b>	<b>29</b>
<b>4.3.2 Em Microscopia Eletrônica de Varredura.....</b>	<b>30</b>
4.4 ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DOS NEMATÓDEOS.....	30
4.5 TRATAMENTOS ANALÍTICOS DOS DADOS .....	30
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
5.1 EXAME NECROSCÓPICO .....	31
5.2 ANÁLISE MORFOLÓGICA DOS NEMATÓDEOS .....	33
5.3 DADOS FOTO E ELETROMICROGRAFIAS DO NEMATÓDEO ASCARIDIA SP.....	34
<b>5.3.1 Descrição Geral de Ascaridia sp. neste estudo: (Figuras 6 a 8) .....</b>	<b>34</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>53</b>
<b>8 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As aves da Ordem Psittaciforme são representadas por araras, papagaios, periquitos, maracanãs, cacatuas e outros psitacídeos que habitam principalmente regiões tropicais no Hemisfério Sul do globo terrestre (FORSHAW; COOPER, 1989; COLLAR, 1997; GUEDES, 2002), distinguindo-se das demais ordens de aves devido às suas características físicas, sendo facilmente reconhecidas pela morfologia de seus bicos curvados e arredondados, plumagens geralmente coloridas. Segundo Forshaw e Knight (2006) são válidos 78 gêneros e 332 espécies.

Os psitacídeos representam um dos grupos mais ameaçados na natureza devido à destruição do habitat, caça clandestina ou captura para o tráfico de aves (SNYDER et al., 2000).

Através das portarias 117 e 118 de 15 de outubro de 1997, o IBAMA regularizou a criação de espécies silvestres nativas e a comercialização de animais vivos promovendo um incentivo à criação de aves silvestres em cativeiro, entretanto no Brasil são poucos os estudos sobre os potenciais patógenos que ocorrem na avifauna tanto em cativeiro como em vida livre (RUPLEY, 1999; CUBAS et al., 2006). Conhecer as enfermidades de ocorrência em espécies silvestres é de extrema importância para a manutenção e reprodução desses animais, para o sucesso de projetos de reintrodução assim como viabilizar a criação comercial ex-situ de espécies mais comuns (de acordo com a legislação atual). Além disso, o monitoramento dos plantéis de aves selvagens em reprodução deve atender às recomendações do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), para assegurar a adoção das medidas de biossegurança tanto à avicultura industrial quanto à conservação da avifauna (IBAMA, 1997). Rupley (1999) e Freitas et al. (2002) citam um aumento da casuística na clínica de aves silvestres mantidas em cativeiro, já que, ao longo do tempo, os animais selvagens, principalmente as aves, estão se tornando mais populares como animais de companhia (SCHULTE; RUPLEY, 2004; GONDIM et al., 2006). Assim, a clínica médica de animais selvagens vem adquirindo crescente importância na prática veterinária devido à preocupação com a saúde e bem estar desses animais, necessitando, portanto, o pleno conhecimento dos agentes etiológicos (helmintos) como agentes infecciosos e parasitários.

Neste contexto foram realizados estudos em psitacídeos que vieram a óbito em criadouros/mantenedores de fauna e que foram encaminhados para diagnóstico da causa mortis no Laboratório de Patologia Animal (LABOPAT), Instituto da Saúde e Produção

Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, os quais apresentaram semelhanças nos achados de necropsia compatíveis com os relatados na literatura para helmintoses intestinais em psitacídeos como caquexia e obstrução intestinal com dilatação das alças (GONZÁLEZ – ACUÑA et al., 2007; HODOVÁ et al., 2008). O presente trabalho propõe demandar informações relevantes aos profissionais da área de veterinária a respeito da identificação de helmintoses e seu agravo para a saúde animal, na tentativa de minimizar os problemas acarretados por nematódeos encontrados no trato intestinal de psitacídeos criados em cativeiro. Podendo ainda acrescentar novos dados morfológicos e morfométricos a helmintos anteriormente descritos, contribuindo assim para o estudo da biodiversidade de helmintos na Amazônia.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- Avaliar a nematofauna intestinal de aves do gênero Ara criadas em cativeiro na região Metropolitana de Belém, Pará.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar os nematódeos intestinais de aves do gênero Ara.
- Realizar estudos taxonômicos e ultra-estruturais dos helmintos encontrados no trato digestório em aves do gênero Ara.
- Calcular os indicadores parasitários de nematódeos intestinais em aves do gênero Ara.
- Compilar, da literatura, dados morfométricos de nematódeos de psittaciformes.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 AVES DA ORDEM PSITTACIFORME

Os psitacídeos (ordem Psittaciforme) estão, em sua maioria, distribuídos na zona tropical do globo terrestre, mais concentrados no Hemisfério Sul, porém algumas espécies são encontradas em áreas frias como Argentina e Chile (GUEDES; SCHERER, 2001; GODOY, 2007). Atualmente são classificadas em três Famílias (Psittacidae, Strigopidae e Cakatuidae (SCHWEIZER et al., 2010). A Família Psittacidae se subdivide em cinco Sub famílias (Arinae, Loriinae, Micropsittinae, Psittacinae e Platycercinae) (SCHWEIZER et al., 2010). A subfamília Arinae agrupa todas as espécies neotropicais (SICK, 1997; FORSHAW, 1989; SCHWEIZER et al., 2010).

Embora os psitacídeos variem extremamente de tamanho conforme a espécie, os mesmos possuem características comuns e muito marcantes que facilitam seu reconhecimento imediato. Estas características incluem o bico alto, curvado e potente, maxila móvel, osso tarso curto e pés do tipo zigodáctilo, com o quarto dedo deslocado em sentido posterior junto ao primeiro, asas compridas e fortes e penas com cores variadas. A maxila articulada ao crânio possibilita movimentos extras e habilidosos, o que lhes confere grande potência para quebrar sementes. Essas aves ainda possuem língua grossa, sensível, com numerosas papilas gustativas (SICK, 1997; ALLGAYER; CZIULIK, 2007).

A maioria das espécies desta ordem apresenta caráter socialmente monogâmico (SICK, 1997) e monomórfica, sendo necessário o exame de DNA ou endoscópicos para determinar o sexo da ave (CUBAS et al., 2006).

O período reprodutivo sofre variação de acordo com a espécie e com as condições climáticas, porém ocorre em geral, de julho a março, sendo que o referido período serve para a construção do ninho em ocos de árvores, entretanto, algumas espécies utilizam cavidades em paredões rochosos como, *Ara chloroptera* e *Anodorhynchus leari*, sendo que, o único psitacídeo que constrói ninhos com gravetos é o *Myiopsitta monachus*. O número de ovos varia de um a cinco, dependendo da espécie, e o período de incubação pode variar de 18 a 30 dias para espécies menores e maiores, respectivamente, sendo observada a divisão de tarefas dos pais no cuidado com os filhotes (FORSHAW, 1989; COLLAR, 1997).

Na natureza alimentam-se principalmente de sementes, flores e frutos. Já em cativeiro, a maioria dos psitacídeos recebe misturas de sementes predominando o girassol o que pode ser prejudicial às aves devido ao excesso de gordura contida nessas sementes além de quantidade da relação de cálcio e fósforo inadequada, sendo comuns os casos de distúrbios decorrentes da deficiência de vitaminas e aminoácidos, predispondo ao aparecimento das infecções oportunistas (CUBAS et al., 2006).

Os psittaciformes são as aves tropicais mais impressionantes devido à sua beleza, às suas cores variadas, à sua inteligência, facilidade em se adaptar ao convívio com o homem e pela capacidade de alguns de imitar sua linguagem (SICK, 1997; SNYDER et al., 2000). Tais características fazem com que seja um dos grupos mais populares e procurados como animais de estimação depois dos cães e gatos (RENCTAS, 2001). Por esses motivos, os psittaciformes há séculos são capturados e representam um dos grupos de aves mais ameaçados de extinção do mundo (SICK, 1997). Os principais fatores que os ameaçam são a destruição do hábitat (perda e fragmentação), caça clandestina ou captura para o tráfico (penas, ovos, filhotes e adultos) (GRAJAL, 2000). Segundo a Bird Life International (2000), o comércio ilegal dessas aves movimentava milhões de dólares por ano.

A fragmentação do habitat pode levar à endogamia e adensamentos populacionais, o que favorece a transmissão direta de doenças e pode causar estresse aos indivíduos devido ao aumento da competição ou a redução de alimento, tornando-os mais suscetíveis às doenças (COLLAR, 1997; GUEDES, 2004; ANDRIOLO, 2007; GODOY, 2007; SEHGAL, 2010).

A destruição de habitats e a captura em massa de aves silvestres levaram a ameaça da conservação ou mesmo à extinção de várias espécies de aves, onde muitos psittaciformes foram incluídos no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional (CITES, 2009).

### **3.1.1 Psitacídeos no Brasil**

Na América do Sul existem aproximadamente 118 espécies de psitacídeos (SICK, 1997), das quais 84 são registradas no Brasil, seguido pela Colômbia com 52 espécies, Venezuela com 49, Peru com 47 e Bolívia com 47 espécies (SICK, 1997; ALLGAYER; CZIULIK, 2007). Essa riqueza de espécies no Brasil já era evidenciada na época do



descobrimto pelos europeus, sendo nosso país designado como “Terra dos Papagaios” (Brasíliative terra papagallorum) (SICK, 1997; GODOY, 2007).

Portanto, o Brasil possui a maior diversidade do mundo em espécies da família Psittacidae, possuindo desde o menor exemplar, o tuim (*Forpus passerinus* Linnaeus, 1758) com 12 cm, até o maior representante, arara-azul grande (*Anodorhynchus hyacinthinus* Latham, 1790) com um metro de comprimento (BRASIL, 2003). No Brasil, um grande número de psitacídeos é encontrado em criadouros comerciais e zoológicos e entre eles, estão as araras, um importante grupo da ordem Psittaciforme (GODOY, 2007) e que serão descritas a seguir.

### 3.1.2 Gênero Ara (Araras)

As araras são as maiores aves pertencentes à ordem Psittaciforme (SICK, 1997) e estão distribuídas desde o Sul da América do Norte (México) até a América do Sul. Na família Psittacidae existem três gêneros: *Anodorhynchus* com três espécies, *Cyanopsitta* com uma espécie e *Ara* com 15 espécies (GUEDES; SCHERER, 2001). Estão listadas na Tabela 1 algumas espécies de araras que ocorrem nas Américas Central e Sul. Na fauna brasileira são encontrados representantes de todos os gêneros, e é onde também se observa o maior número de espécies, distribuídas nos gêneros *Ara*: *A. macao*, *A. chloroptera*, *A. ararauna* e *A. severus*, três espécies do gênero *Anodorhynchus*: *A. leari*, *A. glaucus*, *A. hyacinthinus* e a única espécie do gênero *Cyanopsitta*: *C. spixii* (Instituto Arara Azul, 2009; IUCN, 2011).

Cabe salientar que nove espécies de araras são consideradas como vulneráveis ou em perigo, e acredita-se que duas estão em vias de extinção na fauna mundial (GUEDES, 2004), como é o caso da ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) onde se tinha conhecimento de apenas um espécime na natureza, mas em outubro de 2000 foi considerada como desaparecida. Entretanto, em todo o mundo, cerca de 70 indivíduos ainda vivem em cativeiro (IUCN, 2011).

**Tabela 1:** Algumas espécies de araras quanto ao tamanho, distribuição e situação na natureza.

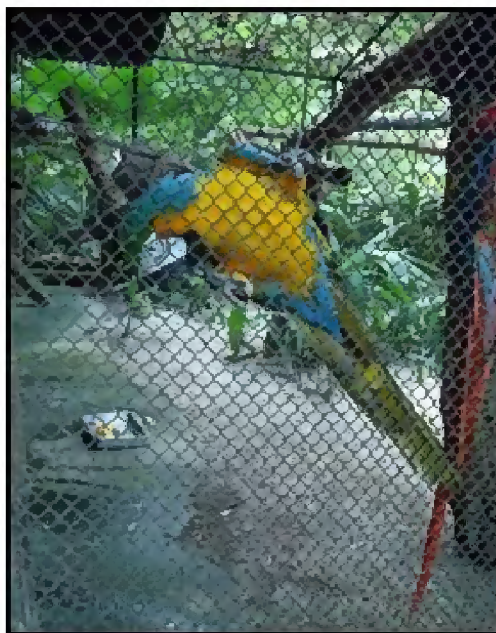
<b>Nome científico</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Situação na natureza</b>
<b>Ara chloroptera</b>	90 cm	Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Honduras, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Venezuela e Porto Rico.	Pouco preocupante
<b>Ara macao</b>	89 cm	Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Suriname, Venezuela e Porto Rico.	Pouco preocupante
<b>Ara ararauna</b>	80 cm	Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname Venezuela e Porto Rico.	Pouco preocupante
<b>Anodorhynchus hyacinthinus</b>	93 cm	Bolívia, Brasil e Paraguai.	Em perigo
<b>Ara rubrogenis</b>	60 cm	Bolívia	Em perigo
<b>Ara glaucogularis</b>	85 cm	Bolívia	Criticamente em perigo

Fontes: SICK, 1997; IUCN, 2011.

### **Ara ararauna Linnaeus (1758)**

Ara ararauna (Figura 1) conhecida como arara canindé, é a mais comum em nosso território com distribuição geográfica desde a América Central até o Estado de São Paulo. Possui cerca de 80 cm de comprimento, coloração azul na parte superior e amarela na parte inferior, garganta e fileira de penas faciais negras. Habita várzeas com buritizais, babaçuais, e copa de árvores ao longo de cursos d'água. Normalmente é vista em pares, ou em bandos de até 25 indivíduos e é comum se deslocar por grandes distâncias para se alimentar, socializando-se com outros psitacídeos em bandos mistos (FORSHAW, 1977; SICK, 1997).

Graças à sua vasta distribuição e grande população estimada, esta espécie de arara não está em condição de ameaça imediata, mas sua população vem declinando diante da destruição do ambiente e do comércio ilegal intenso sendo procurada em todo o mundo como animal de estimação por sua docilidade e grande beleza. A atividade predatória do homem já fez com que em alguns locais fosse extinta, como em Trinidad e Tobago, Santa Catarina, Paraguai e Bolívia, ou na condição de quase extinta, em São Paulo, sendo que atualmente o bioma mais ameaçado da América do Sul é o cerrado, onde a espécie era abundante, sendo, entretanto considerada em perigo, pela ocupação com atividades humanas (RENCTAS, 2001; SIGRIST, 2009; IUCN, 2011).



**Figura 1:** Exemplar de Ara ararauna em recinto no Museu Paraense Emílio Goeldi.

Fonte: Arquivo Pessoal (COSTA, D. A. 2012).

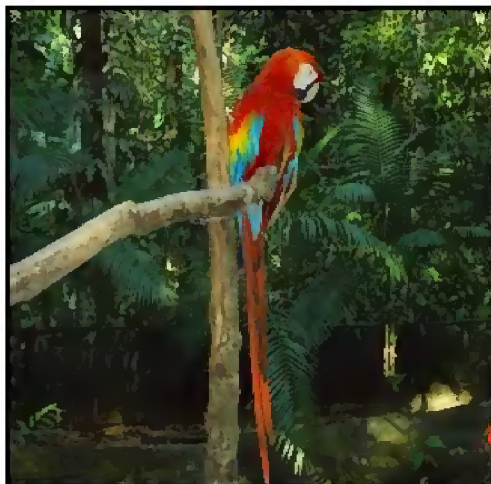
### **Ara macao Linnaeus (1758)**

A Ara macao (arara piranga, arara canga) (Figura 2) mede cerca de 90 cm de comprimento sendo considerada menos robusta que as outras araras. Possui coloração vermelha escarlate, com asas tricolores (vermelho, amarelo na parte média e azul intenso nos extremos) possui uma grande área amarela nas asas e cauda azul, medindo aproximadamente 1/2 a 1/3 do tamanho corpóreo, sendo que as penas da cauda do macho são maiores que as penas da cauda da fêmea, sua face é nua, de coloração esbranquiçada (SICK, 2001).

Alimenta-se de frutos grandes e habitam a copa de florestas úmidas, florestas de galeria e margens de rios. Vive em grupos, podendo misturar-se a bandos mistos com outras espécies de araras (SICK, 2001). É encontrada no México, América Central e América do Sul sendo que, no Brasil, encontra-se na maior parte na região amazônica (COLLAR, 1997; SICK, 1997).

São animais monogâmicos e a maturidade sexual surge entre os três ou quatro anos de idade. Seu ciclo reprodutivo é de dois em dois anos, podendo gerar de dois a quatro ovos por estação reprodutiva. A incubação dos ovos dura de 24 a 25 dias e, após o nascimento, os filhotes são alimentados pelos pais através da regurgitação do alimento, vivendo eles até dois anos de idade (SICK, 1993). Os indivíduos da espécie Ara macao, recolhem-se em bando durante a noite e seus voos são em grupos, sendo que as fêmeas incubam os ovos e revezam com o macho a alimentação dos filhotes (FORSHAW 1989; COLLAR 1997; JUNIPER; PARR, 1998).

Os ninhos são feitos em ocos de árvores geralmente na parte superior onde, na maioria das vezes, são bem recobertos por folhas escondendo assim, o ninho de predadores, como macacos, serpentes e outros mamíferos. Sua alimentação é baseada em frutas prematuras e sementes (SICK, 1993).



**Figura 2:** Exemplar de *Ara macao* em recinto no Jardim Zoobotânico da Amazônia Bosque Rodrigues Alves.

Fonte: Arquivo Pessoal (COSTA, D. A. 2012).

### ***Ara chloroptera* Gray (1859)**

*Ara chloroptera* (Figura 3) conhecida como arara-vermelha-grande, mede até 90 centímetros de comprimento e pode ser encontrada na América Central e América do Sul (COLLAR, 1997; SICK, 1997). No Brasil ocorre desde a Amazônia até oeste do Piauí, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo (FORSHAW, 1989; SICK, 1997; JUNNIPE; PARR, 1998) ao longo dos rios Paranapanema, Paraná, Ivaí e Piquiri, nesses dois últimos nas proximidades da desembocadura no rio Paraná, onde se situa o famoso “Paredão das Araras”, utilizado em décadas passadas também por outras espécies de psitacídeos (STRAUBE et al., 2004).

Sua dieta e características de nidificação são semelhantes às de *A. macao*, onde o ninho é feito em ocos de árvores, mas a espécie também se aproveita de buracos em paredes rochosas para colocar os ovos, os quais são chocados apenas pela fêmea, que fica no ninho (JUNNIPE; PARR, 1998). O macho dessa espécie é responsável pela alimentação tanto da fêmea como dos filhotes. Sua dieta alimentar inclui sementes, frutos, flores e coquinhos (FORSHAW, 1989; COLLAR, 1997).



**Figura 3:** Exemplar de *Ara chloroptera* em recinto no Jardim Zoobotânico da Amazônia  
Bosque Rodrigues Alves.

Fonte: Arquivo Pessoal (COSTA, D. A. 2012).

### 3.2 INFECCÕES HELMINTICAS EM PSITACÍDEOS

Dentre os vários problemas sanitários que afetam as aves silvestres criadas em cativeiro, as enfermidades parasitárias estão entre as que apresentam maior frequência, podendo causar desde infecções subclínicas até a morte. O dano causado geralmente é reflexo da intensidade do parasitismo e do estado geral do hospedeiro, onde as aves podem apresentar-se imunossuprimidas, estressadas, ou com doenças concomitantes que determinarão a gravidade da sintomatologia clínica (FRIEND; FRANSON, 1987; GREINER; RITCHIE, 1994; GREINER, 1997; FREITAS et al., 2002; CUBAS, et al., 2006).

Os psittaciformes podem ser acometidos por uma grande variedade de endoparasitos e ectoparasitos, sendo as endoparasitoses muito comuns, principalmente em casos de criações com alta densidade populacional (BARNES, 1986). O sucesso da criação em cativeiro depende de boas práticas de manejo, bem como do controle e tratamento de doenças como as infecções parasitárias (CARVALHO, 2004).

As helmintoses são parasitoses causadas por nematódeos, acantocéfalos, cestódeos e trematódeos, sendo que nas aves silvestres a maioria desses parasitas é encontrada no trato digestório inferior e os danos e sintomas causados aos hospedeiros dependem da intensidade da infecção, da capacidade imunológica do hospedeiro, do estresse contínuo e a presença de

outras doenças concomitantes nos animais (CUBAS; GODOY, 2009). Dentre os helmintos mais comuns destacam-se os nematódeos como os ascarídeos e os capilarídeos (CUBAS et al., 2006).

As helmintoses são um problema comum em zoológicos e criadouros, afetando principalmente os representantes brasileiros das famílias Ramphastidae (tucanos e araçarís) e Psittacidae (papagaios, periquitos e araras) nos zoológicos brasileiros, podendo ter curso agudo com morte, mas o mais comum é a forma crônica e debilitante. Os sinais clínicos incluem prostração, plumagem descolorida e perda de peso (decorrentes da má absorção dos nutrientes), anorexia, penas arrepiadas, regurgitação, anemia, crescimento anormal e diarreia sendo os animais jovens mais sensíveis à infestação (GREVE, 1996; FRIEND; FRANSON, 1987; GREINER; RITCHIE, 1994; GREVE, 1996, GREINER, 1997; WILSON et al., 1999; CUBAS et al., 2006).

O perfil helmíntico através de exame coprológico em aves de cativeiro da família Psittacidae realizado na Fundação Zoológica de Cali (Valle Del Cauca, Colômbia) por Burbano et al. (2003), demonstrou que em 58,0 % da população de psitacídeos das áreas de exibição e reprodução acusaram a presença de ovos de *Capillaria* sp., especialmente em gêneros *Ara* e *Amazona*. No mesmo estudo detectaram, em menor proporção (13%) a infecção por *Ascaridia* sp. nas espécies *A. ararauna* e *A. macao*.

Em estudo realizado por Wilson et al. (1999) demonstrou que o exame de flutuação do conteúdo intestinal nem sempre demonstra a presença de ovos de ascarídeos em aves infestadas, uma vez que nematódeos da Família Ascaridiidae podem permanecer imaturos no intestino, não havendo com isso a eliminação dos ovos, dificultando assim o diagnóstico.

Lenzi et al. (2008), realizou levantamento da presença de parasitos gastrointestinais em espécimes do gênero *Ara*, cativos no zoológico municipal de Cascavel, Paraná, através de exames coproparasitológicos, utilizando o método de flutuação em 26 amostras dos recintos de *A. ararauna* (11), *A. chloroptera* (8) e sete amostras de um recinto onde haviam *A. macao* e *A. ararauna*. Os resultados revelaram 19 (73,08%) amostras positivas, existindo sete (63,63%) amostras positivas do recinto de *A. ararauna*, sete (87,5%) amostras positivas do recinto de *A. chloroptera* e cinco (71,42%) amostras positivas do recinto onde viviam *A. macao* e *A. ararauna*. Os helmintos encontrados foram *Heterakis* sp. (n=5), *Strongyloides* sp. (n=9), *Strongyloidea* (n=7), *Capillaria* sp. (n=1) e *Trichuris* sp. (n=1), com um total de dez amostras com infecções mistas. Mesmo não apresentando mortalidade, os resultados revelam uma ocorrência alta de helmintos nessas aves.

Na necropsia de psitacídeos mantidos em cativeiro acometidos por helmintoses é possível observar em alguns casos, hepatomegalia e enterite que histologicamente pode ser leve a hemorrágica associada a infiltrado inflamatório eosinofílico (WILSON, et al., 1999; CUBAS et al., 2006).

### 3.3 FILO NEMATODA (RUDOLPHI, 1808)

Os nematódeos figuram entre os organismos mais distribuídos na Terra, sendo encontrados em praticamente qualquer ambiente, estimando-se que de cada cinco Metazoas, quatro são nematódeos, algo em torno de um milhão de espécies, tendo os insetos como únicos concorrentes em biodiversidade (GAUGLER; BILGRAMI, 2004).

Schmidt e Roberts (2009), procurando ilustrar a grande variedade de espécies desse filo, citam que se conhecem 2000 espécies que parasitam plantas, mas que, entretanto, poucos são os capazes de causar doenças de grande importância em humanos e animais.

Os nematódeos possuem tipicamente simetria bilateral, sendo parasitos alongados, cônicos nas duas extremidades, possuindo ainda o pseudoceloma, uma cavidade derivada de blastocele embrionária (SCHMIDT; ROBERTS, 2009). O pseudoceloma é preenchido por líquido e tem função de locomoção agindo como um esqueleto hidrostático junto a uma arquitetura muscular própria, provida apenas de musculatura longitudinal (BURR; ROBINSON, 2004; BOWMAN, 2008).

A superfície externa dos nematódeos é coberta por uma camada sem células chamada de cutícula, logo abaixo há a hipoderme e uma camada muscular organizada longitudinalmente. Possuem ainda dois cordões nervosos arranjados ventral e dorsalmente além de um sistema digestório completo com boca e ânus (BOWMAN, 2008). A cutícula pode se modificar em outras estruturas, dentre as quais podemos citar a bolsa copulatória nos machos que envolvem a fêmea durante a cópula, sendo esta estrutura muito importante na identificação de algumas espécies (URQUHART, 1998).

O sistema excretor primitivo consiste de glândulas unicelulares pareadas por um poro excretor mesoventral, em comum na região do esôfago (próximo ao anel nervoso presente ao redor do esôfago) e ductos que, de alguma forma, percorrem quase o comprimento total do corpo (BOWMAN, 2010).



Nematódeos machos são, na maioria, menores que as fêmeas de sua espécie e suas extremidades caudais podem terminar em uma expansão cuticular denominada de bolsa copuladora por isso os nematódeos da ordem Strongylida são considerados vermes “com bolsa copuladora” enquanto que, Oxyurida e Ascaridida, por exemplo, participam do grupo denominado de vermes “sem bolsa copuladora.” Os machos nematódeos podem apresentar espículos copulatórios, podendo ainda ser pareados ou únicos e que são usados para dilatar a vulva da fêmea. Esses espículos são estruturas cuticulares que se desenvolveram a partir da esclerotização de partes da parede dorsal da cloaca, eles possuem grande variação de tamanho e forma e frequentemente são utilizados como caracteres para diagnóstico das espécies de nematódeos (BOWMAN, 2010).

O gubernáculo serve como guia para os espículos e quando o mesmo se situa na parede ventral da cloaca recebe o nome de telamon. Algumas espécies de nematódeos são hermafroditas, e outras partenogênicas, sendo que a maioria é ovípara (BOWMAN, 2010).

O sistema reprodutor feminino termina em uma vulva (SCHMIDT; ROBERTS, 2009) é tubular e normalmente possui duas ramificações (didélficos), mas podem ser monodélficos e até mesmo multidélficos. A vulva está posicionada ventralmente e pode estar localizada próximo à extremidade oral (prodélfico), à extremidade caudal (opistodélfico), ou no meio do corpo (anfidélfico) e os caracteres como localização e aspectos anatômicos especiais da vulva são úteis para a identificação das espécies (BOWMAN, 2010).

### **3.3.1 Nematódeos parasitos de aves do gênero Ara**

Com relação aos nematódeos parasitos de aves do gênero Ara, Vicente et al. (1995) descrevem quatro super famílias e quatro famílias de nematódeos da seguinte maneira:

Super Família Heterakoidea

Família Ascaridiidae

Super Família Trichinelloidea

Família Capillariidae

Super Família Filarioidea

Família Onchocercidae

Super Família Aoproctoidea

Família Aoproctidae

Nematódeos dos gêneros *Pelecitus* e *Elaphocephalus* são descritos como parasitos de tendões de pés e base dos dedos respectivamente de *A. macao* e *A. ararauna* (VICENTE et al., 1995).

### 3.3.2 Epidemiologia

O gênero *Ascaridia* (DUJARDIN, 1845) tem uma ampla distribuição geográfica e incorpora mais de 55 espécies encontradas parasitando o intestino, principalmente de aves (MOZGOVOY, 1953, 1973; YAMAGUTI, 1961). Em estudo realizado por Kajerova et al. (2004), sete espécies de nematódeos do gênero *Ascaridia* foram encontradas parasitando psittaciformes. Cinco espécies são específicas para psitacídeos, são elas: *A. hermafrodita*, *A. platyceri*, *A. sergiomeirai*, *A. ornata*, *A. nicobarensis* e duas espécies: *A. galli* e *A. columbae*, que infectam galináceos e aves columbiformes, respectivamente, foram encontradas também em psittaciformes. No Zoológico Nacional do Parque Metropolitano de Santiago no Chile foram encontrados dois psitacídeos (*Enicognathus leptorhynchus*) mortos por superinfecção causada pelo nematódeo *Ascaridia hermaphrodita* (Froelich, 1789); o recinto desses psitacídeos era contíguo ao recinto de outros psitacídeos sul - americanos como *Ara*, *Aratinga* e *Amazona* em tratamento de endoparasitoses (GONZÁLEZ-ACUÑA, 2007).

Os gêneros *Ascaridia* e *Capillaria* são os nematódeos mais comuns que infectam o intestino delgado de aves domésticas (PINTO et al., 1993; SANTACRUZ et al., 2003) e psitacídeos em cativeiro (GODOY, 2007). *Ascaridia hermafrodita* (FROELICH, 1789; RAILLIET; HENRY, 1914) é relatada como a espécie que mais comumente acomete psitacídeos dos gêneros *Amazona*, *Ara*, *Aratinga*, *Pyrrhura* e *Pionus* (PINTO et al., 1993). Outras espécies descritas são *Ascaridia platyceri*, *Ascaridia ornata* e *Ascaridia sergiomeirai* (PEREIRA, 1933; PINTO et al., 1993; HODOVÁ et al., 2008). Hodová et al. (2008) também cita essas cinco espécies de *Ascaridia* como específicas em aves da ordem Psittaciforme, sendo *A. hermaphrodita* e *A. platyceri* as mais frequentes.

A infestação causada por nematódeos do gênero *Ascaridia* é denominada ascariidiose (WILSON et al., 1999; CUBAS et al., 2006) onde o ciclo do parasito é direto e a infestação se

produz pela ingestão dos ovos larvados tornando-se as larvas infectantes no ovo após 2 a 3 semanas e, ao serem ingeridas, as mesmas eclodem, no intestino da ave hospedeira vivendo nos primeiros 6 a 8 dias no lúmen intestinal, migrando em seguida para o interior da mucosa intestinal, retornando ao lúmen nas formas maduras (MELENDEZ; LINDQUIST, 1979; GODOY, 2007). Esta migração para a mucosa intestinal pode ocasionar uma enterite hemorrágica e a ação patógena deste nematódeo está relacionada com o número de espécimes parasitando e a idade do hospedeiro (TUGWEL; ACKERT 1952; TARAZONA, 1999).

Ocasionalmente as larvas podem, a partir da parede intestinal, migrar para outros órgãos, como fígado e pulmões, por exemplo, (TUGWELL; ACKERT, 1952; MELENDEZ e LINDQUIST 1979).

Os ovos são extremamente resistentes às agressões físicas e químicas, sobretudo após haverem atingido o estágio infectante, logo podem permanecer infectantes no solo por muitos anos (BOWMAN, 2006).

Existem sete gêneros de nematódeos capilarídeos que podem infectar aves e a identificação destes não é possível somente observando-se os ovos nas fezes, uma vez que todos são muito semelhantes (YABSLEY, 2008). A infecção do trato gastrintestinal de aves psittaciformes por espécies do gênero *Capillaria* é bastante comum e é denominada capilariose, sendo que esses nematódeos possuem ciclo direto (GREVE, 1996; WILSON et al., 1999; CUBAS et al., 2006). Capilarídeos adultos podem ainda, penetrar a mucosa do trato digestório, causando hemorragia, e lesões diftélicas e, nos casos de infecções maciças, estas lesões também podem ser encontradas no trato digestório superior, podendo ser encontradas lesões diftélicas na boca, faringe, esôfago e ingluvío (GREINER; RITCHIE, 1994).

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 PROCEDÊNCIA DOS ESPÉCIMES DE HOSPEDEIROS

A amostra de hospedeiros no presente estudo é composta por dois exemplares de *Ara chloroptera*, dois exemplares de *Ara macao* e um exemplar de *Ara ararauna*, todos oriundos do criatório particular Bioparque Amazônia Crocodilo Safári Zoo, criados em cativeiro, vivendo no mesmo recinto e recebendo a mesma alimentação, adicionados de um exemplar de *Ara macao*, oriundo do Jardim Zoobotânico da Amazônia Bosque Rodrigues Alves, também criado em cativeiro. Os criatórios estão localizados na Cidade de Belém-Pará (Tabela 2).

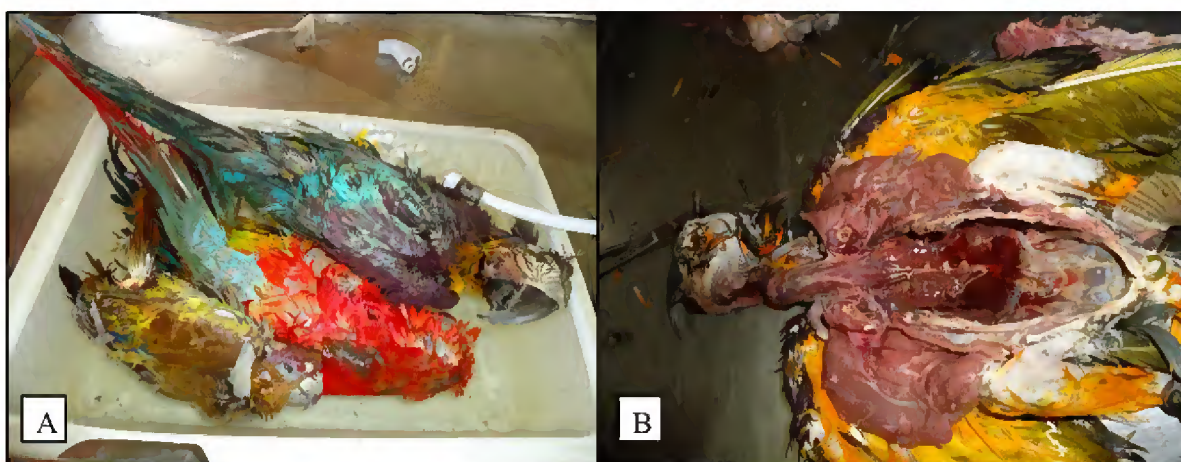
Esses exemplares vieram a óbito nos respectivos criatórios, sem histórico clínico, sendo encontrados mortos no recinto e mantidos sobre congelamento após a morte. Posteriormente foram encaminhados para necropsia no Laboratório de Patologia Animal (LABOPAT), Instituto da Saúde e Produção Animal (ISPA), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) no período compreendido entre março de 2011 a novembro de 2012, na tentativa de se identificar a causa dos óbitos.

**Tabela 2:** Número Amostral por criatório, localização geográfica e espécie de psitacídeos necropsiados no LABOPAT-UFRA, no período compreendido entre março de 2011 a novembro de 2012.

Procedência	Localização Geográfica	<i>A. chloroptera</i>	<i>A. ararauna</i>	<i>A. macao</i>	Total
Bioparque Crocodilo Safári Zoo	1°18'27"S 48°25'41"O	2	1	2	5
Bosque Rodrigues Alves	1°27'21"S 48°30'14"O	-	-	1	1

## 4.2 COLETA E PROCESSAMENTO DOS NEMATÓDEOS

Após o descongelamento e exame externo dos espécimes de hospedeiros, procedeu-se o exame necroscópico, sendo realizado o umedecimento das penas com solução fraca de desinfetante, quando se procedeu a dissecação das regiões cervical e abdominal. A abertura foi realizada por uma incisão na pele por entre as pernas e a cavidade celomática, com posterior divulsioamento da pele e musculatura no sentido cranial, e conseqüente exposição de toda a musculatura do peito (Figura 4), em seguida realizou-se uma incisão ao longo do pescoço da ave no tecido cutâneo, cortando até a mandíbula inferior, seguindo com a desarticulação por meio de uma incisão sobre o lado medial da coxa, estendendo-a até a porção anterior nos dois lados de modo a expor as vísceras para que cada órgão fosse cuidadosamente examinado *in situ*.



**Figura 4:** Psitacídeos do gênero *Ara* (deste estudo) e *Amazona* (não pertencente a este estudo) necropsiados no LABOPAT-UFRA (A); Rebatimento dos músculos abdominais e abertura da cavidade celomática (B). (Fonte: LABOPAT-UFRA, 2012).

Os órgãos foram retirados e individualizados em placas de Petri contendo solução de cloreto de sódio a 0,9%, os intestinos foram examinados em estereomicroscópio Modelo LEICA ES2, para a investigação da presença de helmintos.

As informações obtidas de cada exame necroscópico foram registradas em ficha de necropsia individual, segundo o modelo disponível no LABOPAT-UFRA. Os parasitos

encontrados foram colhidos, separados em placas de Petri, contendo água destilada e analisados em estereomicroscópio LEICA ES2.

Os nematódeos intestinais foram lavados em solução fisiológica de cloreto de sódio a 0,9% e fixados em AFA (2% de ácido acético glacial, 3% de formol a 37% e 95% de álcool etílico a 70%). Depois de fixados foram submetidos à desidratação em série etanólica, clarificados com lactofenol a 90% e examinados sob microscopia de campo claro entre lâmina e lamínula, segundo Amato et al. (1991) sendo escolhidos 20 exemplares de machos e 20 exemplares de fêmeas para a realização da morfometria, identificação taxonômica e documentação fotográfica.

### 4.3 ANÁLISE DOS NEMATÓDEOS

#### 4.3.1 Em Microscopia de Campo Claro

As análises morfométricas foram realizadas no Laboratório de Histologia e Embriologia Animal (LHEA), ISPA/UFRA - Campus Belém. As análises foram realizadas por microscopia de campo claro, em microscópio LEICA DM Z500 com câmara clara acoplada, sem zoom.

Os dados morfométricos seguem os padrões em estudos taxonômicos. Assim, os dados obtidos estão expressos em milímetros sendo compostos por média aritmética seguida de desvio padrão e os intervalos entre a menor medida, separado por hífen da maior medida, exemplificada na fórmula: MÉDIA  $\pm$   $\delta$  (< - >).

As imagens para microscopia de luz foram obtidas no LHEA/ISPA/UFRA, em microscópio LEICA DM Z500, com câmera LEICA ICC50 HD acoplada e no LBCH (Laboratório de Biologia Celular e Helminologia/ICB/UFPA) em microscópio Olympus BX53S acoplado a uma câmera Olympus DP72.

### 4.3.2 Em Microscopia Eletrônica de Varredura

Para microscopia eletrônica de varredura (MEV), os nematódeos foram lavados em solução salina, fixados em A.F.A., pós-fixados em tetróxido de ósmio ( $\text{OsO}_4$ ) a 1% por 2 horas, lavados novamente e submetidos à desidratação em série crescente de Etanol a partir do Etanol 50%, quando foram submetidos até a secagem em máquina de Ponto Crítico de  $\text{CO}_2$  no LABMEV do Museu Paraense Emílio Goeldi. Os helmintos foram montados em “stubs” (suporte metálicos de alumínio) e metalizados com uma camada de 5,0 Å de ouro. Para a obtenção de imagens, utilizou-se o Microscópio de Varredura Marca ZEISS Modelo EVO LS15 no Laboratório de Microscopia Eletrônica da Companhia de Pesquisa de Recursos Mineirais (CPRM) - Serviço Geológico do Brasil, Belém, Pará.

## 4.4 ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DOS NEMATÓDEOS

A identificação de nematódeos foi efetuada com o auxílio de chaves dicotômicas obtidas em livros e artigos científicos disponíveis, com descrições originais e redescrição de espécies.

Dois exemplares de cada espécie de nematódeo encontrada foram selecionados para ser depositado na Coleção de Invertebrados do Museu Paraense Emílio Goeldi, após o término desta dissertação.

## 4.5 TRATAMENTOS ANALÍTICOS DOS DADOS

Tratando-se de um estudo taxonômico, os dados como abundância média, intensidade média de infecção (IMI) e prevalência são os mais utilizados para análise do parâmetro de distribuição dos helmintos, conforme Bush et al. (1997).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 EXAME NECROSCÓPICO

Das seis aves necropsiadas verificou-se os seguintes achados macroscópicos (Tabela 3): caquexia (aves 1, 3 e 5), indicada por perda da massa muscular peitoral, presença de nematódeos encontrados no intestino (aves 1, 2, 3 e 5) e obstrução e dilatação de segmento intestinal associada à presença de nematódeos (ave 1) (Figura 5).



**Figura 5:** Nematódeos adultos encontrados em segmento do intestino, pós-dissecação causando obstrução e dilatação das alças. (Fonte: LABOPAT-UFRA, 2013).



**Tabela 3:** Procedência e dados necroscópicos de psitacídeos do gênero *Ara* examinados durante o período compreendido entre março de 2011 e novembro de 2012 no LABOPAT-UFRA.

Ave	Identificação/Data da Necropsia	Necropsia	Criatório
1	132/11 (LABOPAT) <i>Ara chloroptera</i> 22/03/2011	Estado geral de conservação ruim, caquexia, pulmões congestos, fígado amolecido, segmento do intestino delgado contendo nematódeos causando obstrução intestinal com dilatação das alças.	Bioparque Crocodilo Safári
2	21/09/11 (LABOPAT) <i>Ara chloroptera</i> 21/09/11	Estado geral de conservação ruim, intestino delgado contendo nematódeos em toda sua extensão.	Bioparque Crocodilo Safári
3	416/11 (LABOPAT) <i>Ara ararauna</i> 17/10/11	Estado geral de conservação ruim, caquexia, intestino delgado contendo nematódeos em toda sua extensão.	Bioparque Crocodilo Safári
4	264/12 (LABOPAT) <i>Ara macao</i> 07/03/12	Estado geral de conservação regular, papo com pequena quantidade de alimento triturado, presença de líquido no saco pericárdico, pulmões úmidos, com pontos enegrecidos, coração apresentando áreas pálidas.	Bioparque Crocodilo Safári
5	245/12 (LABOPAT) <i>Ara macao</i> 15/03/12	Estado geral de conservação regular, caquexia, intestino contendo nematódeos em toda sua extensão.	Bioparque Crocodilo Safári
6	696/12 (LABOPAT) <i>Ara macao</i> 20/11/12	Estado geral de conservação regular, presença de conteúdo alimentar na cavidade oral, opacidade dos sacos aéreos, rim congesto, fígado com áreas de coloração amarelada, pontos enegrecidos na traqueia, conteúdo mucóide no proventrículo, intestino apresentando estrutura de aspecto nodular.	Bosque Rodrigues Alves

## 5.2 ANÁLISE MORFOLÓGICA DOS NEMATÓDEOS

Este tipo de análise permitiu a identificação de duas famílias de nematódeos imaturos e adultos, Família Ascaridiidae, gênero *Ascaridia* em quatro espécimes de *Ara* examinadas correspondendo a uma taxa de infecção de 80%. Em dois espécimes de *Ara* foram detectados nematódeos adultos compatíveis com a Família Capillaridae com taxa de infecção de 40%, estes exemplares de hospedeiros eram oriundos do Parque Particular Bioparque Crocodilo Safári, bairro do Tenoné, Belém – Pará (Tabela 4).

**Tabela 4:** Perfil helmíntico, locais de infecção e prevalência encontrada em aves do gênero *Ara*, exemplares de hospedeiros doados pelo Parque Particular Bioparque Crocodilo Safári, bairro do Tenoné, Belém - Pará, observados e identificados no período compreendido entre março de 2012 e janeiro de 2015.

Nematódeos	Local de Infecção	Índice de Infecção
Nematoda Ascaridiidae <i>Ascaridia</i> sp.	Intestino	80%
Nematoda Capillaridae	Intestino	40%

O parasitismo por *Ascaridia* sp. em aves do gênero *Ara* neste estudo, apresentou uma intensidade total de infecção (ITI) de 211 parasitos, sendo 118 fêmeas, 80 machos e 13 formas em estádios jovens ou imaturas (Tabela 5). A intensidade média de infecção foi de 52,75 e a abundância média foi igual a 42,2. Já a amplitude de infecção foi de 39 a 75. (Tabela 6).

**Tabela 5:** Total de endoparasitos nematódeos da Família Ascaridiidae encontrados após dissecação do tubo digestório em aves do gênero *Ara* necropsiadas no LABOPAT-UFRA no período compreendido entre março de 2011 a novembro de 2012.

Hospedeiro/ Identificação	Procedência	♂	♀	Formas imaturas	Total	%
132/11 (LABOPAT) <i>Ara chloroptera</i>	Bioparque Crocodilo Safári	24	44	7	75	35,54
21/09/11 (LABOPAT) <i>Ara chloroptera</i>	Bioparque Crocodilo Safári	18	21	-	39	18,48
416/11 (LABOPAT) <i>Ara ararauna</i>	Bioparque Crocodilo Safári	21	32	-	53	25,12
245/12 (LABOPAT) <i>Ara macao</i>	Bioparque Crocodilo Safári	17	21	6	44	20,85
Total Geral		80	118	13	211	100

**Tabela 6:** Intensidade total de infecção (ITI), prevalência, intensidade média de infecção (IMI), abundância média (AM) e amplitude de infecção de parasitos da Família Ascaridiidae parasitando aves do gênero *Ara*, oriundos do Bioparque (Belém, Pará).

Hospedeiro	Sítio de infecção	ITI	Prevalência	IMI (± DP)	AM (± DP)	Amplitude de Infecção
<i>Ara sp.</i>	Intestino	211	80%	52,75 (± 15,92)	42,2 (± 27,32)	39 - 75

O táxon aqui representado apresenta-se taxonomicamente como:

**Filo:** Nematoda (Rudolphi, 1808)

**Classe:** Secernentea Von Linstow, 1905

**Ordem:** Ascaridida (Yamaguti, 1961)

**Super família:** Heterakoidea Railliet & Henry, 1921 (Chabaud, 1957)

**Família:** Ascaridiidae (Travassos, 1919)

**Gênero:** *Ascaridia* (Dujardin, 1845)

### 5.3 DADOS FOTO E ELETROMICROGRAFIAS DO NEMATÓDEO *Ascaridia sp.*

#### 5.3.1 Descrição Geral de *Ascaridia sp.* neste estudo: (Figuras 6 a 8)

Nematódeos robustos, de tamanho médio quando comparado aos seus congêneres, não facilmente distinguidos macroscopicamente quanto ao sexo, apresentando estriações transversais em todo o tegumento do corpo, interrompidas lateralmente por banda longitudinal não estriada. Abertura da cavidade oral portando três lábios proeminentes na extremidade anterior, sendo um dorsal apresentando duas papilas elípticas e dois subventrais apresentando uma papila elíptica e um anfídio de menor tamanho. Interlábios ausentes. Boca comunicando-se diretamente com esôfago, do tipo claviforme, que aumenta gradualmente em largura, posteriormente, estreitamento na junção com o intestino. Esôfago sem divertículo, bulbo ou aparelho valvular. Asas laterais presentes iniciando-se logo abaixo dos lábios, mais largas na região esofágica, próximo ao poro excretor, localizado logo abaixo do anel nervoso. Papilas sublaterais situadas acima e abaixo de cada asa lateral encontradas na região cervical. Machos

com asa caudal francamente desenvolvida; espículos sub-iguais esclerotizados, apresentando asa espicular; gubernáculo ausente, ventosa pré-cloacal evidente localizada na extremidade caudal anterior a cloaca, com bordos espessados; papilas caudais sésseis, bem evidentes. Fêmeas com vulva próxima ao meio do corpo (vulva pré-equatorial) lábios discretos, apresentando vagina com paredes espessas e úteros anfidélficos, ovos com casca espessa, com clara granulação na parte interna e em um dos polos. Sítio de infecção: Intestino delgado.

**Machos (baseado em 20 exemplares desenhados):** Comprimento do corpo  $36,80 \pm 2,35$  (32 – 40,06) largura máxima na altura da junção esôfago/intestino  $1,26 \pm 0,03$  (1,20 – 1,31).

Esôfago muscular medindo  $2,01 \pm 0,07$  (1,86 – 2,11) de comprimento e  $0,38 \pm 0,06$  (0,37 – 0,42) de largura, anel nervoso e poro excretor distantes da extremidade anterior  $0,64 \pm 0,02$  (0,61 – 0,68)  $1,10 \pm 0,06$  (0,98 – 1,15) respectivamente. Asa cervical medindo  $0,06 \pm 0,002$  (0,06 – 0,07), interlábios ausentes. Região posterior apresentando asa caudal, papilas caudais distribuídas em: 1- 2 pares pré-ventosa pré cloacal, sésseis e subventrais, 4 - 6 pares pré-cloacais, 1 - 2 pares ad-cloacais e 4 – 7 pós-cloacais, totalizando 13 a 16 pares de papilas caudais ( $14 \pm 0,8$ ). Ventosa pré-cloacal com bordo esclerotizado medindo:  $0,16,04 \pm 0,01$  (0,15 – 0,17) (bordo interno) e  $0,236 \pm 0,01$  (0,22 – 0,25) (bordo externo) de diâmetro. Espículos subiguais, morfologicamente semelhantes, esclerotizados e com asa espicular. Espículo menor com  $2,58 \pm 0,18$  (2,31 – 2,8) de comprimento; espículo maior com  $2,60 \pm 0,18$  (2,14 – 3,02) de comprimento. Sem gubernáculo. Cauda cônica, com expansão cuticular digitiforme (mucro), medindo  $0,06 \pm 0,004$  (0,053 – 0,07) de comprimento.

**Fêmeas (baseado em 20 exemplares desenhados):** Comprimento do corpo  $42,91 \pm 2,98$  (38 – 48,3) largura máxima na altura da junção esôfago/intestino  $1,45 \pm 0,07$  (1,36 – 1,6). Esôfago muscular medindo  $2,28 \pm 0,02$  (2,24 – 2,34) de comprimento e  $0,41 \pm 0,02$  (0,37 – 0,42) de largura, anel nervoso e poro excretor estão distantes da extremidade anterior  $0,63 \pm 0,01$  (0,61 – 0,67)  $0,94 \pm 0,01$  (0,92 – 0,99) respectivamente. Asa cervical medindo  $0,073 \pm 0,02$  (0,06 – 0,09), interlábios ausentes. Vulva pré-equatorial  $19,95 \pm 1,5$  (17,80 – 22,86), distante da extremidade anterior. Vagina muscular direcionando-se a extremidade caudal do nematódeo, apresentando-se com paredes espessas. Ovos com dimensões quanto ao comprimento:  $0,073 \pm 0,001$  (0,071 – 0,076) e largura  $0,050 \pm 0,001$  (0,048 – 0,06). Região posterior apresentando asa caudal, um par de fasmídeos bem evidentes situados medialmente e posteriormente ao ânus. Cauda cônica, com expansão cuticular digitiforme (mucro), medindo  $0,059 \pm 0,005$  (0,05 – 0,07) de comprimento.

As características morfológicas e morfométricas selecionadas das espécies de ascaridídeos (MACHOS e FÊMEAS) parasitando psittacíformes e comparadas com as obtidas no presente estudo encontram-se nas tabelas 7 e 8 respectivamente.

### **Sumário Taxonômico:**

Nematódeo do gênero *Ascaridia*

Hospedeiros: *Ara macao*, *A. ararauna* e *A. chloroptera* (Pittacíformes: Psittacídae)

Nome comum: Arara piranga, arara canindé, arara vermelha grande, respectivamente

Prevalência do parasitismo: 80%

Intensidade Total de Infecção: 211

Intensidade Média de Infecção: 52,75

Abundância média: 42,2%

Sítio de infecção: Intestino delgado

Procedência: Parque Particular Bioparque Amazônia Crocodilo Safári Zoo, Belém, Estado do Pará, (1°18'27"S 48°25'41"W), Brasil.

**Figura 6:** Fotomicrografia de nematódeo do gênero *Ascaridia* sp., parasito de *Ara chloroptera*, *Ara macao* e *Ara ararauna*.

A) Região anterior evidenciando asa lateral, (al) esôfago claviforme (ec). Barra = 220  $\mu\text{m}$ .

B) Região anterior mostrando asa lateral, (al) anel nervoso (an). Barra = 100  $\mu\text{m}$ .

C) Região anterior do macho evidenciando papilas cervicais, (cabeças de seta) Barra = 100  $\mu\text{m}$ .

D) Região posterior do macho, evidenciando espículos (ep) e ventosa pré-cloacal (vpc). Barra = 500  $\mu\text{m}$ .

E) Região posterior do macho, evidenciando asa caudal (ac). Barra = 100  $\mu\text{m}$ .

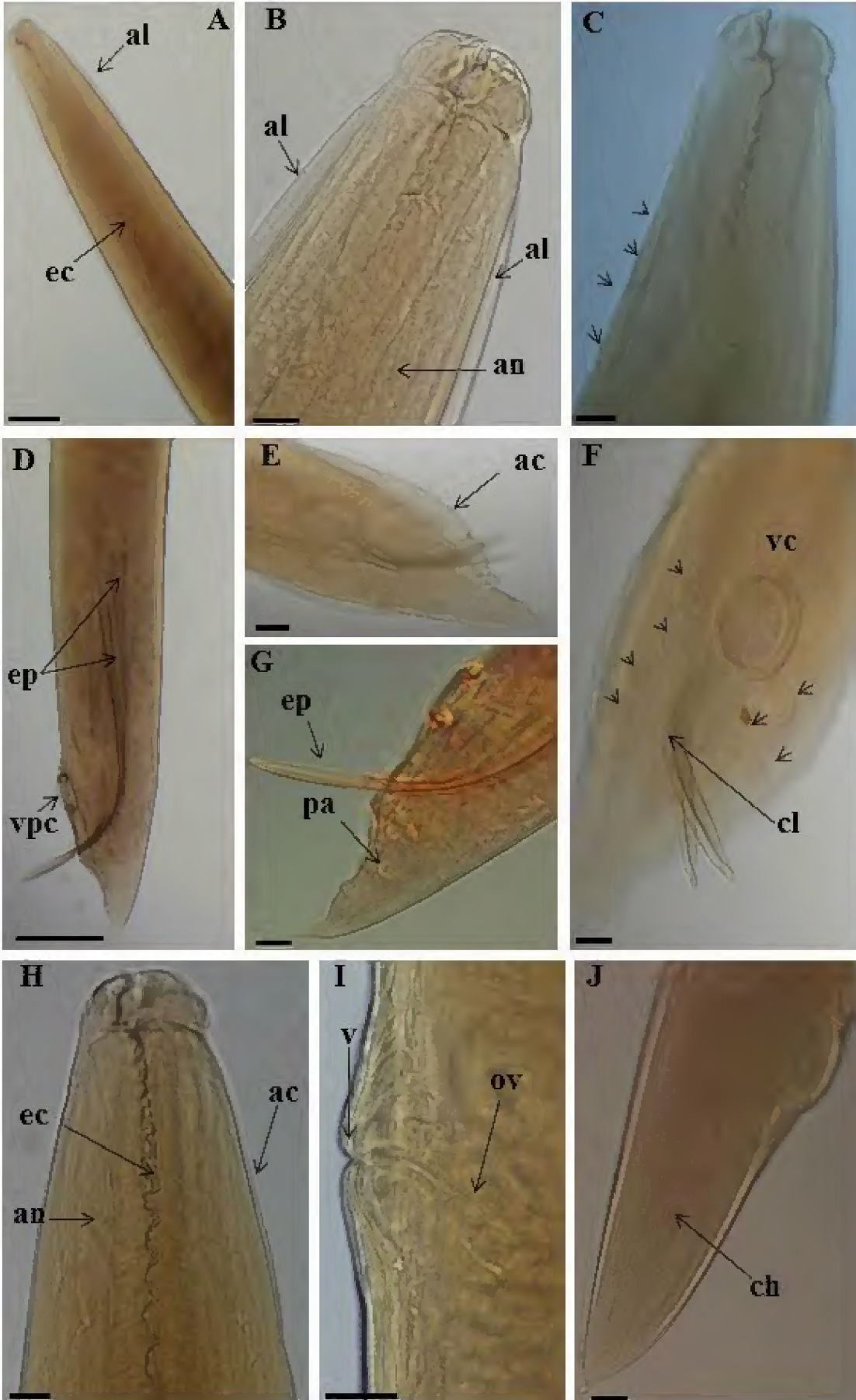
F) Região posterior do macho, evidenciando, ventosa pré-cloacal (vp), papilas caudais (cabeças de seta), cloaca (cl). Barra = 100  $\mu\text{m}$ .

G) Região posterior do macho, evidenciando espículo (ep) e papila caudal (pa). Barra = 100  $\mu\text{m}$ .

H) Região anterior da fêmea evidenciando esôfago claviforme, (ec), anel nervoso (an) e asa cefálica (ac). Barra = 100  $\mu\text{m}$ .

I) Vulva e ovo de exemplar da Família Ascaridiidae neste estudo. Barra = 100  $\mu\text{m}$ .

J) Região posterior da fêmea evidenciando células hipodermis (ch). Barra = 100  $\mu\text{m}$ .



**Figura 7:** Eletromicrografia de nematódeo macho do gênero *Ascaridia* sp., parasito de *Ara chloroptera*, *Ara macao* e *Ara ararauna*.

A) Região anterior mostrando lábio lateral com papila cefálica (pac), ala lateral (al) e poro excretor (pr). Barra = 220  $\mu\text{m}$ .

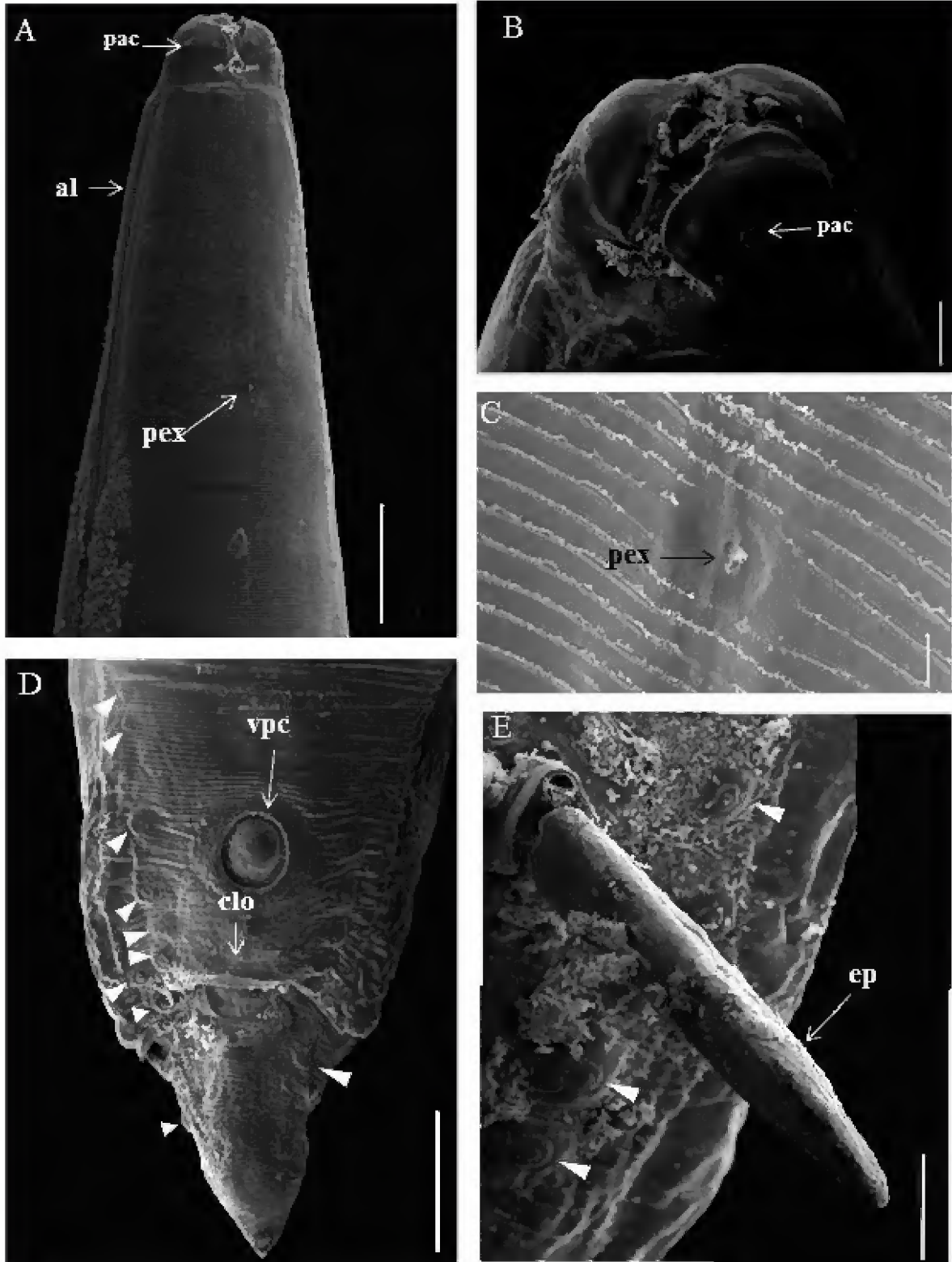
B) Região cefálica mostrando três lábios sem a presença de interlábios e lábio dorsal mostrando uma papila (pa). Barra = 40  $\mu\text{m}$ .

C) Região anterior mostrando poro excretor (pex). Barra = 8  $\mu\text{m}$ .

D) Região posterior mostrando papilas caudais (cabeças de seta), ventosa pré-cloacal (vpc) e cloaca (clo). Barra = 200  $\mu\text{m}$ .

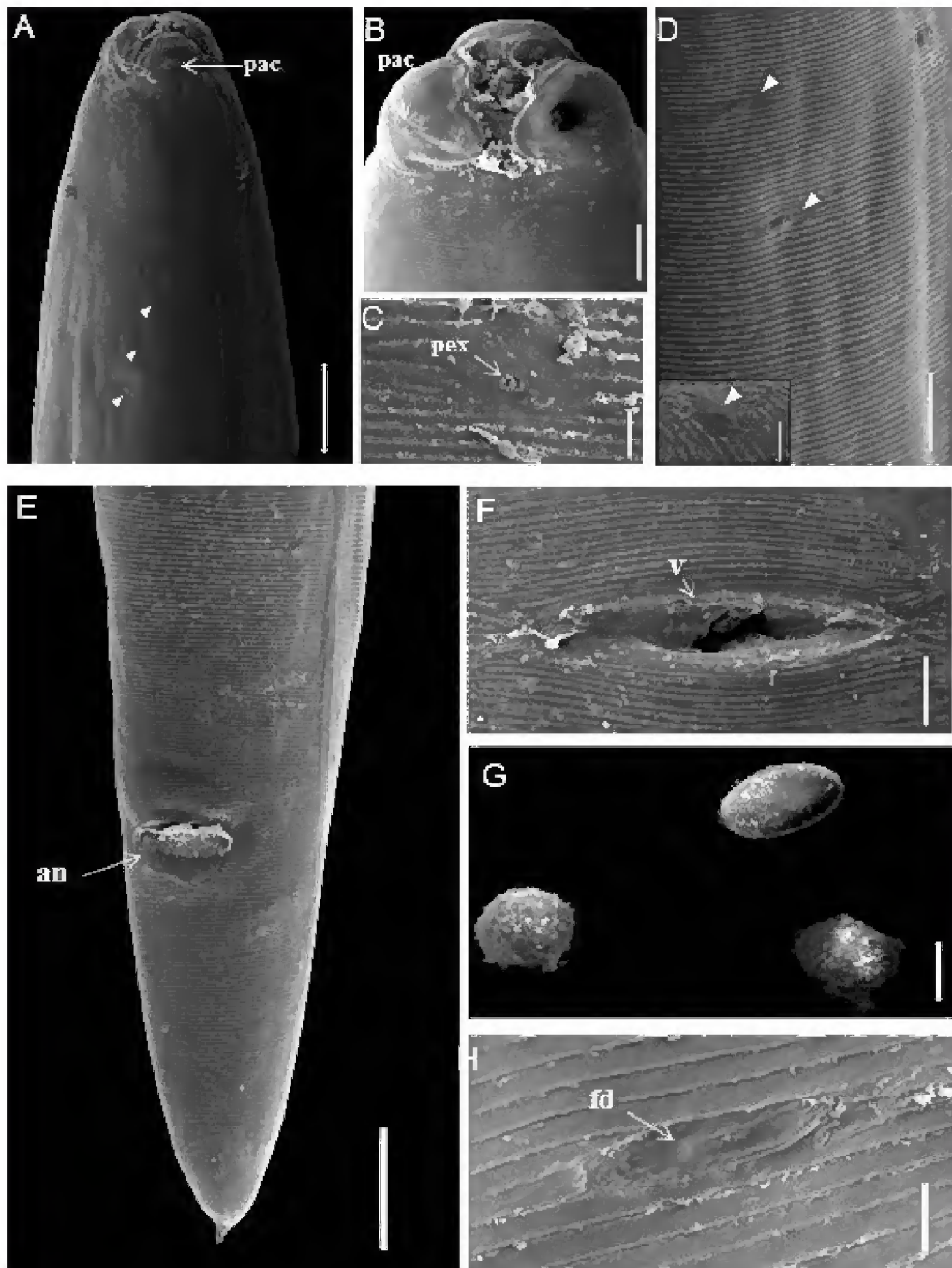
E) Região posterior mostrando papilas caudais (cabeças de seta) e um espículo (ep). Barra = 60  $\mu\text{m}$ .





**Figura 8:** Eletromicrografia de nematódeo fêmea do gênero *Ascaridia* sp., parasito de *Ara chloroptera*, *Ara macao* e *Ara ararauna* obtido por microscopia eletrônica de varredura.

- A) Região anterior mostrando lábio com papila cefálica (pac) e papilas cervicais (cabeças de seta). Barra = 200  $\mu\text{m}$ .
- B) Região cefálica mostrando três lábios sem a presença de interlábios e lábio dorsal e papila cefálica (cabeça de seta). Barra = 70  $\mu\text{m}$ .
- C) Região anterior mostrando poro excretor (pex). Barra = 8  $\mu\text{m}$ .
- D) Região anterior mostrando papilas cervicais (cabeças de seta) Barra = 65  $\mu\text{m}$  e detalhe da papila cervical (cabeça de seta) Barra = 20  $\mu\text{m}$ .
- E) Região posterior mostrando ânus (an) da fêmea Barra = 230  $\mu\text{m}$ .
- F) Vulva de *Ascaridia* sp. (v) Barra = 60  $\mu\text{m}$ .
- G) Ovos de *Ascaridia* sp. Barra = 40  $\mu\text{m}$ .
- H) Região posterior mostrando detalhe de um fasmídeo (fd). Barra = 12  $\mu\text{m}$ .



**Tabela 7:** Características morfológicas e morfométricas selecionadas de espécie ascaridídeos (MACHOS) parasitando psittaciformes (dimensões em mm).

Caracteres	A. hermaphrodita (1, 2, 3, 4, 15)	A. sergiomeirai (5)	A. ornata (6)	A. nicobarensis (7)	A. platyceri (8, 9, 10,15)	A. galli (11, 14, 13)	A. columbae (12, 13)	Este trabalho
Comprimento Total	19 - 46	27 - 30	21 - 23	36 - 45	10 - 46	42 - 76	13 - 31	32 - 40.06
Largura Máxima	0.75 - 1.40	0.60 - 0.68	0.69 - 0.80	1.33 - 1.4	0.29 - 1.20	0.56 - 0.91	0.78 - 1.1	1.20 - 1.31
Interlábios	Ausente	Ausente	Ausente	Não determinada	Presente	-	-	Ausente
Ala lateral	Presente	Presente	Presente	Não determinada	0.04-0.1	Presente	Não determinada	0.05-0.06
Comprimento Esôfago	1.36 - 2.10	0.7 - 1.9	Não mensurado	2.52 - 4.33	0.85 - 2.54	2.48 - 5.32	1.8 - 2.17	1.87 - 2.11
Largura Esôfago	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada	0.22 - 0.38	-	-	0.37 - 0.42
Anel nervoso	0.61 - 0.74	0.52	-	-	Não determinado	0.48 - 0.92	0.49 - 0.58	0.61-0.68
Poros excretor	0.92 - 1.18	-	-	-	Não determinado	0.88 - 1.30	0.58 - 0.84	0.98 - 1.15
Ventosa Pré-cloacal (dentro)	Não determinada	-	-	-	0.14 - 0.21	0.16 - 0.26	Não determinada	0.15 - 0.17
Ventosa pré- cloacal (fora)	0.21 - 0.32	0.14 - 0.18	-	0.22 - 0.28	0.12 - 0,30	0.16 - 0.28	0.18 - 0.21	0.22 - 0.25
Cloaca	0.32 - 0.55	0.54	0.14	0.61 - 0.73	0.28 - 0.78	0.57 - 0.78	0.36 - 0.46	0.46 - 0.55
Papilas caudais (n°)	13 - 16	12 - 13	9.0	10	9 - 10	10	12 - 13	13 - 15
Espiculo (maior)	1.87 - 3.02	0.94	2.74	1.98	1.36	2.9	1.2 - 1.9	2.32 - 2.81
Espiculo (menor)	-	0.90	1.93	1.33	0.68	1.2	-	2.31 - 2.81
Asa Espicular	Presente	Presente	Presente	Não determinada	Ausente	Ausente	Presente	Presente
Ponta da cauda (mucro)	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada	0.010 - 0.020	Não determinada	Não determinada	0.053 - 0.07

Referências: 1 – Froelich (1789) – 2 - Travassos (1913, 1930), 3 – Vevers (1923), 4 – Canavan (1931), 5 – Pereira (1933), 6 – Kreis (1955), 7 – Soota et al. (1971), 8 – Hartwich and Tscherner (1979), 9 – Mines (1979), 10 – Kajerova et al. (2004) – 11 – Ramadan (1992) – 12- Pinto et al. (1993) – 13- Mozgovoy (1953, 1973)– 14 - Peirce e Bevan (1973) – 15 -. Hodová, et al. (2008).

**Tabela 8:** Características morfológicas e morfométricas selecionadas de espécies de ascarídeos (FÊMEAS) parasitando psittaciformes (dimensões em mm).

Caracteres	<i>A. hermaphrodita</i> (1, 2, 3,4, 15)	<i>A. sergiomeirai</i> (5)	<i>A. ornata</i> (6)	<i>A. nicobarensis</i> (7)	<i>A. platyceri</i> (8, 9, 10, 15)	<i>A. galli</i> (11, 14 13)	<i>A. columbae</i> (12, 13)	Presente trabalho
<b>Comprimento Total</b>	27 - 63	38 - 41	27.38 - 30.93	45 - 62	25 - 40	72 - 108	34.55 - 42.33	38.41 - 48.3
<b>Largura Máxima</b>	1.20 - 2.00	0.80	0.99 - 1.07	1.57 - 1.80	0.26 - 1.38	0.9 - 1.8	0.88 - 1.20	1.37 - 1.59
<b>Interlábios</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	-	-	Ausente
<b>Ala lateral</b>	Presente	Presente	Presente	Não determinada	0.06-0.10	Presente	Não determinada	0.06-0.09
<b>Comprimento Esôfago</b>	1.58 - 2.40	1.90 - 2.60	Não mensurada	1.27 - 3.50	1.32 - 2.56	2.88 - 4.24	2.17 - 2.21	2.24 - 2.34
<b>Largura do esôfago</b>	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada	0.38 - 0.49	Não determinada	0.36 - 0.46
<b>Vulva (Extremidade anterior)</b>	½ do comp. do corpo	12.6 - 15.1	1/2 do comp. do corpo	20.4 - 25.8	8.8 - 29.6	28.1 - 54.7(extr. Posterior)	17.34 - 19.04	17.80 - 22.86
<b>Cauda (ânus)</b>	0.85 - 1.30	1.2 - 1.80	1.33 - 1.50	1.65 - 1.82	0.32 - 0.97	0.88 - 1.52	0.91 - 1.12	0.86 - 1.26
<b>Ovos comprimento</b>	0.076 - 0.081	0.075	-	0.044	0.057 - 0.090	0.075 - 0.080	0.072	0.071 - 0.076
<b>Ovos largura</b>	0.048 - 0.069	0.041	-	0.033	0.040 - 0.060	0.045 - 0.050	0.043 - 0.046	0.048 - 0.056
<b>Anel nervoso</b>	0.61 - 0.74	0.52	-	Não determinado	Não determinado	0.44 - 0.84	0.63 - 0.67	0.62 - 0.67
<b>Poros excretor</b>	0.92 - 1.18	0.86	-	Não mensurado	Não determinado	0.70 - 1.50	0.77 - 0.91	0.92 - 0.99
<b>Ponta da cauda (mucro)</b>	Não determinado	Não determinado	-	-	0.010 - 0.030	Não determinada	Não determinada	0.05 - 0.07

Referências: 1 – Froelich (1789) – 2 - Travassos (1913, 1930), 3 – Vevers (1923), 4 – Canavan (1931), 5 – Pereira (1933), 6 – Kreis (1955), 7 – Soota et al. (1971), 8 – Hartwich and Tscherner (1979), 9 – Mines (1979), 10 – Kajerova et al. (2004) – 11 – Ramadan (1992) – 12- Pinto et al. (1991) – 13- Mozgovoy (1953, 1973)– 14 - Peirce e Bevan (1973) – 15-. Hodová et al. (2008).

No presente estudo, o parasitismo por helmintos nematódeos da Super família Trichinelloidea (Família Capillariidae) em aves do gênero *Ara*, apresentou uma intensidade total de infecção (ITI) de 18 parasitos (Tabela 9). A intensidade média de infecção foi 9 e a abundância média foi 3,6%. Já a amplitude de infecção foi de 7 a 11 (Tabela 10).

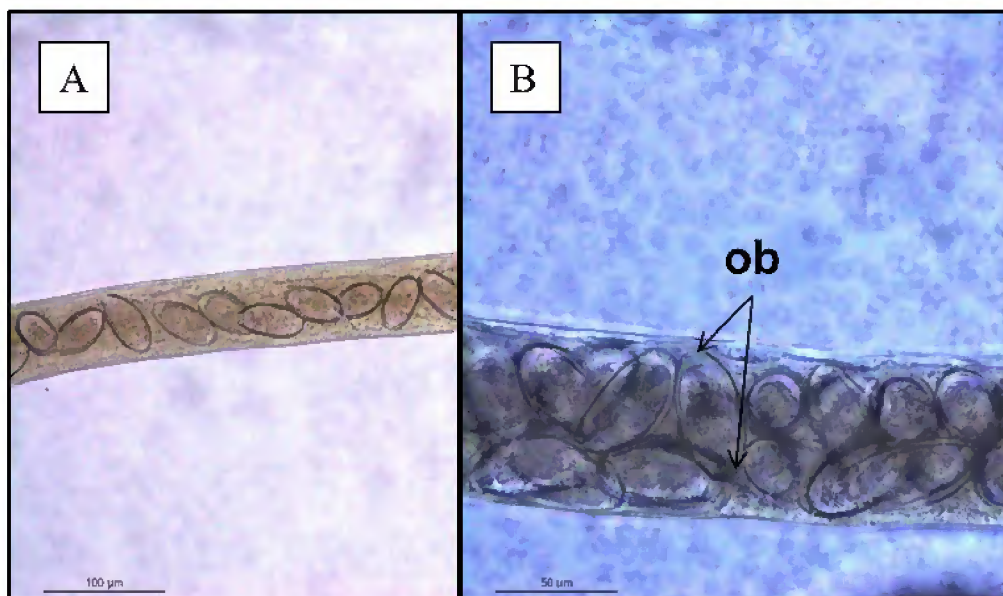
**Tabela 9:** Total de endoparasitos nematódeos da Família Capillariidae encontrados após dissecação do tubo digestório em aves do gênero *Ara* necropsiadas no LABOPAT-UFRA no período compreendido entre março de 2011 a novembro de 2012.

Ave	Identificação	Hospedeiro/	Procedência	Número de Nematódeos
1	132/11 (LABOPAT)	<i>Ara chloroptera</i>	Bioparque Crocodilo Safári	07
3	416/11 (LABOPAT)	<i>Ara ararauna</i>	Bioparque Crocodilo Safári	11
			Total Geral:	18

**Tabela 10:** Intensidade total de infecção (ITI), prevalência, intensidade média de infecção (IMI), abundância média (AM) e amplitude de infecção de parasitos da Família Capillariidae parasitando aves do gênero *Ara*, oriundos do Bioparque Crocodilo Safári (Belém, Pará).

Hospedeiro	Sítio de infecção	ITI	Prevalência	IMI (± DP)	AM (± DP)	Amplitude de Infecção
<i>Ara sp.</i>	Intestino	18	40%	9 (± 2,82)	3,6 (± 5,12)	07 - 11

A identificação dos referidos exemplares de nematódeos se deu através dos caracteres para a respectiva família como: corpo delgado e de pequeno porte em comparação com os demais nematódeos (1,0 a 2,0 cm de comprimento e menos de um milímetro de diâmetro), de coloração branco-amarelada, as fêmeas apresentaram ovos com casca espessa, em “forma de barril” e bioperculados sendo este, o caráter morfológico diagnóstico para identificar a Família Capillariidae (Figura 9).



**Figura 9:** Fotomicrografia de fêmea de Nematódeo da Família Capillariidae (A) Porção média do corpo evidenciando a presença de ovos no interior do útero Barra= 100 µm (B) Ovos com casca grossa e bioperculados (ob) Barra = 50 µm (Fonte: LHEA, 2014).

Os nematódeos da Família Capillariidae foram encontrados no intestino posterior, no entanto, o mau estado de conservação dos hospedeiros com destruição pela autólise do material colhido impossibilitou a identificação dos helmintos encontrados quanto ao gênero ou espécie.

Os espécimes de nematódeos da Família Ascaridiidae encontrados no trato intestinal de aves do gênero *Ara* neste estudo foram identificados, através da análise de características morfológicas e morfométricas apresentando os caracteres taxonômicos suficientes para classificá-los como sendo membros da espécie *Ascaridia hermafrodita*.

A análise por microscopia eletrônica de varredura mostrou-se uma importante ferramenta no estudo de caracteres morfológicos permitindo a visualização mais detalhada de estruturas consideradas importantes para a identificação de *A. hermafrodita*, como o poro excretor, bem como a identificação de estruturas ainda não descritas na literatura para a referida espécie como a presença dos fasmídeos nas fêmeas de *A. hermafrodita*. Também permitiu a observação de características de superfície, sendo evidenciadas na região anterior papilas cervicais, característica morfológica ainda não mencionada para esta espécie.

## 6 Discussão

O presente trabalho foi realizado com aves provenientes de criatórios localizados na cidade de Belém, estado do Pará, onde se constatou através do exame necroscópico a presença de helmintos nas aves necropsiadas. Em estudo realizado por Mesquita et al. (2008), sobre o levantamento de infecções naturais por parasitos de aves silvestres procedentes de criatórios conservacionistas no estado do Pará, a prevalência encontrada foi de 5,2% para o helminto *Fasciola hepatica*.

O exame necroscópico realizado em psitacídeos no presente trabalho possibilitou evidenciar pela macroscopia achados como caquexia (3/6), presença de helmintos no intestino (4/6) e obstrução com dilatação em segmento das alças intestinais (1/6).

A prevalência de parasitos gastrointestinais da família Ascaridiidae (80%) encontrados em aves de cativeiro do gênero *Ara* oriundas do Bioparque Crocodilo Safári e observada nesta pesquisa foi mais elevada do que as relatadas por Melo et al. (2013) (45,6%) no estado da Paraíba, que demonstrou a presença dos referidos parasitos por meio de exame necroscópico em 88 psitacídeos mantidos em cativeiro das espécies: *Amazona aestiva* (54), *A. amazonica* (26), *Diopsittaca nobilis* (4), *Aratinga cactorum* (3) e um exemplar de *Ara macao*. Sendo que a espécie *Ascaridia hermaphrodita* apresentou maior prevalência (97,6%) dentre os nematódeos encontrados (40/41) nos psitacídeos necropsiados.

Hodová et al. (2008) e González – Acuña et al. (2007) também registraram em seus trabalhos a obstrução intestinal como achado necroscópico, sendo que Hodová et al. (2008) encontrou em um dos psitacídeos necropsiados (*Amazona pretrei*) um número de 242 espécimes de *A. hermafrodita* sendo este exemplar importado do Brasil.

Com relação à amplitude de infecção (39 a 75) neste estudo, Hodová et al. (2008) também relata a morte de *Amazona pretrei* (papagaio) importado do Brasil para a República Checa em 2005, depois de 3 meses de cativeiro com sintomas de ascaridiose, sendo encontrados 37 nematódeos da espécie *Ascaridia hermaphrodita* (7 adultos machos e 29 fêmeas, e uma forma no quarto estágio ou imatura); todos foram detectados no intestino delgado.

No presente estudo, dois exemplares de *A. chloroptera*, um exemplar de *A. macao* e um exemplar de *A. ararauna* encontravam-se infectados por nematódeos da família Ascaridiidae. No Brasil, a espécie *Ascaridia hermafrodita* é observada como frequente nestas espécies de



psitacídeos dos gêneros *Amazona*, *Anodorhynchus*, *Ara*, *Aratinga*, *Brotogeris*, *Conurus*, *Pyrrhura*, *Psittacus* e *Pionus* (PINTO et al., 1993; VICENTE et al., 1995).

No presente trabalho um exemplar de *A. macao* oriundo do Parque Zoobotânico Bosque Rodrigues Alves não apresentou sinais de infecção por helmintos no exame necroscópico. Este animal se encontrava em condições de semiliberdade em um criatório conservacionista; diferente dos quatro exemplares de aves do gênero *Ara* que se encontravam parasitados e que eram procedentes do criatório Bioparque Crocodilo Safári, vivendo essas aves em confinamento e em alta concentração num mesmo recinto, acarretando com isso estresse, o que favorece desta forma, o surgimento de enfermidades parasitárias, como os casos estudados por Friend e Franson (1987), Greiner e Ritchie (1994), Greiner (1997), Cubas et al. (2006) e Freitas et al. (2002).

Parasitos nematódeos da Família Capillariidae apresentaram prevalência de 40% neste estudo. Estes resultados assemelham-se com os descritos por Pinto et al. (1993), SantaCruz et al. (2003) e Godoy (2007) que citam os gêneros *Ascaridia* e *Capillaria* como os nematódeos mais comuns que infectam o intestino delgado de aves domésticas e psitacídeos encontrados em criatórios. Outros estudos indicam a *Capillaria* como muito frequente nas endoparasitoses em psitacídeos, e ainda revelam uma alta incidência de infecções mistas envolvendo ascaridídeos e capilarídeos, principalmente em psittaciformes (MARTINEZ et al., 1999; GODOY, 2001).

O nematódeo *Ascaridia* sp., analisado neste estudo, assemelha-se a *A. hermafrodita* (FROELICH, 1789; MOZGOVOY, 1953; YAMAGUTI, 1961; HODOVÁ et al., 2008), *A. sergiomeirai* (Pereira, 1933) e *A. ornata* (KREIS, 1955) pela ausência de interlábios, presença de asa lateral e presença de asa espicular sendo que esta última estrutura também é encontrada em *A. columbae*, espécie não-específica parasitando psitacídeos. Diferenciando-se, entretanto de *A. platicery* segundo Hodová, et al. (2008) que demonstrou através da microscopia eletrônica de varredura a presença de interlábios.

Dimensões como o comprimento total do corpo e largura máxima, para machos e fêmeas da espécie em estudo assemelham-se aos resultados encontrados por Travassos (1913, 1930), Vevers (1923) e Canavan (1931) para *A. hermafrodita* (♂ Comprimento do corpo (19 – 46) e largura máxima (0,75 - 1,40) e (♀ Comprimento do corpo (27 - 63) e largura máxima (1,20 – 2,00), *A. platicery* (♂ Comprimento do corpo (10 – 46) e largura máxima (0,29 - 1,20) e (♀ Comprimento do corpo (25 - 40) e largura máxima (0,26 – 1,38). Diferindo significativamente de *A. sergiomeirai* (♂ Comprimento do corpo (27 – 30) e largura máxima (0,60 – 0,68) e (♀ Comprimento do corpo (38 - 41) e largura máxima (0,80) e *A. ornata* (♂

Comprimento do corpo (21 – 23) e largura máxima (0,69 – 0,80) e (♀ Comprimento do corpo (27,38 – 30,93) e largura máxima (0,99 – 1,07) em relação ao menor e maior valor encontrado para as espécies de ascaridídeos, parasitos de psitacídeos, revelando desta forma, que as comparações morfométricas como comprimento total e largura máxima são caracteres importantes na diferenciação específica destas espécies.

*Ascaridia* sp., parasito analisado neste estudo, também apresentou cavidade oral delineada por três lábios proeminentes, sendo um dorsal e dois subventrais, boca comunicando diretamente com esôfago, do tipo claviforme, que aumenta gradualmente em largura, posteriormente, estreitamento na junção com o intestino e esôfago sem divertículo ou bulbo. Essas características são comuns à Família Ascaridiidae, diferenciando-se da Família Heterakidae pela presença do esôfago com bulbo posterior bem definido (VICENTE et al., 1995).

O comprimento e a largura do esôfago apresentaram semelhanças (♂  $2,01 \pm 0,07$  (1,86 – 2,11) de comprimento e  $0,38 \pm 0,06$  (0,36 – 0,42) de largura) e (♀  $2,28 \pm 0,02$  (2,24 – 2,34) de comprimento e  $0,41 \pm 0,02$  (0,367 – 0,42) de largura) da espécie em estudo com *A. platicery* (0,85 – 2,54) de comprimento e (0,22 – 0,38) de largura para machos e (1,32 - 2,56) de comprimento (0,27 – 0,48) de largura do esôfago para fêmeas desta espécie, assim como para *A. Hermafrodita* (♂ 1,36 - 2,10) e (♀ 1,58 - 2,40) de comprimento do esôfago, se comparados os resultados de menor e maior valor para ambas as espécies em relação à espécie estudada, não sendo mencionadas, entretanto, as medidas de largura do esôfago para *A. hermafrodita* conforme as tabelas 7 e 8.

Estruturas como o anel nervoso e poro excretor da espécie em estudo, apresentaram similaridade quanto aos resultados obtidos a partir da mensuração da distância dos mesmos em relação à extremidade anterior ou cefálica, (♂  $0,64 \pm 0,02$  (0,61 – 0,68) e  $1,10 \pm 0,06$  (0,98 – 1,15) respectivamente e (♀  $0,63 \pm 0,01$  (0,61 – 0,67) e  $0,94 \pm 0,01$  (0,92 – 0,98) respectivamente, assemelhando-se aos resultados obtidos para *A. hermafrodita* (♂ 0,61-074) e (0,92 – 1,18) e (♀ 0,61 - 0,74) e (0,92 – 1,18) segundo Vicente, et al. (1995) e Kajerova, et al. (2004) *A. galli* (♂ 0,48 – 0,92) e (0,88 - 1,30) e (♀ 0,44 – 0,84) e (0,70 - 1,50) segundo estudo realizado por Ramadan, (1992), como também para *A. columbae* (♂ 0,49 - 0,58) e (0,58 – 0,84) e (♀ 0,63 - 0,67) e (0,77 - 0,91) segundo Vicente, et al. (1995), diferenciando-se, entretanto dos resultados obtidos para *A. sergiomeirai* (♂ e ♀ 0,52) segundo Pinto et al. (1991) resultado este, obtido a partir da mensuração do anel nervoso tanto para machos como para fêmeas, não sendo mencionados valores de mensuração para o poro excretor nesta

espécie. Pinto et al. (1991), também citam a mensuração destas estruturas, quanto à sua localização como importante dado morfométrico.

Uma característica comum às Famílias Ascaridiidae e Heterakidae é a presença da ventosa pré-cloacal com bordo esclerotizado que apresentou como resultados de mensuração do diâmetro da espécie em estudo:  $0,16 \pm 0,003$  (0,15 – 0,17) (a partir do bordo interno) e  $0,236 \pm 0,007$  (0,22 – 0,25) (a partir do bordo externo), assemelhando-se, assim, à *A. hermafrodita* (0,21 – 0,32), quanto à mensuração do bordo externo, entretanto não são apresentadas mensurações do bordo interno para a espécie em questão na literatura consultada, diferenciando-se de *A. sergiomeirai* (0,14 – 0,18) quanto à mensuração do bordo externo.

A forma e o tamanho dos espículos também são um importante caráter morfométrico a ser considerado (KAJEROVA et al., 2004) na espécie de *Ascaridia* em estudo o tamanho dos espículos (2,31 – 2,81 mm) assemelha-se à *A. hermafrodita* (1,87 - 3,02 mm), *A. ornata* (1,93 – 2,74 mm) *A. nicobarensis* (1,33 – 1,98 mm) e *A. columbae* (1,33 – 1,98 mm), diferenciando-se de *A. sergiomeirai* (0,90 – 0,94 mm) e *A. platicery* (0,68 – 1,36) pelo menor tamanho dos espículos.

No presente estudo, *Ascaridia* sp. apresentou asa espicular semelhantemente à *A. hermafrodita*, *A. sergiomeirai*, *A. ornata*, *A. columbae* referidos por Kajerova et al. 2004, diferenciando-se, entretanto de *A. platicery* e *A. galli* pela ausência desta estrutura.

No estudo atual, o perfil de papilas caudais em *Ascaridia* sp., variou em: 1- 2 pares de papilas pré-ventosa pré-cloacal, 4 - 6 pares pré-cloacais, 1 - 2 pares ad-cloacais e 4 – 7 pós-cloacais, totalizando 13 a 16 pares de papilas caudais ( $14 \pm 0,8$ ). Estes resultados são similares se comparados com *A. hermafrodita* de Travassos (1930) (5 pares de papilas pré-cloacais, 1 - 2 pares ad-cloacais e 7 – 8 pares de papilas pós-cloacais, totalizando 15 a 16 pares). Gómez-Puerta (2009) em estudo realizado com *A. hermafrodita* encontrado em *Pionus menstruus* (Psittacidae) no Peru, cita como resultados: 8 - 10 pares de papilas pré-cloacais e 6 – 8 pares de papilas pós-cloacais, totalizando 14 a 16 pares, não fazendo menção de papilas ad-cloacais em seu trabalho. O perfil de papilas da espécie em estudo também se assemelha à *A. columbae* segundo estudos realizados por Mozgovoy (1953,1973) e Pinto et al. (1991), (7 - 8 pares de papilas pré-cloacais e 5 pares de papilas pós-cloacais, totalizando 12 a 13 pares, e *A. sergiomeirai* ( PEREIRA, 1933) (5 pares de papilas pré-cloacais e 7 – 8 de papilas pós-cloacais, totalizando 12 a 13 pares e diferenciando-se de *A. ornata* (9 pares) segundo Kreis (1955), *A. platicery* (9 - 10 pares ) segundo Hartwich e Tscherner (1979), e Mines (1979)

além de *A. nicobarensis* (10 pares ) segundo Soota et al. (1971), quanto ao número total de papilas caudais.

A localização da vulva de *Ascaridia* sp., neste estudo, evidencia vulva pré-equatorial a equatorial, semelhante aos estudos realizados com *A. hermafrodita* por Travassos (1913, 1930) onde a referida espécie foi encontrada em 22 espécies de papagaios da América do Sul (especialmente no Brasil) e também em *A. ararauna*, *A. macao* *A. chloroptera*, *Aratinga acuticauda*, *A. leucophthalmus*, *Pyrrhuraleucotis*, *Amazona vinacea*, *A. farinosa* e *A. aestiva*.

Ainda quanto à localização da vulva da espécie em estudo, a mesma diferencia-se de *A. galli*, segundo estudo realizado por Ramadan (1992) (28,1 - 54,7 mm em relação à extremidade posterior) evidenciando vulva pós-equatorial para esta espécie do gênero *Ascaridia*.

O perfil de papilas caudais, bem como a localização da vulva também são importantes dados morfométricos para os ascaridídeos parasitos de psittaciformes na diferenciação específica entre as espécies segundo Vicente et al. (1995) e Kajerova et al. (2004).

As dimensões dos ovos quanto ao comprimento e largura não apresentou diferença significativa para *A. hermafrodita*, *A. sergiomeirai*, *A. ornata*, *A. platyceri*, *A. galli* e *A. columbae*, demonstrando ser este caráter morfométrico de pouco valor quanto à diferenciação entre as espécies de *Ascaridia* encontradas em psittaciformes. As demais comparações morfométricas de ascaridídeos machos e fêmeas parasitando aves da ordem Psittaciforme com a espécie em estudo são apresentadas nas Tabelas 7 e 8.

As observações por microscopia eletrônica de varredura (MEV) fortaleceram a inserção de papilas cervicais sublaterais nesta espécie, localizadas próximas à asa lateral, situadas no terço anterior. Tais papilas não foram observadas em *A. adaptada* segundo Freitas (1965) em estudo sobre esta nova espécie de *Ascaridia* encontrada em *Columba livia* no Peru. A presença e localização destas estruturas, não são citadas na literatura consultada para as espécies *A. hermafrodita*, *A. sergiomeirai*, *A. ornata*, *A. nicobarensis* específicas parasitos de psitacídeos e *A. galli* e *A. columbae* não específicas, parasitando psitacídeos. Somente em estudo realizado por Mines (1978) com *A. Platyceri* (*A. sprengeri*), encontrado em *Psephotus haematogaster* (papagaio australiano) demonstra através da MEV papilas sublaterais, situadas acima e abaixo de cada asa lateral, que se estendem ao longo corpo quase à extremidade posterior, sendo descritas cerca de trinta papilas.

A microscopia eletrônica de varredura possibilitou ainda a visualização e identificação do poro excretor, quanto à sua forma e localização, sendo que este resultado ainda não havia sido demonstrado em nenhum trabalho consultado.

A microscopia eletrônica de varredura também permitiu evidenciar a presença de um par de fasmídeos nas fêmeas de *Ascaridia* sp. neste estudo, localizados posteriormente ao ânus. Até o presente momento a localização e presença deste órgão quimiorreceptor não haviam sido relatadas em nenhum estudo sobre as espécies de *Ascaridia* parasitando psittaciformes. Entretanto, a presença e a localização dos fasmídeos também têm grande importância taxonômica (CORGOSINHO et al., 2010). Características morfológicas de espécimes adultos de *A. hermaphrodita* e *A. platyceri*, parasitando psittaciformes, foram estudados pela primeira vez por microscopia eletrônica de varredura sendo esta ferramenta diagnóstica importante para descrever a morfologia de *A. hermaphrodita*, demonstrando que os resultados obtidos pelo uso desta técnica coincidem plenamente com o diagnóstico genérico (HODOVÁ, et al., 2008).

## 7 CONCLUSÕES

Foram encontradas duas espécies de nematódeos parasitando o intestino de aves do gênero *Ara* criadas em cativeiro na região metropolitana de Belém, Pará. No entanto o estado de conservação dos hospedeiros no momento da dissecação do referido órgão impossibilitou a identificação quanto ao gênero de uma das espécies de parasitos, sendo identificada apenas a Família Capillariidae pela presença de ovos biopericulados sendo este, o caráter morfológico diagnóstico para identificação desta Família.

Após esse trabalho, foram acrescentados novos dados à espécie diagnosticada como *Ascaridia hermafrodita* coletada em aves do gênero *Ara* criadas em cativeiro na região metropolitana de Belém, Pará contribuindo assim para o estudo mais elaborado da biodiversidade de helmintos na Amazônia, ampliando a distribuição geográfica deste parasito e sugerindo a realização de uma revisão da espécie.

## 8 REFERÊNCIAS

- ALLGAYER, M. C.; CZIULIK, M. Reprodução de psitacídeos em cativeiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 3, p. 344-350, 2007.
- AMATO, J. F. R.; WALTER, A. B.; AMATO, S. B. **Protocolo para Laboratório. Coleta e processamento de Parasitas do Pescado, 1o ed.** Imprensa Universitária, UFRRJ, Rio de Janeiro, 81 p. 1991.
- ANDRIOLO, A. **Desafios para a Conservação da Fauna.** In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens.** Roca, São Paulo, p. 19-25, 2007.
- BARNES, H. J. Parasites. In. HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. **Clinical Avian Medicine and Surgery.** Philadelphia: W.B. Saunders Company, p. 472-485, 1986.
- BIRDLIFE INTERNACIONAL. **Threatened Birds of the World.** Barcelona/Cambridge: Lynx/Birdlife, 2000.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2010). Species factsheet: **Ara chloroptera.** <http://www.birdlife.org>. Acessado em 15 de agosto de 2013.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2010). Species factsheet: **Ara macao.** <http://www.birdlife.org>. Acessado em 16 de agosto de 2013.
- BOWMAN, D. D. **Georgi's Parasitology for Veterinarians.** 9ª ed. St. Louis: Sauders, 2006.
- BOWMAN, D. D. **Georgi's Parasitology for Veterinarians.** 9ª ed. St. Louis: Sauders, 2008.
- BOWMAN, D. D. **Parasitologia Veterinária.** Cap. 4 **Helmintos.** Tradução da 9ª edição. Rio de Janeiro: Sauders, Elsevier p. 145-147. 2010.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Lista nacional de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção. Instrução Normativa nº 3, de 26 de maio de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de maio de 2003, seção 1, p. 88-97, 2003.
- BURBANO, P. S.; ACOSTA, D. O.; MONTANO, J. B.; MARTINES, K. Parasitos gastrointestinales em lãs aves de la família Psittacidae em La Fundación Zoológica de Cali

(Cali, Valle Del Cauca, Colombia). **Medicina Veterinária**. Colômbia, v. 20, n. 6, p. 67-72, 2003.

BURR, A. J.; ROBINSON, A. F. Locomotion Behaviour. In: GAUGLER, R.; BILGRAMI, A. L. **Nematode Behaviour**. Cambridge: Cabi Publishing. p. 25-62, 2004.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: **Margolis et al. Revisited**. **Jour. of Parasitological**, v.83, n.4 p. 575-583, 1997.

CANAVAN, W. P. Nematode parasites of vertebrates in the Philadelphia Zoological Garden and vicinity. **II. Parasitology**. V. 23, p. 196 – 229, 1931.

CARVALHO, P. P. **Alterações patológicas encontradas em psitacídeos mortos em cativeiro de Janeiro de 1994 a Dezembro de 2002 no Estado do Paraná**. 2004. Tese (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA (CITES). **Activity report of the CITES Secretariat**. 2009. Disponível em: <[http://www.cites.org/eng/disc/sec/ann\\_rep/2008-09.pdf](http://www.cites.org/eng/disc/sec/ann_rep/2008-09.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2013.

COLLAR, N. J. Family Psittacidae (Parrots). In: DEL HOYO, J., ELLIOT, A. E., SARGATAL, J. (Eds.). **Hand book of the Birds of the World**. vol. 4, Lynx Edicións, Barcelona. p. 280 – 477, 1997.

CORGOZINHO, P. H. C.; BORGES, M. A. Z.; NEVES, F. S. Zoologia de Invertebrados. **Filo Nematoda**. Ed. Unimontes. Montes Claros, MG, p. 71- 72, 2010.

CUBAS, Z. S. Special challenges of maintaining wild animals in captivity in South America. **Rev. sci. tech. off. int. epiz.**, v.15, n. 1, p. 267-287, 1996.

CUBAS, Z. S.; GODOY, SILVA, R. C. J.; CATALÃO-DIAS, L. J. Tratado de animais Selvagens. **Pssitaciformes**. Cap. 16, Ed. Roca, São Paulo, p. 239-241, 2006.

CUBAS, Z. S.; GODOY, S. N. **Algumas Doenças de Aves Ornamentais**, 2009.

DUJARDIN, F. **Histoire Naturelle des Helminthes ou Vers Intestinaux**. Paris. 654 p. 1845.



FORSHAW, J. M. **Parrots of the world**. Neptune: TFH Publications. 584 p. 1977.

FORSHAW, J. M.; COOPER, W. T. **Parrots of the World**. Third Edition (revised). Lands downe Ed., Willoughsby, Austrália, 672 p. 1989.

FORSHAW, J. M.; KNIGHT, F. **Parrots of the world: an identification guide**. New Jersey: Princeton University Press. 37 p. 2006.

FREITAS, M. F. L.; OLIVEIRA, J. B.; VOLCANTI, M. D. B.; LEITE, A. S.; MAGALHAES, V. S.; OLIVEIRA, R. A.; SOBRINO, A. E. 2002. Parasitos gastrointestinales de aves silvestres em cativeiro em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latino Americano**. v. 57. p. 50-54, 2002.

FRIEND, M.; FRANSON, J. C. In: FRIEND, M.; LAITMAN, C. **Field Guide to Wildlife Disease: General Guide Procedures and Diseases of Migratory Birds**. Washington: US Departament of the Interior, Fish and Wildlife Service, 225 p. 1987.

(FROELICH, 1789) RAILLIET; HENRY, 1914 (Nematoda Ascaridoidea) in the Brazilian hyacinth macaw, *Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham, 1790) Spix, 1824 (Aves, Psittacidae). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.9, p.114–115. 1789.

GAUGLER, R.; BILGRAMI, A. L. Introduction and Overview. In: \_\_\_\_ **Nematode de Behaviour**. Cambridge: Cabi Publishing. p. 11-24. 2004.

GODOY, S. N. **Patologia Comparada de Psitacídeos Mantidos em Cativeiro no Estado de São Paulo**. Dissertação (mestrado em med. vet.) – Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2001.

GODOY, S. N. Psittaciformes (Arara, Papagaio, Periquito). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. Roca: São Paulo; p. 222-251. 2007.

GÓMEZ-PUERTA, L. A.; LÓPEZ-URBINA, M. T.; GONZÁLEZ A. E. Ocorrência de *Ascaridia hermaphrodita* (Nematode: Ascaridiidae) em el loro de Cabeza Azul (*Pionus menstruus*) em Peru. **Rev. Peru. Biol.**; v. 15. 2ª Ed p. 133-135. 2008.

GONDIM, L. S. Q.; GOMES, D. M.; MAIA, P. C. C. Casuística de aves selvagens atendidas de 2002 a 2004 na Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia. **Anais 26º Congresso Brasileiro de Zoologia**, Londrina, PR, p. 86-87. 2006.

GONZÁLEZ-ACUÑA, D.; FABRY, M., NASCIMENTO, A. A.; TEBALDI, J. H. Death of two slender-billed parakeet (King) (*Enicognathus leptorhynchus*) (Aves, Psittacidae) by *Ascaridia hermaphrodita* (Froelich, 1789, Railliet & Henry, 1914) at the National Zoo of Santiago, Chile. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**; v. 59 n. 2: p. 539-540. 2007.

GRAJAL, A. **The Neotropics (Americas)**. In: SNYDER, N.; MCGOWAN, P.; GILARDI, J.; GRAJAL, A. Parrots. Status survey and conservation action plan 2000–2004. The World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland & Cambridge, Oxford, UK. Cap. 7. p. 98-151, 2000.

GREINER, E. C.; RITCHIE, B. W. Parasites In: RITCHIE, B.W; HARRISON, G. J; HARRISON, L. R. **Avian Medicine: Principles and Application**. Lake Worth: Wingers Publishing. p. 223-245. 1994.

GREINER, E. C.; RITCHIE, B. W. Parasites. In: HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R.; RITCHIE, B. W. **Avian Medicine: Principles and Application**. Lake Worth: Wingers, p. 1013 – 1029. 1994.

GREINER, E. C.; Parasitology. In: ALTMAN, R, B. **Avian Medicine and Surgery**. Philadelphia: W. B. Saunders, p. 332- 349, 1997.

GREVE, J. H. Gastrointestinal Parasites. In: ROSSKOPF, W. J.; WOERPEL, R. W. Diseases of Cage and Aviary Birds. 1ª. Ed. Baltimore. 1996.

GUEDES, N. M. R.; SCHERER, P. N. **Order Psittaciformes** (Parrots, Macaws, Conures). In: FOWLER, M., CUBAS, Z.S. Biology, Medicine and Surgery of South Wild Animals. Iowa State University, 146 p. 2001.

GUEDES, N. M. R. El Proyecto Del Guacamayo acinto *Anodorhynchus hyacinthinus* en el Pantanal Sur, Brasil. Anales Del Congreso Mundial sobre Papagayos. **Conservando Los Loros y Sus Habitats**, Tenerife, España, p. 163-174. 2002.

GUEDES, N. M. R. Management and conservation of the large macaws in the wild. **Ornitologia Neotropical**, v.15 (Suppl.), p. 279–283, 2004.

HARTWICH, G.; TSCHERNER, W. *Ascaridia platyceri* n. sp. Eineneue Spulwurmartaus Papageien. **Angew. Parasitol.** v. 20, p. 63–67. 1979.

HODOVÁ, I.; BARUS, V.; TUKAC, V. Note on morphology of two nematode species *Ascaridia hermaphrodita* and *Ascaridia platyceri* (Nematoda): scanning electron microscope study. **Helminthol.** v. 45. p. 109-113, 2008.

IBAMA. Portaria 117 de 15 de outubro de 1997: **Dispõe sobre a comercialização de animais vivos, abatidos, partes e produtos da fauna silvestre brasileira e dá outras providências.** Diário oficial da União n. 200 de 16/10/1997, seção I. 23489/490. 1997.

IBAMA. Portaria 118 de 15 de outubro de 1997: **Dispõe sobre o funcionamento de criadouros de animais da fauna silvestre brasileira com fins econômicos e industriais.** Diário oficial da União n. 200 de 17/11/1997, seção I. 26564. 1997.

INSTITUTO ARARA AZUL. **Projeto Arara Azul, Araras brasileiras.** 2009. Disponível online em:  
<http://www.projetoararaazul.org.br/arara/Home/AAraraAzul/Ararasbrasileiras/tabid/310/Default.aspx> . (Acessado em 09/12/2014).

IUCN. Red list of threatened species. Versão 2009. 1. **International Council for Bird Preservation.** Disponível online em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em: 29 de outubro de 2014.

JUNIPER, T.; PARR, M. **Parrots: A Guide to Parrots of the World.** Yale University Press, New Haven, 1998.

KAJEROVA, V.; BARUS, V.; LITERAK. I. Nematodes from genus *Ascaridia* parasitizing Psittaciform Birds: A review and Determination Key. **Veterinári Medicína.** Czech, V.49, n. 6 p. 217 – 223, 2004.

KREIS H. A. Beitragezur Kenntnis parasitischer Nematoden. XVII. Einneuer Nematode ausdem Amazonen papagei: *Ascaridia ornata*. Zentralbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg. Abteilung1. **Orig. Abt.** 2.v.163, p. 556–559. 1955.

LENZI, P. F.; SNAK, A.; ZABOTT, M. V.; AGOSTINI, K. M.; DELGADO, L. E. S.; MONTANUCCI, C. A R.; OSAKI, S. C. Presença de parasitos gastrointestinais em espécimes do gênero *Ara* cativos no Zoológico Municipal de Cascavel-Paraná. In. **XVII Congresso Brasileiro de Patologia Veterinária.** PH 195. São Luis Maranhão. Brasil, 2008.

MARIETTO GONÇALVES, G. A.; MARTINS, T. F.; LIMA, E. T.; LOPES, R. S.; ANDREATTI FILHO, R. L. Prevalência de endoparasitas em amostras fecais de aves silvestres e exóticas examinadas no Laboratório de Ornitopatologia e no Laboratório de

Enfermidades Parasitárias da FMVZ-UNESP/Botucatu-SP. In: **XV Congresso Paulista de Zoológicos**, 2006, São Pedro-SP. Anais do XV Congresso Paulista de Zoológicos, 2006.

MARTINEZ, F. A.; TROIANO, J. C.; BINDA, J. L.; SANTA-CRUZ, A. Capillaria and Ascaridia infestations in breeding parrots. Ver. **Med. Veterinária Buenos Aires**, Buenos Aires, v. 80, p. 24-26, 1999.

MELLENDEZ, R. D.; LINDQUIST, W. D. Experimental life cycle of Ascaridia columbae in intravenous infected pigeons, Columba livia. **J. Parasitol.** 65: p. 85-88, 1979.

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

MESQUITA, E. Y. E. ; KZAM, A. S. L.; ANDRADE, R. S.; PEREIRA, W. L. A.; BENIGNO, R. N. M.. Levantamento de Infecções Naturais por Parasitas de Aves Silvestres Procedentes de Criatórios Conservacionistas do Estado do Pará. In: VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA Amazônia Oriental, 2008, Belém. Seminário de Iniciação Científica UFRA/EMBRAPA, 2008.

MINES J. J. Ascaridia sprengi, a new species of nematode in Australian parrots. **Int. J. Parasitol.**, v.9, p. 371–379. 1978.

MOZGOVOY, A. A. Osnovy nematologii – Tom. 2. **Askarida tyzhivotnykh i cheloveka i vyzyvaemye imi zabolevaniya.**Kniga I. Publ. House AN SSSR, Moskva. 352 p. 1953.

MOZGOVOY, A. A. Osnovy nematologii – Tom. 23. **Askarida tyzhivotnykh i cheloveka i vyzyvaemye imi zabolevaniya.** Kniga III. Publ. House AN SSSR, Moskva. 248 p. 1973.

MÜLLER, G. C. K.; GREINERT, J. A.; FILHO, H. H. S. **Frequência de parasitas intestinais em felinos mantidos em zoológicos.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 57, n. 4, p. 559–561, 2005.

PEIRCE, M. A.; BEVAN, B. J. Ascaridia galli (Schrank, 1788) in psittacine birds. **Vet. Rec.**, v. 92, 261 p. 1973.

PEREIRA. C. Novo nematoide parasito de psitacídeos. **Rev. Med. Cirurg.** Brasil, Rio de Janeiro, v. 41, p. 7–10, 1933.

PINTO, R. M., VICENTE, J. J.; NOROÑA D. Nematode parasites of Brazilian psittacid birds, with emphasis on the genus *Pelecitus* Railliet & Henry, 1910. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 88: p. 279-284, 1993.

RAMADAN, J. H.; NAJWAH, Y.; ZNADA, A. **Morphology and Life History of *Ascaridia galli* in the domestic fowl that are raised in Jeddah.** J. K .A. U.: Sci. v.4 pp. 87-99. 1992.

RENTAS. **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Animais Silvestres.** 107 p. 2001.

RITCHIE, B. W. **Avian Viruses: Function and Control,** Lake Worth, F. L, Wingers Publishing. 1994.

RUPLEY, A. E. **Manual de clínica aviária.** São Paulo: Roca, p. 501-502. 1999.

SANTOS, C. P.; GIBSON, D. I.; TAVARES, L. E. R.; LUQUE, J. L. Checklist of Acanthocephala associated with the fishes of Brazil. **Zootaxa.** p. 1–22. 2008.

SANTACRUZ, P.; ORJUELA, D.; BENAVIDES, J.; MARTINES, K. Parasitos gastrointestinales em las aves de la familia Psittacidae em La Fundación Zoológica de Cali (Cali, Valle Del Cauca, Colombia). **Med Vet.** v. 20(6): p. 67-72, 2003.

SCHMIDT, G. D.; ROBERTS, L. S. **Foundation of Parasitology.** 8ª ed. New York: Mcgraw-Hill, 701 p. 2009.

SEHGAL, R. N. M. Deforestation and avian infectious diseases. **The Journal of experimental Biology.** v. 213, p. 955-960, 2010.

SERRA-FREIRE, N. M.; BIANCHI, I. 1978 Sobre quatro espécies de *Ascaridia* (Dujardin, 1845) parasitas de psitacídeos, com citação de um novo hospedeiro para *A. hermafrodita* (Froelich, 1789) (Nematoda: Ascaridoidea) no Brasil. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro.** v. 19, pp. 51–54.1978.

SICK, H. **Birds of Brazil: A Natural History.** [Princeton University Press, Princeton, N. J, 1993.

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

SICK, H. 2001. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Editora Nova Fronteira, 3ª Edição, Rio de Janeiro. 2001.

SCHULTE, M. S.; RUPLEY, A. E. Avian care and husbandry. **Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.** v.7 (2): p. 315-350. 2004.

SCHEIZER, M. M.; GUNTERT, O.; SEEHAUSEN, S. T.; HERTWING. The evolutionary diversification of parrots supports a taxon pulse model with multiple trans-oceanic dispersal events and local radiations. **Mol. Phylogenet. Evol.** v. 54: p. 984-994. 2010.

SIGRIST, T. Guia de campo Avis Brasilis - Avifauna Brasileira: Pranchas e mapas. São Paulo, 2009.

SNYDER, N., P.; MCGOWAN, J.; GILARDI, A. GRAJAL. 2000. Parrots: Status Survey and Conservation Action Plan 2000–2004. **International Union for Conservation of Nature and Natural Resources**, Gland, Suíça. 2000.

SOOTA T. D.; SRIVASTAVA, C. B.; GHOSH, R. K. Studies on the helminth fauna of the Great Nicobar Island. Proc. Ind. Acad. **Sci.**, v.73, p. 20–22. 1971.

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO A.; KAJIWARA D. Aves. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**, Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, p. 145-496. 2004.

STRAUBE, F. C. Fontes históricas sobre a presença de araras no Estado do Paraná. **Atualidades Ornitológicas**. v. 156: p. 1-64. 2010.

TARAZONA, J. M. **Parasitosis de las aves**. In: CORDERO DEL CAMPILLO, M.; ROJO VASQUEZ F. A., Eds. Parasitology Veterinarian. Edit. McGraw Hill Interamericana. Madrid, España. p. 791-794. 1999.

TEIXEIRA, M. **Manual de Necropsia de Aves**. – Ed. EDITUS – UESC Bahia. p. 9-45, 2010.

TRAVASSOS, L. **Sobre as espécies brasileiras da subfamília Heterakinae** (Railliet & Henry). Memórias do Inst. Oswaldo Cruz, p. 1–33. 1913.

TRAVASSOS, L. 1930: Fauna helminthologica dos “Psittacidae” do Brasil. **Arch. Inst. Biol.**, v.3: p. 5–20, 1930.

TUGWELL, R. L.; ACKERT, J. E. On the tissue phase of the life cycle of the fowl nematode *Ascaridia galli* (Schrank) **J. Parasitol.** v. 38: p. 277-288, 1952.

TULLY, T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. **Clínica de Aves.** 2ª Edição. Editora Elsevier, 344 p. 2010.

URQUHART, G. M. **Veterinary Parasitology.** 2nd. Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 300 p, 1998.

VEVERS, G. M. Some new and little known helminthes from British Guiana. **J. Helmint.** v. 1. p. 35-45. 1923.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematódeos do Brasil. Parte IV: Nematódeos de aves. **Revista Brasileira de Zoologia,** Curitiba, v. 12 (Supl. 1): p.1-273. 1995.

YABSLEY, M. J. Capillarid Nematodes. In, ATKINSON, C. T.; THOMAS, N. J.; HUNTER, D. B. (eds). **Parasitic Diseases of Wild Birds.** 1 Ed. Ames: Blackwell Publishing, p. 463-497. 2008.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum.** 3. The nematodes of vertebrates. **Inter sci. Publ.** New York and London. 1261 p. 1961.

WILSON, G. H.; GREENACRE, C. B.; HOWETH, E. W.; AMBROSE, D. L.; FONTENOT, D. Ascariidosis in a group of psittacines birds. **J. Avian Med. Surg. Philadelphia,** v.13, p. 32-39, 1999.