

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**  
**TROPICAL**

**Helmintos gastrointestinais de jacarés *Caiman crocodilus*  
*crocodilus* Linnaeus, 1758 provenientes da Amazônia Brasileira**

**Cristiane Lopes Mazzinghy**

Tese apresentada para obtenção do título de  
Doutora, junto ao Programa de Pós-Graduação  
em Ciência Animal Tropical da Universidade  
Federal do Tocantins.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientadora: Profa. Dra. Katyane de Sousa  
Almeida

**ARAGUAÍNA - TO**

**2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL**

**Helmintos gastrointestinais de jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* Linnaeus,  
1758 na Amazônia Brasileira**

**Cristiane Lopes Mazzinghy**

**Tese apresentada para obtenção do título de  
Doutora, junto ao Programa de Pós-Graduação  
em Ciência Animal Tropical da Universidade  
Federal do Tocantins.**

**Área de Concentração: Produção Animal**

**Orientadora: Profa. Dra. Katyane de Sousa  
Almeida**

**ARAGUAÍNA - TO**

**2016**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

M477h    Mazinghy, Cristiane Lopes .  
    Helmintos gastrointestinais de jacarés *Caiman crocodilus*  
    *crocodilus* Linnaeus, 1758 na Amazônia brasileira. / Cristiane Lopes  
    Mazinghy. – Araguaína, TO, 2016.  
    66 f.

    Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
    Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em  
    Ciência Animal Tropical, 2016.

    Orientador: Katyane de Sousa Almeida

    1. Crocodilianos.    2.    Endoparasitoses. 3.    Jacaretinga. 4.  
    Zoocriadouros. I. Título

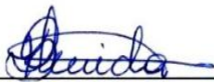
**CDD 636.089**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de  
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que  
citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime  
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

CRISTIANE LOPES MAZZINGHY

Tese aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora, tendo sido julgado pela Banca Examinadora formada pelos professores:



---

Orientadora: Prof.ª. Dr.ª. Katyane de Sousa Almeida  
Universidade Federal do Tocantins



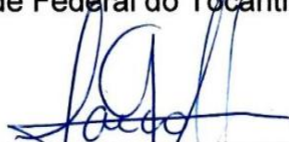
---

Prof.ª. Dr.ª. Bruna Alexandrino  
Universidade Federal do Tocantins



---

Prof.ª. Dr.ª. Thássia Silva Reis  
Universidade Federal do Tocantins



---

Prof. Dr. Marco Augusto Giannoccaro Silva  
Universidade Federal do Tocantins



---

Dr.ª. Nekita Évely Ximenes Martins  
Agência de Defesa do Estado do Tocantins

Araguaína, 15 de agosto de 2016

*Ao Espírito Santo que tem operado em meu interior todos os dias, muitas vezes sem que eu mesma perceba. Que eu possa descobrir o segredo de um relacionamento intenso contigo.*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A **Deus** que tem me permitido concluir esta fase de minha vida com êxito. O Senhor é quem tem me dado força e convicção de que nada vem de mim, tudo vem de Ti e com permissão Sua. Obrigada Senhor por ter me feito chegar até aqui. “Aqueles que nascem do espírito são como o vento, que não sabem de onde vêm nem para onde vão”. Que a partir de agora O Senhor me leve para onde for vontade Sua. Obrigada Espírito Santo pela sua presença todos os dias.

Aos meus pais **Sebastião Américo** e **Maria das Graças** que nunca vivenciaram um ambiente acadêmico, mas conseguiram sonhar com ele para mim, e como todo sonho é conquistado ao ser perseguido, trabalharam veementemente para que hoje eu estivesse onde estou. Vocês são exemplos de garra e perseverança para minha vida. Amo muito vocês!!!

Aos meus irmãos **Ricardo, Rodrigo** e **Rosiane** que compartilharam tantos momentos importantes comigo. Com quem pude sorrir muitas vezes e que tanto me deram palavras de certeza de que dias de colheita viriam em minha direção e de que tudo isso valeria a pena.

À professora **Katyane** que sempre foi muito mais que uma orientadora para mim, a senhora sempre foi uma amiga, confidente, grande exemplo de fé e de esperança no ser humano. Obrigada por sempre ter acreditado em mim. Fui uma pessoa muito privilegiada por Deus por tê-la me orientando durante todo este tempo. Sei que Ele a colocou em meu caminho para me trazer um tempo de conquista com paz e refrigério, o que não é permitido a muitos. Obrigada por ter sido instrumento do amor de Deus em minha vida durante todo este tempo de pós-graduação.

À minha amiga, líder e pastora **Fernanda Luz**, por ter estado perto de mim, por nunca ter me negado ajuda, por ter sempre se importado comigo e com meus problemas. Pelas orações, por todo amor e dedicação a nossa amizade durante todo este tempo. Nos melhores e piores momentos você estava presente e sei que ainda estará. Você é muito importante para minha vida. Que Deus conserve Nele a nossa amizade e que ela se fortaleça cada dia mais. Ao pastor **Júnior Neves** por ser tão amigo e sempre pronto e disponível a dar-me uma palavra de Deus. Por cada momento dedicado a minha vida, obrigada.

Aos meus apóstolos **Antunes** e **Márcia Barcelos** pela torcida, intercessão, amor, ensinamento e investimento de oração em minha vida.

À minha amiga **Flávia Luzia**, que mesmo distante durante grande parte do doutorado sei que é uma pessoa com quem sempre pude e posso contar e à **Mônica Calixto**, pelos momentos agradáveis, pela demonstração de amizade e companheirismo durante todos estes cinco anos de pós-graduação. Ao **Wescley Faccini** que sempre foi tão legal comigo, mesmo nos vendo poucas vezes pelos corredores e dividindo poucas conversas.

Ao **Silvano** por ter aparecido novamente na minha vida, por ser alguém em quem posso confiar, expor minhas fraquezas e debilidades, meus sonhos e projetos. Sei que você se alegra comigo e faz de tudo para me animar quando estou triste. Te agradeço pela pessoa que hoje você representa para mim.

Aos amigos **Marcelo Carneiro, Felipe Adams, Ana Paula Gering, Thuanny Lopes, Ronaldo Pereira, e Fernanda Luz** por terem me oferecido diferentes tipos de ajuda durante a execução deste trabalho. Sem a boa vontade e disponibilidade de vocês o êxito deste estaria comprometido.

Às minhas amigas **Elis Regina e Gilzelle Silva** pela convivência agradável e por sempre se prontificarem a me ajudar durante a graduação e pós-graduação.

À **Nekita Évely** pela disponibilidade em contribuir mais uma vez com este trabalho. Obrigada pelos momentos de ajuda e amizade que tem demonstrado durante todo este tempo.

À professora **Bruna Alexandrino** que sempre foi tão simpática e agradável comigo, sempre se mostrando disponível no que eu necessitava durante todo este período que passei pelo laboratório.

À professora **Thássia Silva**, que mesmo com pouca convivência é alguém que admiro como profissional e sei que contribuirá grandemente para o êxito deste trabalho.

Ao professor **Marco Augusto**, por aceitar participar novamente de uma etapa importante em minha vida. Talvez o senhor não se lembre de que esteve presente na minha formatura, defesa de mestrado e agora de doutorado. Obrigada por tudo.

À **Universidade Federal do Tocantins** em nome do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, pela oportunidade.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES**, pela concessão da bolsa de estudos.

A todos que sonharam, acreditaram e oraram para que este trabalho fosse concluído. Obrigada...

“O homem não pode receber coisa  
alguma se do céu não lhe for dada” Jo 3:27



## SUMÁRIO

RESUMO .....	8
ABSTRACT.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE GRÁFICOS.....	11
LISTA DE TABELAS.....	12
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>13</b>
1.1 INTRODUÇÃO.....	13
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
1.2.1 Crocodilianos.....	14
1.2.2 Criação em cativeiro.....	16
1.2.3 Sanidade em zoológicos.....	17
1.2.4 Importância da fauna parasitária.....	18
1.2.5 Helminhos de jacarés.....	19
1.2.6 Relevância do diagnóstico no tratamento de helmintoses de jacarés.....	28
2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>41</b>
RESUMO.....	41
ABSTRACT.....	42
1INTRODUÇÃO.....	43
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	45
2.1 Captura dos animais.....	45
2.2 Coleta das amostras.....	45
2.3 Identificação dos helmintos.....	45
2.4 Análise estatística.....	46
3 RESULTADOS.....	47
4 DISCUSSÃO.....	52
5 CONCLUSÃO.....	58
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

## RESUMO

### **Helmintos gastrointestinais de jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* Linnaeus, 1758 na Amazônia brasileira**

A criação de jacarés em cativeiro é uma forma de diminuir a caça ilegal e indiscriminada destes répteis, além de representar um negócio lucrativo devido o consumo da carne e couro no mercado internacional. Uma das espécies amplamente adotadas para a exploração em cativeiro é *Caiman crocodilus crocodilus*, o jacaretinga sendo as parasitoses um entrave ao bom desenvolvimento da atividade, afetando a sobrevivência e o desempenho dos animais infectados, causando interferência na produção. Sabe-se que os crocodilianos são infectados por espécies de nematodas, trematoda, pentastomídeos e acantocéfalos, todavia que poucas pesquisas são desenvolvidas com jacarés no Brasil. Assim, a identificação da fauna parasitária é importante tanto para a questão de registro, quanto para proporcionar medidas de controle em criatórios. Diante desta escassez de trabalhos acerca da identificação helmintológica em crocodilianos no Brasil e da importância destes dados na elaboração de medidas sanitárias em zoológicos, este trabalho visou fazer um levantamento sobre os crocodilianos bem como a cerca das espécies parasitárias já identificadas em animais no Brasil, além de conhecer os indicadores de infecções de *Caiman crocodilus crocodilus* procedentes da Amazônia brasileira. Seis animais foram capturados na Bacia Tocantins-Araguaia, eutanasiados e necropsiados a campo com a abertura e lavagem de cada segmento anatômico do trato digestório. Os conteúdos resultantes das lavagens foram fixados em solução de Railliet & Henry, para identificação das espécies de helmintos e determinação dos indicadores de infecção. Foram coletados 652 helmintos dos seis jacarés necropsiados, sendo observadas cinco espécies de nematodas; *Brevimulticaecum baylisi*, *Brevimulticaecum pintoii*, *Brevimulticaecum stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula*, *Dujardinascaris paulista*, *Contraecum* sp., um trematoda *Proterodiplostomum globulare* e um Acanthocephala, com registro de um maior percentual de infecção para *B. baylisi* (83,3%) e uma maior abundância e intensidade média para *P. globulare*, com 91,5 e 274,5 respectivamente.

**Palavras-chave:** Crocodilianos, endoparasitoses, jacaretinga, zoológicos.

## ABSTRACT

### **Gastrointestinal helminths of alligator *Caiman crocodilus crocodilus* Linnaeus, 1758 in the Brazilian Amazon**

The breeding of alligators is a way to prevent illegal and indiscriminate hunting of these species and represents a profitable business because the consumption of meat and leather in the international market. One of the species widely adopted for captive holding is *Caiman crocodilus crocodilus*, alligator of the Amazon. The parasitosis can be an obstacle to the good development from the activity, effecting the infected animal's survival and the performance, causing meddling between body weight and performance and it is known that crocodilians are infected by species of nematodes, trematodes, pentastomids and Acanthocephala, so few studies are developed with alligators in Brazil. Thus, given the lack of papers about helminthological identification in crocodilians in Brazil and the importance of this data, for both the record and for creating control measures on breeding farms, the aim of this review was to know these reptiles and specially the *Caiman crocodilus yacare* and the helminth fauna of crocodiles, and its importance within the species breeding and to know the helminths fauna and the infections indicators of the crocodile *Caiman crocodilus crocodilus* from Brazilian Amazon. Six animals were captured at the Tocantins-Araguaia basin, euthanized and necropsied on the field, with the opening and cleaning of each anatomical segment of the digestive tract. The contents obtained from washes were fixed in Railliet & Henry solution, to identification of helminths species and determination of the infections indicators. In total 652 helminths were gathered, from the six crocodiles necropsied, five of them nematodes species; *Brevimulticaecum baylisi*, *Brevimulticaecum pintoii*, *Brevimulticaecum stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula*, *Dujardinascaris paulista*, *Contraecum* sp., one trematode *Proterodiplostomum globulare* and one Acanthocephala, with larger percentage of infection for *B. baylisi* (83,3%) and larger abundance and mean intensity *P. globulare* with 91,6 and 274,5 respectively.

**Keywords:** Crocodilians, endoparasites, jacaretinga, breeding.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Jacarés do Brasil- (A: <i>Caiman latirostris</i> ; B: <i>Caiman crocodilus yacare</i> ; C: <i>Caiman crocodilus crocodilus</i> ; D: <i>Paleosuchus trigonatus</i> ; E: <i>Paleosuchus palpebrosus</i> ; F: <i>Melanosuchus niger</i> .....	15
Figura 2-Estômago de <i>Caiman crocodilus crocodilus</i> apresentando ulcerações.....	47

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1- Percentual de infecção de helmintos observado em seis jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* procedentes da Bacia Tocantins-Araguaia.....48
- Gráfico 2- Intensidade média observada em seis jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* procedentes da Bacia Tocantins-Araguaia.....50
- Gráfico 3- Abundância observada em seis jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* procedentes da Bacia Tocantins-Araguaia.....51
- Gráfico 4- Espécies e número de helmintos observados em cinco jacarés parasitados (*Caiman crocodilus crocodilus*) procedentes da Bacia Tocantins-Araguaia.....51

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Indicadores das infecções naturais de helmintos observados nos segmentos gastrointestinais de seis jacarés ( <i>Caiman crocodilus crocodilus</i> ), procedentes Bacia Tocantins-Araguaia .....	49
--	----

## CAPÍTULO 1

### 1.1 INTRODUÇÃO

O uso comercial dos jacarés é um exemplo de sucesso conservacionista no mundo, pois a criação de espécies com destino comercial está associada não apenas a sua própria conservação, como também a preservação de seus respectivos habitats naturais. Um dos percalços para o desenvolvimento desta atividade em cativeiro é o registro de danos decorrentes de doenças infecciosas e parasitárias, assim, o estudo de parasitos que acometem o trato gastrointestinal de jacarés é relevante na exploração zootécnica, pois as altas cargas parasitárias, além de causar danos no processo digestivo, podem levar a interferência no crescimento, ganho de peso e até morte de animais parasitados (ADAMS; ISAZA; GREINER, 2001; ALEIXO et al., 2011; EMBRAPA, 2002; FREITAS et al., 2012).

O jacaretinga (*Caiman crocodilus crocodilus*), é um caimaníneo encontrado no Rio Amazonas, Araguaia-Tocantins, São Francisco, Paraguai e Paraná. Com grande potencial de exploração em cativeiro a espécie, apresenta variação na alimentação de acordo com a localização geográfica, idade e estação do ano, e quando adulta pode atingir até 2,5 m de comprimento (AVEIRO, 2012).

O tipo de dieta dos jacarés constitui risco de infecção por parasitos gastrointestinais, possuindo presas que podem desempenhar papel de hospedeiros intermediários, de forma que o conhecimento das espécies parasitárias e das relações com estes hospedeiros permite a elaboração de uma dieta ideal para animais em criadouros, assim como a escolha de áreas para a exploração racional destes répteis (BATISTA et al., 2011; BOTERO-ARIAS, 2007; CATTO, 1991; FUSCO-COSTA; CASTELLANI; TOMÁS, 2008; SANTOS; PINHEIRO; SILVA, 1993; SARKIS-GONÇALVES; CASTRO; VERDADE, 2002; TAYLOR, 1979).

A disponibilidade de informações publicadas sobre a fauna parasitária dos jacarés no Brasil ainda é escassa frente a quantidade de parasitos que acometem crocodilianos em todo o mundo. Estes répteis são infectados por diversas espécies de nematodas, trematodas, pentastomídeos e acantocéfalos, demonstrando a riqueza parasitária da ordem Crocodylia (CATTO, 1991; HUCHZERMEYER, 2003).

A descrição de espécies de helmintos fornece informações relevantes na elaboração de medidas de controle e prevenção destas helmintoses em jacarés de cativeiro (PASMANS; BLAHAK; PANTCHEV, 2008), assim, esta revisão buscou

gerar informações sobre estes répteis, com enfoque para a espécie *Caiman crocodilus crocodilus*, e sobre as espécies de helmintos que acometem jacarés no Brasil.

## 1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1.2.1 Crocodilianos

Crocodylia é uma ordem, com distribuição tropical e subtropical, embora algumas espécies ocupem regiões temperadas do planeta. De hábitos semi-aquáticos, os crocodilianos ocorrem sempre em localidades costeiras, pantanosas e/ou ribeirinhas. No entanto, a diversidade atual corresponde apenas a uma fração da diversidade de espécies, de hábitos, habitats, tamanho e disparidade morfológica que esta linhagem apresentou ao longo de toda a história geológica (RIFF et al., 2012).

A ordem Crocodylia está dividida em três famílias Crocodylidae, Alligatoridae e Gavialidae com os jacarés pertencentes à família Alligatoridae (CARVALHO, 1951; MAGNUSSON, 1985). No registro fóssil brasileiro consta um grupo muito bem sucedido e dotado de uma longa história na América do Sul, denominado de Caimaníneos. Dentro desse, estão as espécies de ocorrência no Brasil: *Caiman latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo), *Caiman crocodilus yacare* (jacaré-do-pantanal), *Caiman crocodilus crocodilus* (jacaretinga ou jacaré do Amazonas), *Paleosuchus trigonatus* (Caimão-de-cara-lisa), *Paleosuchus palpebrosus* (jacaré-paguá) e *Melanosuchus niger* (jacaré-açu) (RIFF et al, 2012; UETANABARO et al., 2007; ZAHER et al., 2011) (Figura 1).

*Caiman latirostris* possui o focinho largo e coloração verde-oliva sendo que, quando jovens, possuem manchas escuras na mandíbula e na cauda, e, quando mais velhos, vão assumindo uma coloração escura, com ventre amarelo esbranquiçado, enquanto *Caiman crocodilus yacare* possui coloração variada, com dorso escuro e faixas transversais amareladas, principalmente na cauda (AVEIRO, 2012; MARQUES, 2007). A espécie *Caiman crocodilus crocodilus* é conhecida como jacaré de óculos devido a ossificação da crista infra-orbital entre a fronte e os olhos semelhante a uma costura, dando um aspecto de um óculos (BOTERO-ARIAS; REGATIERI, 2013).



*Paleosuchus trigonatus* caracteriza-se por projeções laterais na fileira dupla de cristas pontudas da cauda mais achatadas dorso-ventralmente do que os outros jacarés, já a espécie *Paleosuchus palpebrosus* apresenta o corpo e até as pálpebras dos olhos revestidos de placas ósseas, com a pele assumindo um aspecto de armadura ossificada envolvendo o dorso e o ventre e presença de uma coroa de cristas protuberantes na cabeça. *Melanusuchus niger* é conhecido como lagarto negro, com coloração negra e faixas amareladas pelo corpo, sendo a maior espécie da família Alligatoridae, com adultos machos superando 4 metros de comprimento (AVEIRO, 2012).



Figura 2: Jacarés do Brasil (A: *Caiman latirostris*; B: *Caiman crocodilus yacare*; C: *Caiman crocodilus crocodilus*; D: *Paleosuchus trigonatus*; E: *Paleosuchus palpebrosus*; F: *Melanusuchus niger*)

**Fonte:** <http://www.fieldherpforum.com/forum/viewtopic.php?f=2&t=4600&p=55007>

[https://www.flickr.com/photos/artour\\_a/4594734018](https://www.flickr.com/photos/artour_a/4594734018)

<http://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/noticia/2013/07/jacare-do-papo-amarelo-e-capturado-em-de-sao-joao-da-barra-no-rj.html>

<http://www.o3r.com.br/blog/agua-ozonizada-para-controle-microbiano-de-carne-de-jacare/>

<http://www.biolib.cz/cz/image/id14863>

*Caiman crocodilus crocodilus* (Linnaeus, 1758) é uma espécie com uma ampla população e potencialidade de produção em cativeiro. São popularmente conhecidos como jacaretinga ou jacaré da Amazônia e estão distribuídos em grande

parte da América do Sul e, no Brasil, são encontrados ao longo dos Rios Amazonas, Araguaia-Tocantins, São Francisco, Paraguai e Paraná (AVEIRO, 2012).

O jacaretinga é pequeno, com machos atingindo no máximo 2,5 m de comprimento e as fêmeas 1,4 m. Quando jovens são amarelados com manchas e faixas escuras no corpo e no rabo e, quando adultos, apresentam coloração verde-oliva. São carnívoros e alimentam-se de peixes, crustáceos, anuros, cobras, aves, moluscos ou ainda de insetos, possuindo sua dieta bem diversificada, variando de acordo com a idade, hábitat, estação e região geográfica (AVEIRO, 2012; BOTERO-ARIAS, 2007; FUSCO-COSTA; CASTELLANI; TOMÁS, 2008; SANTOS; PINHEIRO; SILVA, 1993; TAYLOR, 1979).

O período reprodutivo do jacaretinga ocorre predominantemente no final da estação seca, atingindo sua maturidade sexual entre 4,5 e 6 anos. As fêmeas fazem a postura dos ovos em ninhos, cavados no chão ou construídos sobre montes com restos de folhagens e gravetos protegendo-os de predadores durante todo período de incubação. A ovopostura varia de 22 a 30 ovos, incubados à temperatura dada pela radiação solar e pela decomposição vegetal, que assumem ação determinante no sexo dos jacarés, sendo que os ovos incubados a 30°C produzem fêmeas e a partir de 33°C produzem machos com a variação entre estas duas temperaturas produzindo diferentes proporções de sexo (DEEMING; FERGUSON, 1989; EMBRAPA, 2003; SILVEIRA et al., 2001).

### **1.2.2 Criação em cativeiro**

A destruição dos habitats de espécies nativas é uma das principais causas de extinção da fauna silvestre e, como existem espécies passíveis de desenvolverem-se em cativeiro, a utilização sustentada destes animais é considerada como importante estratégia para a conservação da biodiversidade e de ambientes naturais (EMBRAPA, 2002; MAURO, 2002).

A possibilidade de criação de animais silvestres em cativeiro tem despertado o interesse pelo aprimoramento do sistema de produção de animais com potencial zootécnico. Neste contexto, informações científicas são requeridas para reverter efeitos de preconceitos antigos e ideias errôneas, generalizadas no que diz respeito à adoção de espécies constituintes da fauna de uma determinada região. A manutenção destes animais em criadouros é uma forma de assegurar a coleta e o processamento dos produtos a serem obtidos, adotando o sistema mais intensivo de

manejo, em que a produção dá-se inteiramente em ciclo fechado, havendo investimentos não apenas na coleta do produto, mas também na reprodução e crescimento dos animais (MAURO, 2002; VERDADE, 2004).

A escolha do sistema de exploração de uma espécie com potencial econômico baseia-se em aspectos intrínsecos e específicos, podendo-se optar por uma maior ou menor intensificação em função desses aspectos. Dentre os aspectos determinantes para adoção deste sistema destaca-se: a análise da abundância da espécie, o valor econômico, o custo de exploração, a produtividade alcançada, a área necessária e o valor conservacionista (VERDADE, 2004).

Entre os animais com potencial de desenvolverem-se em cativeiro estão os jacarés, pois o valor do couro e da carne no mercado internacional associado à necessidade de proteger o animal da caça ilegal e indiscriminada, tem incentivado instituições governamentais e da iniciativa privada a buscarem estudos biológicos e zootécnicos, objetivando-se explorar racionalmente este recurso natural. No Brasil e em alguns países da América do Sul, a destruição destes animais tem levado a um aumento da transferência de espécies para cativeiros (CATTO, 1991; VERDADE; LARRIERA; PIÑA, 2010).

Em 2000, o Brasil contava com cerca de 382 criadouros comerciais de fauna silvestre registrados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Destes, 79 licenciados para a criação de jacarés. A região centro-oeste apresenta a maior concentração de criadouros de crocodilianos, com 65 cativeiros representado 62% de toda criação de fauna silvestre desta região. A região norte possui cinco criadouros licenciados com criação da espécie de jacaretinga (*C. c. crocodilus*) (RENCTAS, 2003).

### **1.2.3 Sanidade em zocriadouros**

As doenças infecciosas e parasitárias podem causar uma diminuição nas populações cativas e de vida livre dos répteis. Quando encontrados em seu habitat natural, fatores como pressões ambientais, perda ou diminuição de habitat, exposição a poluentes, translocação de habitats e ação antrópica (VIEIRA, 2011) podem contribuir para o declínio das espécies. Quando transferidos para zocriadouros, o estresse ao qual o animal é submetido, a concentração de animais e a presença de diferentes indivíduos em um espaço pequeno podem promover a difusão de agentes patogênicos, ou seja, todos esses fatores podem diminuir a

resposta imune nos jacarés e aumentar a susceptibilidade a agentes infecciosos, levando a criação à infecções oportunistas (DIPINETO et al., 2012; RATAJ et al., 2011).

A alimentação destes animais é um ponto essencial a ser abordado, tanto no âmbito nutricional quanto no sanitário. O conhecimento dos aspectos relativos à seleção de determinados alimentos na natureza e seu valor nutritivo é fundamental para o fornecimento de subsídios em programas de pesquisas e manejo de jacarés, tanto em cativeiro como na natureza (SANTOS; PINHEIRO; SILVA, 1993).

O desempenho animal dentro do criadouro (ganho de peso, crescimento do crânio, cabeça e comprimento focinho-cloaca) é uma forma de avaliar o valor nutritivo do alimento fornecido. Para que o animal tenha um ótimo desempenho dentro do cativeiro, é necessário atentar-se para o tipo de dieta, que pode aumentar o risco de parasitismo gastrointestinal para estes animais, comprometendo a obtenção de nutrientes, interferindo no crescimento e no ganho de peso (ALEIXO et al., 2011; SANTOS; PINHEIRO; SILVA, 1993).

No cativeiro, a dieta dos jacarés é a base de carne de frango proveniente de morte em aviários e/ou refugo de abatedouros, carne de suínos de mortalidade em maternidades e creches ou refugo de pescado, enfim, produtos inviáveis para o consumo humano. Este tipo de alimentação representa risco de infecção por helmintos gastrointestinais que utilizam hospedeiros intermediários tornando a identificação parasitária e estudos ecológicos sobre estes hospedeiros relevantes na seleção de itens alimentares a serem utilizados, bem como na escolha de áreas de criação em uma exploração racional de jacarés (AVEIRO, 2012; BATISTA et al., 2011; SARKIS-GONÇALVES; CASTRO; VERDADE, 2002; CATTO, 1991).

#### **1.2.4 Importância da fauna parasitária**

A importância de se conhecer a fauna parasitária, a sua distribuição espacial e sua evolução temporal em diferentes ecossistemas, assim como a interação com diferentes hospedeiros, aumentou nas últimas décadas. Este crescimento se deu principalmente pela maior visibilidade e importância dada a temas como proteção e conservação de ecossistemas, o uso sustentável de recursos naturais e a proteção da saúde das populações residentes (ROSA; CRESPO, 2012).

A maneira como os parasitos influenciam as espécies de hospedeiros é interesse de parasitologistas, epidemiologistas, da ecologia evolutiva e da biologia

de conservação. O comportamento do hospedeiro pode influenciar tanto as taxas de transmissão do helminto, quanto a sobrevivência de parasito/hospedeiro. Os parasitos apresentam função em comum dentro da comunidade biótica em termos de atividade trófica, mas suas relações com o hospedeiro variam em cada caso e sob diferentes circunstâncias (AVILA-PIRES, 1989).

Os endoparasitos também são comumente encontrados em ambientes zoológicos e criadouros conservacionistas, comerciais ou científicos. Eles dependem obrigatoriamente de transmissores e podem sofrer interferência em seu ciclo como consequência da modificação das condições ambientais, exercendo influência indireta sobre os hospedeiros. Assim, antes do entendimento da adaptabilidade das mudanças observadas nos organismos parasitados, devem-se observar as características do ciclo de vida do parasito, pois este pode determinar a disseminação do agente entre hospedeiros (BASSETI, 2006; MACHADO; LIMA; ARAUJO, 2006; MOORE, 2002).

Os parasitos desempenham um papel importante na regulação da dinâmica das populações selvagens e o seu impacto sobre o hospedeiro parece ser contexto dependente. A ação antrópica sobre a estrutura comunitária dos animais silvestres pode causar consequências diretas para os parasitos, uma vez que qualquer alteração estrutural de populações dos hospedeiros pode ter como resultado a extinção local de parasitos. Isto poderá acontecer em casos de descontinuidade dos ciclos, causada pela eliminação de hospedeiros definitivos ou intermediários das comunidades, o que causaria redução da diversidade de espécies, da qual parasitos e animais de vida livre são componentes (EBERHARDT et al., 2013; VIEIRA, 2011).

### **1.2.5 Helmintos de jacarés**

Existem relatos de mais de uma centena de espécies de helmintos parasitando crocodilianos em todo o mundo, mas pouco se publica sobre a helmintofauna destes répteis. A maioria das análises feitas nestes hospedeiros é realizada mediante necropsias ocasionais o que, embora possibilite a descrição das espécies não incluem informações acerca de intensidade e prevalência dos helmintos (CATTO, 1991; HUCHZERMEYER, 2003).

A diversidade de trematodas e nematodas que já foram descritos mostra a riqueza e a biodiversidade dos parasitos na ordem Crocodilia (HUCHZERMEYER, 2003), entretanto, crocodilianos geralmente não são parasitados por cestódeos e

quando esta classe é mencionada, os hospedeiros são registrados com parasitismo acidental (VILLEGAS; GONZÁLEZ-SOLÍS, 2008). Grande parte dos helmintos responsáveis por infecções em jacarés pertencem à classe nematoda, esta pode acometer diversos locais do tecido animal e ser encontrada em diferentes órgãos do corpo destes vertebrados (BLAXTER et al., 1998).

A maioria das espécies nematodas registrados em jacarés brasileiros pertence à família Ascarididae, com relatos de gêneros e poucas espécies das famílias Anisakidae, Filariidae e Trichuridae (CATTO; AMATO, 1994b; TELLEZ, 2013).

A família Ascarididae acomete a maior parte dos animais de produção e tanto os estágios adultos quanto larvares são de grande importância veterinária, já que o comportamento migratório das larvas pode incorrer em consequências patológicas e os adultos no intestino no atraso do desenvolvimento e obstrução ocasional em animais jovens (TAYLOR; COOP; WALL, 2010). Os ascaridídeos que parasitam animais domésticos possuem ciclo direto, entretanto, indícios apontam que espécies destes helmintos em crocodilianos apresentam ciclos indiretos envolvendo presas como hospedeiros intermediários (GOLDBERG et al., 2009; GONZÁLEZ; HAMANN, 2013; MORAVEC; KAISER, 1994; VIEIRA et al., 2010).

A maioria das infecções por Ascarididae em jacarés apresenta-se sem sinais clínicos, contudo parasitos já foram reportados no estômago associados à úlcera gástrica com presença de helmintos a partir de esôfago até a cloaca, em situações de alto grau de parasitismo. Dentro desta família, os gêneros *Brevimulticaecum* e *Dujardinascaris* são comumente observados em pesquisas com jacarés no Brasil com descrição de *Brevimulticaecum baylisi*, *B. gibsoni*, *B. pintoii*, *B. stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula*, *D. paulista* e *D. chabaudi* nestes crocodilianos (CATTO; AMATO, 1994b; CATTO, 1991; HUCHZERMEYER, 2003; SPRENT, 1977; SPRENT, 1979; VICENTE et al., 1993).

Waddle et al. (2009) analisando o conteúdo gástrico da espécie de jacaré de ocorrência na Florida (*Alligator mississippiensis*) encontraram prevalência dos parasitos *Dujardinascaris waltoni*, *Ortleppascaris antipini* e *Brevimulticaecum tenuicolle*. Catto e Amato (1994b) descreveram em seus achados no Brasil as espécies de nematodas *Brevimulticaecum baylisi*, *B. stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula*, *D. chabaudi* e *Micropleura vazi* parasitando jacarés no pantanal matogrossense.

O gênero *Brevimulticaecum* sp. foi reportado causando danos a órgãos do trato gastrointestinal de diferentes espécies de anfíbios, répteis e peixes, animais que atuam como fonte de alimentação dos jacarés em seu ambiente natural. Em anfíbios, as larvas do gênero foram descritas encistadas no mesentério, cavidade abdominal, serosa do estômago e parede do intestino delgado (GONZÁLEZ; HAMANN, 2013). Goldberg et al. (2009), ao analisarem helmintos gastrointestinais de seis espécies de rãs no estado do Tocantins relatou o estágio larval do *Brevimulticaecum* sp. em segmentos gastrointestinais da espécie *Leptodactylus ocellatus*. Moravec e Kaiser (1994) também encontraram larvas de terceiro estágio encapsuladas na cavidade abdominal da rã tropical (*Hyla minuta*) e destacaram a importância de alguns anfíbios como hospedeiros intermediários do gênero.

Durante um estudo com parasitos metazoários de peixes no Pantanal brasileiro, Vieira et al. (2010) encontraram larvas exibindo características de *Brevimulticaecum* sp. em oito espécies distintas de peixes de água doce. As larvas de terceiro estágio se distribuíram pela cavidade abdominal, parênquima hepático, mesentério, músculos esqueléticos e parede estomacal dos animais. Rego (1978) observou *Brevimulticaecum* sp. parasitando estômago de raias fluviais (*Paratrygon motoro*) e afirmou ser a primeira descrição na espécie ressaltando a importância para os ecologistas, pois a espécie aquática, embora predadora, constitui presa para os jacarés, fechando o ciclo do helminto.

O gênero *Dujardinascaris* sp. é descrito em crocodilianos de diferentes regiões do mundo e existem relatos de espécies destes nematodas acometendo outros répteis, peixes e anfíbios (GOLDBERG; BURSEY; AQUINO-SHUSTER, 1991; SCOTT; SIMCIK; CRAIG, 1997; SPRENT, 1977; SPRENT, 1990; ZHAO et al., 2015).

O ciclo do *Dujardinascaris* sp. envolve espécies de peixes, rãs e possivelmente outros animais que atuem como presas dentro da cadeia alimentar. Depois de engolidas pelos predadores, as larvas de terceiro estágio emergem no estômago, onde tornam-se larvas de quarto estágio e posteriormente adultos, que prendem-se a mucosa estomacal do hospedeiro definitivo (HUCHZERMEYER, 2003). Larvas de terceiro estágio de *Dujardinascaris* sp. foram encontradas em estômago dos lagartos *Kentropyx pelviceps* (calango) e *Tupinambis teguixin* (lagarto-teju) no Peru, com taxa de infecção de 7% e intensidade 7 para o primeiro e



percentual de infecção de 100% e intensidade 8 para o segundo réptil (BURSEY, GOLDBERG, PARMELEE, 2005).

A família Anisakidae tem sido alvo de pesquisas por todo o mundo, principalmente por possuir gêneros e espécies que tem caráter zoonótico, com os humanos desempenhando papel de hospedeiro acidental ao serem expostos a formas larvares durante a ingestão de peixes crus. Alguns gêneros desta família são potencialmente patogênicos, com registro de sinais clínicos em mamíferos infectados experimentalmente e reações de hipersensibilidade alérgica das vias aéreas, dermatite e infecção gastrointestinal no homem (NIEUWENHUIZEN et al., 2006; RAMOS, 2011, URQUHART et al., 2008).

Helmintos da família Anisakidae são encontrados em crocodilianos sendo estes répteis considerados hospedeiros paratênicos para algumas espécies registradas. *Contracaecum* e *Terranova* foram mencionados em jacarés e possuem um ciclo ainda desconhecido (GOLDBERG; BURSEY; AQUINO-SHUSTER, 1991; HUCHZERMEYER, 2003; VILLEGAS; GONZÁLEZ-SOLÍS, 2008).

*Contracaecum* sp. foi observado em aves piscívoras com relatos de formas larvais em espécies de peixes marinhos e de água doce no Brasil (BARROS; MORAES-FILHO, OLIVEIRA, 2006; SAAD; LUQUE, 2009; SAAD; VIEIRA; LUQUE, 2012). Larvas de diferentes estágios (L3 e L4) juntamente com helmintos adultos foram encontradas causando inflamações em proventrículo e ventrículo de aves que possuem os peixes como fonte de alimentação (AMATO; MONTEIRO; AMATO, 2006; NAVONE; ETCHEGOIN; CREMONTE, 2000). Um percentual de infecção de 100% foi relatado no peixe cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) com 2% das larvas encistadas na musculatura esquelética e 98% no mesentério em estudos no Rio Cuiabá, no Mato Grosso (BARROS et al., 2009).

A espécie *Pagrus pagrus*, um peixe marinho encontrado em algumas regiões litorâneas do Brasil, é citada frequentemente sendo alvo de infecções por larvas do gênero, ocorrendo relatos de parasitismo na musculatura, mesentério e fígado (PARAGUASSÚ; LUQUE; ALVES, 2002; SAAD; LUQUE, 2009), assim acredita-se que espécies destes helmintos têm os peixes como hospedeiros intermediários e os jacarés como hospedeiros paratênicos, com formas imaturas observadas em mucosa gástrica destes répteis (HUCHZERMEYER, 2003).

O gênero *Terranova* sp. acomete répteis, anfíbios e peixes e foi descrito parasitando estômago de jacarés no Brasil e em diferentes regiões do mundo



(VICENTE et al., 1993; VICENTE; PINTO, 1999; VILLEGAS; GONZÁLEZ-SOLÍS, 2008; SPRENT, 1979). Formas larvais de *Terranova* spp. foram relatadas em mesentério e serosa de peixes de águas salgadas no Rio de Janeiro (FONTENELLE et al., 2015) e mesentério de peixes de água doce no Rio Araguaia, no Tocantins (TAVARES et al., 2007).

Villegas e González-solís (2008) ao realizarem um levantamento helmintológico na espécie de crocodilo americano (*Crocodylus acutus*) revelou a presença das espécies *Terranova crocodili*, *Dujardinascaris helicina*, *Contracaecum* sp. e *Pseudoterranova* sp. parasitando o trato gastrointestinal destes répteis. O helminto *Terranova crocodili* apresentou-se como mais prevalente, com percentual de infecção de 61,54%.

Dentro do gênero *Terranova* de ocorrência em répteis e anfíbios, duas espécies já foram redescritas e diferenciadas: *Terranova braziliensis*, que foi redescrita a partir *M. niger* no Brasil e *Terranova crocodili* a partir de crocodilos na África Ocidental e Malásia e ainda de *Crocodylus porosus* e *C. johnstoni* na Austrália (SPRENT, 1979). No México, as espécies de *Contracaecum* sp. e *Dujardinascaris helicina* foram observados por Moravec (2001) em estudo sobre parasitos do crocodilo-mexicano (*Crocodylus moreletti*) juntamente com registros de *Paratrichosoma recurvum* e *Micropleura* sp.

A família Filariidae é alvo de estudos em répteis, sendo descritas apenas duas espécies em jacarés sul-americanos: *Oswaldofilaria bacillaris* e *Micropleura vazi* (TRAVASSOS, 1933). As características destes helmintos são objetivos de constantes investigações, de forma que alguns autores classificam estes dois parasitos como pertencentes à família Onchorcecidae e Micropleuridae, respectivamente (BURSEY; GOLBERG; GRISMER, 2014; PAREDES-LÉON et al., 2008; PEREIRA; SOUZA; BAIN, 2010;).

A presença de microfilárias em crocodilianos é pouco citada na literatura, e embora existam dados sobre a prevalência do gênero *Oswaldofilaria* em jacarés, ainda são necessários estudos elaborados para o conhecimento do comportamento e patogenicidade desses helmintos. Sabe-se que as larvas de primeiro estágio, microfilárias aparecem no sangue do jacaré sendo ocasionalmente encontradas em esfregaços sanguíneos e podem ser ingeridas por um hospedeiro intermediário, geralmente mosquitos hematófagos que transmitem as larvas para outros crocodilianos (CARRARA et al., 2016; HUCHZERMEYER, 2003).

A classificação das espécies pertencentes à família Trichuridae tem sido as mais difíceis entre os nematodas de vertebrados, devido pequeno tamanho de espécies, características morfológicas limitadas, associadas com o tempo de recuperação de amostras em locais multi-intracelulares em tecidos epiteliais. O ciclo de vida de apenas cerca de 7% das espécies foram elucidados, com espécies monóxenas incluindo hospedeiros paratênicos (oligoquetas e peixes) e envolvimento de peixes como hospedeiros intermediários das espécies heteróxenas (SPRATT, 2006).

A família possui poucos registros nos crocodilianos, com descrição do gênero *Capillaria* sp. em jacarés e das espécies *Paratrichosoma recurvum* e *P. crocodylus* em crocodilos no seu ambiente natural e em cativeiro (ASHFORD; MULLER, 1978; CATTO; AMATO, 1994b; LOTT, 2015; MORAVEC; VARGAS-VÁZQUEZ, 2008).

Devido a variedade de espécies de crocodilos afetada por *Paratrichosoma* spp. e sua distribuição geográfica, é possível que exista muitas espécies do gênero desconhecidas. Pouco se conhece sobre o ciclo de vida desses nematodas e as fêmeas adultas são encontradas escavando a camada celular da epiderme destes répteis, onde os ovos são colocados. Devido a constante formação de queratina, os ovos embrionados são lentamente empurrados para a superfície da camada queratinizada, e, eventualmente, por abrasão, são eliminados para o meio ambiente. Esses parasitos formam trilhas cutâneas em forma de “zigzag” na pele dos hospedeiros, causando danos na produção do couro (HUCHZERMEYER, 2003).

Existem aproximadamente sete famílias trematodas parasitando crocodilianos em todo o mundo: Pchypsolidae, Cyathocotylidae, Clinostomidae, Cryptogonimidae, Echinostomatidae, Telorchidae, Proterodiplostomidae. Algumas destas famílias contem apenas uma espécie descrita, como as famílias Pchypsolidae (*Pchypsolus sclerops*), Cyathocotylidae (*Cyathocotyle brasiliensis*) e Clinostomidae (*Odhneriotrema microcephala*) (FERNANDES; KOHN, 2014).

Dentro da família Cryptogonimidae encontram-se agrupadas seis espécies das quais cinco parasitam jacarés (*Acanthostomum scyphocephalum*, *Caimanicola marajoara*, *Proctocaecum dorsale*, *Timoniella incognita* e *T. ostrowskiae*) e ainda Echinostomatidae, apesar de infectar iguanas e tartarugas, mostra que seis das oito espécies identificadas acometem os crocodilianos (*Caballerotrema* sp., *Echinostoma* sp., *Stephanoprora* sp., *Stephanoprora nattereri*, *S. jacaretinga*, *S. campomica*) (FERNANDES; KOHN, 2014).

A família Telorchidae é reportada infectando tartarugas, entretanto possui duas espécies encontradas em jacarés (*Pseudotelorchis caimanis* e *P. yacarei*). De todas as famílias a que mais possui gêneros e espécies é a família Proterodiplostomidae com dez gêneros parasitando cobras, tartarugas, crocodilos e jacarés, sendo o gênero *Proterodiplostomum* que apresenta a maior quantidade de espécies agrupadas: *Proterodiplostomum breve*, *P.globulare*, *P.longum*, *P. medusae* e *P. tumidulum* (FERNANDES; KOHN, 2014).

Os proterodiplostomídeos são distribuídos por todos os continentes e regiões habitadas por seus hospedeiros, sendo que não há estudos que descrevem informações sobre seus ciclos, contudo sabe-se de que estes necessitam de um hospedeiro intermediário (CATTO, AMATO, 1994b, HUCHZERMEYER, 2003).

Catto e Amato (1994a) descreveram uma grande diversidade de espécies deste gênero parasitando jacaré-do-pantanal no Brasil. Em 1988, Dubois coletou *Proterodiplostomum longum* deste mesmo hospedeiro, sendo o gênero ainda descrito parasitando *C. c. yacare* no Mato-Grosso, com registro da espécie *Proterodiplostomum globulare* (CATTO; AMATO, 1994b). A espécie *Caiman marajoara* foi observada por Freitas e Lent (1938) em material coletado do jacaretinga (*C. c. crocodilus*) e redescrita por Catto e Amatto (1993) em *C. c. yacare* e *C. c. crocodilus* oriundos da região Amazônica. No Brasil, os trematodas *Odheneriotrema microcephala* e *Pachypsolus sclerops* foram encontrados no esôfago e cloaca respectivamente, do jacaré-do-pantanal (*C. c. yacare*) (TRAVASSOS, 1922).

Nunez (2003) ao analisar helmintos parasitos de *M. niger* e *C. c. yacare* no Mato Grosso descreveu as espécies trematodas *Caballerotrema* sp. e *Echinostoma* sp., apesar de serem encontrados em jacarés, estes exemplares pertencem a gêneros que parasitam peixes e aves, respectivamente. Existe o questionamento sobre parasitismo acidental em crocodilianos, devido à sua dieta principalmente a base de peixes ou a eventual ingestão de aves. Contudo, pela quantidade de helmintos encontrada e pelas boas condições de conservação, o autor considera provável que o jacaré não seja apenas um hospedeiro acidental para as espécies.

Os pentastomídeos são endoparasitos do trato respiratório de vertebrados com grande prevalência em répteis, causando danos gravíssimos que podem conduzir o animal a morte (ALMEIDA; CHRISTORFFERSEN, 1999). O parasito adulto reside no trato respiratório desses animais e depois que os ovos são

produzidos (contendo a larva primária) estes são expectorados, ganhando o tubo digestivo onde assumem o estágio infectante sendo eliminados nas fezes podendo assim, serem ingeridos por um hospedeiro intermediário (WILSON; CARPENTER, 1996).

As famílias de pentastomídeos Subtriquetridae e Sebekidae foram descritas acometendo répteis crocodilianos em diferentes regiões (JUNKER; BOOMKER, 2006). O gênero *Sebekia* sp. da família Sebekidae já foi citado com potencial zoonótico. Um caso de dermatite foi registrado em humano na Costa Rica com relato de prurido intenso no abdômen juntamente com lesões e zonas eritematosas (MATRENA; SOLANO; VENEGA, 1989).

Junker e Boomker (2006) listando pentastomídeos que acometem a família alligatoridae citam espécies deste gênero parasitando os jacarés das Américas. *Sebekia oxycephala*, *S. mississippiensis*, *S. microhamus*, *S. trinitatis* foram encontradas acometendo estes répteis além das espécies *Alofia platycephala* e *Leiperia gracilis* que pertencem a mesma família. Dos pentastomídeos de caimaníneos relacionados, *Caiman crocodilus* foi apontado sendo infectada por *A. platycephala*, *L. gracilis*, *S. microhamus*, *S. oxycephala*, *S. trinitatis* e *S. subtriquetra*.

As infecções por estes parasitos já foram causas de impactos na criação de jacarés. Na África, filhotes de jacaré em criadouro, morreram uma semana após o fornecimento de uma alimentação a base de peixes vivos. Na necropsia, foram encontrados vários helmintos dentro dos pulmões, fígado e trato gastrointestinal de todos os animais e ao proceder com a classificação da espécie parasitária foi constatado a ocorrência de *S. mississippiensis*, com exames histopatológicos sugerindo que o parasitismo pelos pentastomídeos foi a causa da morte dos animais (ADAMS; ISAZA; GREINER, 2001).

Um estudo sobre estes parasitos no Brasil revelou recentemente infecção em jacaré-do-pantanal no Mato Grosso do Sul, demonstrando *S. oxycephala* acometendo pulmões, estômago e intestino dos jacarés (BRITO et al., 2012). Este mesmo parasito foi diagnosticado causando lesões pulmonares em jacarés-açu na Amazônia brasileira (CARDOSO et al., 2014).

Apesar de importantes estudos sobre pentastomídeos terem sido publicados em anos recentes, o conhecimento desses parasitos no Brasil ainda precisa ser alargado, uma vez que muitas espécies de vertebrados são hospedeiros definitivos,

o que torna necessário aprender sobre a fauna associada a estes helmintos e suas relações ecológicas e evolutivas com estes hospedeiros (BRITO et al., 2012).

O filo Acanthocephala acomete uma ampla quantidade de mamíferos, aves, répteis e peixes. Apesar de uma grande diversidade de parasitos descritos acometendo espécies distintas de animais (AMIN, 2013) poucos já foram observados em jacarés por todo mundo, havendo registro apenas do gênero *Polyacantorhynchus* acometendo jacarés na América do Sul (CATTO; AMATO, 1994a; TELLEZ, 2013). Dentro do gênero há quatro espécies descritas: *Polyacantorhynchus caballeroi*, *P. macrorhynchus* e *P. rhopalorhynchus*, *P. Kenyensis* sendo *P. rhopalorhynchus*, *P. macrorhynchus* e *P. kenyensis* encontradas em peixes e *P. caballeroi* e *P. rhopalorhynchus* em jacarés, com apenas a espécie *P. rhopalorhynchus* parasitando jacarés no Brasil (ALOO, 2002; CATTO; AMATO, 1994a; MARINHO et al., 2013; SANTOS et al., 2008; TELLEZ, 2013).

Segundo Travassos (1950), a evolução deste filo se dá por meio de um hospedeiro intermediário, geralmente invertebrado e as larvas não são seletivas quanto à escolha do hospedeiro, mas os adultos possuem especificidade parasitária, o que não está de acordo com Marinho et al. (2013), que encontraram espécimes adultos de *Polyacantorhynchus rhopalorhynchus* fixados no intestino do peixe pirarucu (*Arapaima gigas*) na Amazônia brasileira. Estes achados foram confirmados por Santos, Ceccarelli, Luque (2008) e por Araújo et al. (2009) neste mesmo hospedeiro. A espécie *Polyacantorhynchus macrorhynchus* também foi relatada neste peixe em diferentes regiões do país (ARAÚJO et al., 2009, SANTOS et al., 2008).

Hipótese sobre a evolução dos ciclos de vida parasitários apresentam ajustes adaptativos seguidos de eventos como aparecimento de novos predadores alimentando-se de hospedeiros. A adição destes hospedeiros pode resultar em aumento da eficiência de transmissão, redução da mortalidade larval e/ou maior fecundidade dos adultos. Atualmente a ocorrência destes parasitos tem aumentado em espécies e observa-se uma maior frequência de cistos de acantocéfalos em vertebrados, que podem ser considerados um segundo hospedeiro intermediário ou um hospedeiro anormal para o filo (FORTES, 2004; LEFEBVRE; POULIN, 2005).

As formas larvais de *Polyacantorhynchus* sp. já foram reportadas em musculatura de peixes no Brasil e o fato do jacaré utilizar estes animais como presas, permite a viabilidade do ciclo de alguns acantocéfalos, uma vez que estes

peixes atuam como hospedeiros intermediários e servem como fonte de infecção para o parasito (ALOO, 2002; SANTOS et al., 2008).

### **1.2.6 Relevância do diagnóstico no tratamento de helmintoses de jacarés**

O diagnóstico de endoparasitismo é uma medida primordial para estabelecer o tratamento apropriado aos animais em cativeiro. Embora haja métodos sorológicos e moleculares como auxiliares para diagnóstico de parasitoses, o exame fecal para detecção de ovos ou larvas ainda é o adotado na rotina veterinária. Os ovos de determinados grupos de parasitos são bastante semelhantes e a diferenciação de espécies ou gêneros individuais, com base em suas características morfológicas pode ser difícil ou impossível. Assim, parasitos com ovos similares são quase sempre diferenciados por cultura fecal e identificação larval (HENDRIX, 2005).

Para definir um diagnóstico de helmintoses é essencial dispor de conhecimento de helmintos que são prevalentes na área geográfica ou ecossistemas imediatos e, por isso as poucas investigações a respeito de parasitos gastrointestinais de jacarés em cativeiro no Brasil tem dificultado a instituição de um programa de controle de parasitoses (BATISTA et al., 2011; HENDRIX, 2005).

Não existem trabalhos disponíveis na literatura que definem um protocolo de tratamento eficaz para helmintoses de jacarés e os anti-helmínticos, quando adotados, são os mesmos utilizados para os animais domésticos, com indicação de dosagens individuais de piperazina (150-200 mg/Kg) para infecções graves por ascaridídeos e febendazole (100 mg/mL) ou oxfendazole (22,6 mg/mL) na alimentação, para exposição de uma grande quantidade de animais ao princípio ativo (HUCHZERMEYER, 2003).

Um dos métodos adotados para prevenção de parasitos de jacarés em cativeiros é a higienização de instalações e o monitoramento da qualidade da água com utilização de desinfetantes a base de iodo. Contudo, muitos criatórios fornecem uma dieta a base de subprodutos e descarte de aves, suínos, bovinos, coelhos e peixes e este tipo de dieta pode representar um risco transmissor de helmintos para estes animais, pois é sabido que aves e peixes podem atuar como hospedeiros intermediários de espécies parasitárias (AVEIRO, 2012; BARROS; MORAES-FILHO; OLIVEIRA, 2006; BASSETI, 2006; NAVONE; ETCHEGOIN; CREMONTE, 2000; SAAD; VIEIRA; LUQUE, 2012).

A carne fornecida em criadouros é moída e congelada sendo misturada com um composto de vitaminas e sais minerais na proporção de 3% do peso do animal. O congelamento é o método de preservação da carne baseada no fato de que as temperaturas baixas destroem ou impedem crescimento de microrganismos. A melhor recomendação para evitar transmissão de doenças parasitárias através de ingestão de carne crua ou não cozida é o tratamento térmico de carne de espécies que atuam como transmissoras de helmintos, como a cocção, que seria capaz de eliminar a atividade parasitária tanto na forma adulta quanto larval, e o congelamento a  $-20^{\circ}\text{C}$  pelo período de sete dias, ou a  $-35^{\circ}\text{C}$  por período não inferior a quinze horas, estes são descritos como eficazes na eliminação desses agentes parasitários (AVEIRO, 2012; MAGALHÃES et al., 2012; MONTEIRO-FILHO et al., 2002; STATON; BRISBIN; PESTI, 1989).

A alimentação de jacarés por meio de uma ração peletizada, nutricionalmente equilibrada, oferece benefícios sanitários para a criação de jacarés, todavia não existe um investimento por parte de indústrias no Brasil. Tal produto oferece vantagem de estar disponível em qualquer ocasião, dispensando a prática de buscar alimentações que estão sazonalmente indisponíveis, tais como carcaças de animais, peixes e/ou pedaços de carne, eliminando problemas operacionais associados com o congelamento destes alimentos e evitando o fornecimento de espécies animais que sirvam meio de transmissão para infecções por helmintos nos jacarés (BARROS; MORAES-FILHO; OLIVEIRA, 2006; STATON; BRISBIN; PESTI, 1989).

As informações sobre exigências nutricionais e versatilidade para espécies de répteis utilizadas na fabricação de rações são incipientes, mas é possível que algumas necessidades de nutrientes e interações entre eles possam ser previstas para jacarés a partir de dados sobre outras espécies, como peixes carnívoros que possuem semelhança nos hábitos alimentares e na natureza pecilotérmica (STATON; BRISBIN; PESTI, 1989).

## 2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, D.V.M.L.; ISAZA, D.V.M.R.; GREINER, E.M.S. Fatal pentastomiasis in captive african dwarf crocodile hatchlings (*Osteolaemus tetraspis*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.32, n.4, p.500-502, 2001.

ALEIXO, V.M.; PRESSINOTI, L.N.; CAMAPOS, D.V.S.; MENEZES-ALEIXO, R.C.; FERRAZ, R.H.S. Histologia. Histoquímica e histometria do intestino de jacaré-do-pantanal criado em cativeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.1, n.31, p.1120-1128, 2011.

ALOO, P.A. A comparative study of helminth parasites from the fish *Tilapia zillii* and *Oreochromis leucostictus* in Lake Naivasha and Oloidien Bay, Kenya. **Journal of Helminthology**, v.76, n.1, p. 95–102, 2002.

ALMEIDA, W.O.; CHRISTOFFERSEN, A. A cladistic approach to relationships in pentastomida. **Journal Parasitology**, v.85, n.4, p.695-704, 1999.

AMATO, J. F.R.; MONTEIRO, C. M.; AMATO, S.B. *Contraecaecum rudolphii* Hartwich (Nematoda, Anisakidae) from the Neotropical Cormorant, *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae) in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, n.4, p.1284-1289, 2006.

AMIN, O.M. Classification of the Acanthocephala. **Folia Parasitologica**, v.60, n.4, p. 273-305, 2013.

ARAÚJO, C.S.O.; GOMES, A.L.G.L.; DIAS, M.T.T.; SANNY, M.; ANDRADE, M.S.A.; BELEM-COSTA, A.B.; BORGES, J.T.T.; QUEIROZ, M.N.; BARBOSA, M.B.M. Parasitic infections in pirarucu fry, *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimatidae) kept in a semi-intensive fish farm in Central Amazon, Brazil. **Veterinarski Arhiv**, v.79, n.5, p.499-507, 2009.

ASHFORD, R.W.; MULLER, R. *Paratrichosoma crocodilus* n. gen., n. sp. (Nematoda: Trichosomoididae) from the skin of the New Guinea crocodile. **Journal of Helminthology**, v.52, n.3, 215-220, 1978.

AVEIRO, A. V. D. **Criação de jacaré em cativeiro**. SBNT-Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Dossiê Técnico 2012** Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br>> Acesso em: 25 de outubro de 2012.



ÁVILA-PIRES, F. D. Zoonoses: Hospedeiros e Reservatórios. **Cadernos de Saúde Pública**, v.6, n.1, p.82-97, 1989.

BARROS, L. A.; MORAES-FILHO, J.; OLIVEIRA, J.R.L. Nematódeos com potencial zoonótico em peixes com importância econômica provenientes do rio Cuiabá. **Revista brasileira de Ciência Veterinária**, v.13, n.1, p.55-57, 2006.

BARROS, L.A.; OLIVEIRA, R.L.; MORAES-FILHO, J.; JUSTINO, C.H.S.; MATEUS, L.A.F. Análise do parasitismo por *Contracaecum* sp. e *Eustrongylides* sp. em cacharas, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) (Pisces: Pimelodidae) provenientes do rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.16, n.2, p.58-61, 2009.

BASSETI, L.A.B. Crocodylia (jacaré, crocodilo). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, T. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Editora Roca. 2006. cap.3, p.120-134.

BATISTA, A.M.B.; COSTA-PEREIRA, M.A.V.; VITA, G.F.; BARROS, S.C.W.; BARBOSA, C.G. Diagnóstico coproparasitológico de jacarés (*Caiman latirostris* DAUDIN, 1802) criados comercialmente no Rio de Janeiro. **ARS Veterinária**, v.27, n.2, p.102-110, 2011.

BLAXTER, M.L.; DE-LEY, P.; GAREY, R.J.; LIU, X.L.; SCHELDEMAN, P.; VIERSTRAETE, V.; VANFLETEREN, R.J.; MACKEY, L.Y.; DORRIS, M.; LIND, M.; FRISSE, L.M.; VITA, J.T.; THOMAS, K. A molecular framework for the phylum Nematoda. **Nature**, v.392, n.1, p.71–75, 1998.

BOTERO-ARIAS, R. **Padrões de movimento, uso de microhabitat e dieta de jacaré-paguá, *Paleosuchus palpebrosus* (Crocodylia: Alligatoridae), em uma floresta de Paleovárzea ao sul do rio Solimões, Amazônia Central, Brasil**. 2007. 44f. Dissertação (Mestrado em Ecologia)- Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2007.

BOTERO-ARIAS, R.; REGATIERI, S.A. **Construindo as bases para um Sistema de Manejo Participativo dos Jacarés Amazônicos** / Tefé, AM: IDSM, 2013. 68 p. Disponível <[http://www.mamiraua.org.br/cms/content/public/documents/publicacao/e6c52305-ae71-4157-b40a-f6c8c81aaf6f\\_protocolo-de-jacares.pdf](http://www.mamiraua.org.br/cms/content/public/documents/publicacao/e6c52305-ae71-4157-b40a-f6c8c81aaf6f_protocolo-de-jacares.pdf)> acesso em: 13 de setembro de 2016.

BRITO, S.V.; ALMEIDA, W.O.; ANJOS, L.A.; SILVA, R.J. New host records of Brazilian pentastomid species. **Brazilian Journal Biological**, v.72, n.2, p.393-396, 2012.

BURSEY, C.R.; GOLDBERG, S.R.; GRISMER, L.L. New species of *Oswaldofilaria* (Nematoda; Filarioidea; Onchocercidae) and other helminths in *Acanthosaura cardamomensis* (Sauria; Agamidae) from Indochina Peninsula. **Acta Parasitologica**, v.60, n.1, p.112-115, 2014.

BURSEY, C.R.; GOLDBERG, S.R.; PARMELEE, J.R. Gastrointestinal helminthes from 13 Species of Lizards from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology**, v.72, n.1, p.50-68, 2005.

CARDOSO, A.M.C.; SOUZA, A.J.S.; MENEZES, R.C.; PEREIRA, W.L.A.; TORTELLY, R. Lesões pulmonares associadas ao parasitismo por *Sebekia oxycephala* (Pentastomida) em jacarés-açu (*Melanosuchus niger* Spix, 1825) oriundos de vida livre na Amazônia brasileira. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n.10, p.1002-1006, 2014.

CARRARA, G.M.P.; ÚNGARI, L.P.; SANTOS, A.L.Q.; CURY, M.C. Detecção de microfilária do gênero *Oswaldofilaria* em *Caiman crocodilus* cativo. **Revista investigação**, v.15, n.5, p.70-71, 2016.

CARVALHO, A.L. Os Jacarés do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v.42, n.1, p.127-152, 1951.

CATTO, J.B.; AMATO, J.F.R. Digenetic trematodes (Cryptogonimidae, Acanthostominae) parasites of the Caiman, *Caiman crocodilus yacare* (Reptilia, Crocodylia) from the Pantanal Mato-grossense, Brazil, with the description of a new species. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.88, n.3 p.435-440, 1993.

CATTO, J.B.; AMATO, J.F.R. Helminth community structure of the caiman, *Caiman crocodiles yacare* (Crocodylia, Alligatoridae) in the Brazilian Pantanal. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.3, p.109-118, 1994a.

CATTO, J.B.; AMATO, J.F.R. Proterodiplostome Parasites (Digenea, Proterodiplostomidae) of the Caiman, *Caiman crocodilus yacare* (Reptilia, Crocodylia) in the Pantanal mato-Grossense, Brazil, with the description of two new species. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.89, n.4, p.539-531, 1994b.

CATTO, J.B. **Taxonomia e ecologia dos helmintos parasitos de *Caiman crocodilus yacare* do Pantanal Mato-Grossense**. 1991. 147f. Tese (Doutorado em

Ciências Veterinárias)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

DEEMING, D.C.; FERGUSON, W.J. The mechanism of temperature dependent sex determination in Crocodylians: A hypothesis. **American Zoologist**, v.29, n.1, p.973-985, 1989.

DIPINETO, L.; CAPASSO, M.; MAURELLI, M.P.; RUSSO, T.P.; CAPONE, P.; FIORETTI, A.; CRINGOLIE, G.; RINALDI, L. Survey of co-infection by Salmonella and oxyurids in tortoises. **BCM Veterinary Research**, v.69, n.8, p.1-5, 2012.

DUBOIS, G. Quelques Striigeoidea (Trematoda) recoltés au Paraguay par lês expéditions Du Museum d'Histoire Naturelle de Geneve, aucours 1979, 1982. **Revue Suisse de Zoologie**, v.91, n.4, p-521-532, 1988.

EMBRAPA. **Observações sobre a biologia reprodutiva de três espécies de jacarés na Amazônia Central**. Corumbá: Embrapa Pantanal Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2003. 43 p.

EMBRAPA. **Reuniões técnicas sobre couro e peles**. Campo Grande: Embrapa Gado de corte, 2002.130p.

EBERHARDT, A.T.; COSTA, S.A.; MARINI, M.R.; RACCA, A.; BALDI, C.J.; ROBLES, M.R.; MORENO, P.G.; BELDOMENICO, P.M. Parasitism and Physiological Trade-Offs in Stressed Capybaras. **Ploss One**, v.8, n.7, p.1-6, 2013.

FERNANDES, M.M; KOHN, A. **South American trematodes parasites of amphibians and reptiles**. 1 ed. Rio de Janeiro: Oficina de Livros, 2014. 226p.

FONTENELLE, G.; KNOFF, M.; FELIZARDO, N.N.; TORRES, E.J.L.; LOPES, L.M.S.; GOMES, D.C.; CLEMENTE, S.C. Larvas Anisakidae e Raphidascauridae parasitos de *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Brazilian Journal Veterinary Parasitology**, v.24, n.1, p.72-77, 2015.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 4.ed. São Paulo:Ícone, 2004. 608p.

FREITAS, F.L.C.; MAZZINGHY, C.L.; FREITAS, W.L.C; TEBALDI, J.H.; ALMEIDA, K.S. Parasitic gastritis in *Cuniculus paca* (RODENTIA: CUNICULIDAE). **Revista de Patologia Tropical**, v.41, n.3, p.356-366, 2012.

FREITAS, J.F.T; LENT, H. Pesquisas helmintológicas realizadas no Pará. Dois novos trematódes de *Caiman sclerops*, Gray. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.33, n.1, p.53-56, 1938.

FUSCO-COSTA, R.; CASTELLANI, T.T.; TOMÁS, W.M. Abundância e locais de ocorrência do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*, Alligatoridae) no noroeste da Ilha de Santa Catarina, SC. **Biotemas**, v.21, n.4, p.183-187, 2008.

GONZÁLEZ, C.E.; HAMANN, M. First record of *Brevimulticaecum* larvae (Nematoda, Heterocheilidae) in amphibians from northern Argentina Brazilian. **Journal of Biology**, v.73, n.2, p.451-452, 2013.

GOLDBERG, S.R.; BURSEY, C.R.; CALDWELL, J.P.; SHEPARD, D.B. Gastrointestinal Helminths of Six Sympatric Species of *Leptodactylus* from Tocantins State, Brazil. **Comparative Parasitology**, v.76, n.2, p.258–266, 2009.

GOLDBERG, S.R.; BURSEY, C.R.; AQUINO-SHUSTER, A.L. Gastric Nematodes of the Paraguayan Caiman, *Caiman yacare* (Alligatoridae). **The Journal of Parasitology**, v.77, n.6, p.1009-1011, 1991.

JUNKER, K.; BOOMKER, J. A check-list of the pentastomid parasites of crocodylians and freshwater chelonians. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v.73, n.1, p.27-36, 2006.

HENDRIX, M. **Procedimentos laboratoriais para técnicos veterinários**. 4.ed. São Paulo: Roca, 2005. 556p.

HUCHZERMEYER, F. W. **Crocodiles: biology, husbandry and diseases**. CABI Publishing. USA:Cambridge, MA. 2003. p.337.

LEFEBVRE, F.; POULIN, R. Life history constraints on the evolution of abbreviated life cycles in parasitic trematodes. **Journal of Helminthology**, v.79, n.1, p.47-53, 2005.

LOTT, M.J.; HOSE, G. C.; ISBERG, S. R.; POWER, M. L. Genetics and infection dynamics of *Paratrichosoma* sp in farmed saltwater crocodiles (*Crocodylus porosus*). **Parasitology Research**, v.114, n.1, p.727–735, 2015.

MACHADO, A.C.R.; LIMA, O.M.; ARAÚJO, J.L.B. Helmintos parasitos em aves anseriformes que ocorrem no Goiás. **Revista de Patologia Tropical**, v.35, n.3, p.185-198, 2006.

MAGALHÃES, A. M. S.; COSTA, B. S.; TAVARES, G. C.; CARVALHO, S. I. G. Zoonoses parasitárias associadas ao consumo de carne de peixe cru. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 6, n. 25, p. 1-48, 2012.

MAGNUSSON, W.E. Habitat Selection, Parasites and Injures in Amazonian Crocodilians. **Amazoniana**, v.1, n.1, p.193-204, 1985.

MARINHO, R.G.B.; TAVARES-DIAS, M.; DIAS-GRIGÓRIO, M.K.R.; NEVES, L.R.; YOSHIOKA, E.T.O.; BOIJINK, C. L.T; AKEMOTO, R.M. Helminthes and protozoan of farmed pirarucu (*Arapaima gigas*) in eastern Amazon and host-parasite relationship. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.4, p.1192-1202, 2013.

MARQUES, M.S. Estudo comportamental de *Caiman yacare* (Jacaré-do- Pantanal) *in situ* e *ex situ*, **Revista científica da Faminas**, v.3, n.3, p.11-21, 2007.

MATRENA, H.; SOLANO, M.; VENEGAS, W. Human Dermatitis caused by a Nymph of *Sebekia*. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.41, n.3, p.352-354, 1989.

MAURO, R. Estudos faunísticos na Embrapa Pantanal. **Archivos Zootecnia**, v.51, n.1, p.175-185. 2002.

MONTEIRO-FILHO, A.F.; BRAGA, M.E.D.; MOREIRA, M.E.R.; MATA, C. Congelamento de carne suína a temperaturas criogênicas: alterações de algumas características físico-químicas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, n.1, p.51-63, 2002.

MOORE, J. Parasites and the Behavior of Animals. **Otrends in Ecology & Evolution**, v.17, n.12, p.585-586, 2002.

MORAVEC, F. Some helminth parasites from Morelet's crocodile, *Crocodylus moreletii*, from Yucatan, Mexico. **Folia Parasitologica**, v.48, n.1, p.47-62, 2001.

MORAVEC, F.; KAISER, H. *Brevimulticaecum* sp. larvae (Nematoda: Anisakidae) from the frog *Hyla minuta* Peters in Trinidad. **The Journal of Parasitology**, v.80, n.1, p.154-156, 1994.

MORAVEC, F.; VARGAS-VÁZQUEZ, J. First description of the male and redescription of the female of *Paratrichosoma recurvum* (Nematoda: Capillariidae), a skin-invading parasite of crocodiles in Mexico. **Parasitology Research**, v.84, n.1, p.499-504, 2008.

NAVONE, G.T.; ETCHEGOIN, J.A.; CREMONTE, F. *Contraecum multipapillatum* (Nematoda: Anisakidae) from *Egretta alba* (Aves: Ardeidae) and comments on other species of this genus in Argentina. **The Journal of Parasitology**, v.86, n.4, p.807-810, 2000.

NIEUWENHUIZEN, N.; LOPATA, A.L.; JEEBHAY, M.L.F.; HERBERT, R.; ROBINS, T.G.; BROMBACHER, F. Exposure to the fish parasite *Anisakis* causes allergic airway hyperreactivity and dermatitis. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.117, n.5, p.1098-1105, 2006.

NUNEZ, M. O. Digenean trematodes of crocodiles collected by Johann Natterer in Brazil, deposited in the Natural History Museum, Vienna. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien**, v.104, n.1, p.399-413, 2003.

PARAGUASSÚ, A.R.; LUQUE, J.L.; ALVES, D.R. Community ecology of the metazoan parasites of red Community ecology of the metazoan parasites of red porgy ecology of the metazoan parasites of red porgy, *Pagrus pagrus* (L., 1758) (Osteichthyes Sparidae), from the zone coastal, state of Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Scientiarum**, v.24, n.2, p.461-467, 2002.

PAREDES-LEÓN, R.; GARCÍA-PRIETO, L.; GUZMÁN-CORNEJO, C.; LEÓN-RÉGAGNON, V.; PÉREZ, T.M. **Metazoan parasites of Mexican amphibians and reptiles**. 1 ed. New Zealand: Magnolia Press, 2008. 166p.

PASMANS, F.; BLAHAK, S.; PANTCHEV, N. Introducing reptiles into a captive collection: The role of the veterinarian. **The Veterinary Journal**, v.175, n.1, p.53-68, 2008.

PEREIRA, F.B.; SOUZA, S.L.; BAIN, O. *Oswaldofilaria chabaudi* n. sp. (Nematoda: Onchocercidae) from a South American tropidurid lizard (Squamata: Iguania) with an update on Oswaldofilariinae. **Parasite**, v.17, n.4, p.307-18, 2010.

RAMOS, P. *Anisakis* spp. em bacalhau, *sushi* e *sashimi*: risco de infecção parasitária e alergia. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.106, n.1, p.577-580, 2011.

RATAJ, A. V.; LINDTNER-KNIFIC, R.; VLAHOVIC, K.; MSVI, U.; DOVC, A. Parasites in pet reptiles. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.53, n.33, p.1-20, 2011.

REGO, A.A. **Contribuição ao conhecimento da Helmintologia de raias fluviais (Paratrygonidae: Chondricthyes)**.1978. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1978.

RENTAS. **Animais silvestres: Vida à Venda**. 2. ed. Brasília: Dupligráfica, 2003. 259p.

RIFF, D.; SOUZA, R.G.; CIDADE, G.M.; MARTINELLI, A.G.; SOUZA-FILHO, J. P. Crocodilomorfos: A maior diversidade de répteis fósseis do Brasil, **Terræ**, v.9, n.1, p.12-40, 2012.

RODRIGUEZ, M.A. Crocodrilos (Archosauria: Crocodylia) de La Región Neotropical. **Biota Colombiana**, v.2, n.1, p.135-140, 2000.

ROSA, F.; CRESPO, M.V. Diversidade parasitária em animais domésticos e silvestres na Guiné-Bissau: os últimos 22 anos. **Instituto de investigação Científica Tropical**, v.1, n.1, p.1-10, 2012.

SAAD, C.D. R.; LUQUE, J.L. Larvas de Anisakidae na musculatura do pargo, *Pagrus pagrus*, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, supl. 1, p.71-73, 2009.

SAAD, C.D.R.; VIEIRA, F.M.; LUQUE, J.L. Larvas de Anisakidae Skrjabin & Karokhin, 1945 (Nematoda, Ascaridoidea) em *Lophius gastrophysus* Miranda-Ribeiro, 1915 (Actinopterygii, Lophiidae) no litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Neotropical Helminthology**, v.11, n.2, p.159-177, 2012.

SANTOS, C.P.; GIBSON, I.D.; TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L. **Checklist of Acanthocephala associated with the fishes of Brazil**.1 ed. New Zealand: Magnolia Press, 2008.22p.

SANTOS, S.A.; PINHEIRO, M.S.; SILVA, R.A. Efeitos de diferentes dietas naturais no desenvolvimento inicial de *Caiman crocodilos yacare* (Crocodilia Alligatoridae). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.3, p.406-412, 1993.

SANTOS, S.M.C.; CECCARELLI, P. S.; LUQUE, J.L. Helmintos parasitos do pirarucu, *Arapaima gigas* (SCHINZ, 1822) (Osteoglossiformes: Arapaimidae), no rio Araguaia, estado de Mato grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n.3, p.171-173, 2008.

SARKIS-GONÇALVES, F.; CASTRO, A. M. V.; VERDADE, L. M. Descartes de origem animal e o crescimento e ganho de peso do jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802), em cativeiro. **Scientia Agricola**, v.59, n.2, p.243-250, 2002.

SCOTT, T.P.; SIMCIK, S.R.; CRAIG, T.M. Endohelminths of American Alligators (*Alligator mississippiensis*) from Southeast Texas. **The Helminthological Society of Washington**, v.64, n.2, p.258-262, 1997.

SILVA, L. A. F. **Helmintofauna associada a répteis provenientes da Reserva Particular do Patrimônio Natural Foz do Rio Aguapeí, Estado de São Paulo**. 2014. 78f. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas)- Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014.

SILVEIRA, R.; DEUS, C.P.; PYDANIEL, L.R. Rio Purus Expedition: Social and Biological Survey. Newsletter Crocodile Specialist Group. **Gainesville**, v.20, n.3, p. 59-60, 2001.

SPRATT, D.M. **Description of capillariid nematodes (Trichinelloidea: Capillariidae) parasitic in Australian marsupials and rodents**. 1ed. New Zealand: Magnolia Press, 2006.83p.

SPRENT, J.F. Ascaroid nematodes of amphibians and reptiles: *Dujardinascaris*. **Journal of Helminthology**, v.51, n.1, p.253-287, 1977.

SPRENT, J.F. Ascaroid nematodes of amphibians and reptiles: *Multicaecum* and *Brevimulticaecum*. **Journal of Helminthology**, v.53, n.1, p.91-116, 1979.

SPRENT. J.F. Some ascaridoid nematodes of fishes: Heterocheilinae, **Systematic Parasitologic**, v.16, n.1, p.149-161, 1990.



STATON, M.A.; BRISBIN-JR, I.L.; PESTI, G.M. **Proceedings of the 8th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group**.1 ed. Switzerland: The World Conservation Union: 1989. 228p.

TAVARES, L.E.R.; SAAD, C.D.R.; CEPEDA, P.B.; LUQUE, J.L. Larvas de *Terranova* sp. (Nematoda: Anisakidae) parasitos de *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes: Sciaenidae) do rio Araguaia, estado do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.16, n.2, p.110-115, 2007.

TAYLOR, J.A. The Foods and Feeding Habits of Subadult *Crocodylus porosus* Schneider in Northern Australia. **Australian Wildlife Research**, v.6, n.3, p.347-359, 1979.

TAYLOR, M.A.; COOP, R.T.; WALL, R.L. **Parasitologia Veterinária**. 3ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2010. 241p.

TELLEZ, M. **Checklist of Host-Parasite Interactions of the Order Crocodylia**. Califórnia: Board, 2013. 390p.

TRAVASSOS, L. Informações sobre a fauna helmintológica de Matto Grosso. **Revista Brasileira de Biologia**, v.3, n.24, p. 87-88, 1922.

TRAVASSOS, L. Sobre os filarídeos dos crocodilos sul-americanos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.27, n.2, p.159-164, 1933.

TRAVASSOS, L. **Introdução ao estudo da helmintologia**. Rio de Janeiro: Edição da Revista Brasileira de Biologia, 1950. 169p.

UETANABARO, M.; SOUZA, L.F.; LANDGREF-FILHO, P.; BEDA, A.F.; BRANDÃO, R. A. Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biota Neotropical**, v.7, n.3, p.280-289, 2007.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2008. 1249p.

VERDADE, L.M. A exploração da fauna silvestre no Brasil: jacarés, sistemas e recursos humanos. **Biota Neotropical**, v.4, n.2, p.1-12, 2004.

VERDADE; L.M.; LARRIERA, A.; PIÑA, C. **Crocodiles. Status Survey and**

**Conservation Action Plan.** 3 ed. Darwin: Crocodile Specialist Group, 2010. 22p.  
VICENTE, J.J.; PINTO, R.M. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes  
Atualização: 1985-1998. **Revista brasileira Zoologia**, v. 16, n.3, p.561-610, 1999.

VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C.; PINTO, R.M. Nematóides do  
Brasil Parte III: Nematóides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.10, n.1,  
p.19-168, 1993.

VIEIRA, F.M. **Helmintos parasitos de mamíferos carnívoros silvestres no  
município de Juiz de Fora, Zona da Mata do Estado de Minas Gerais,  
Brasil.** 2011. 86f. Tese (doutorado em Biologia Animal)- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

VIEIRA, K.R.I.; VICENTIN, W.; PAIVA, F.; POZOC, C.F.; BORGES, F.A.; ADRIANO,  
E.A.; COSTA, F.E.S.; TAVARES, L.E.R. *Brevimulticaecum* sp. (Nematoda:  
Heterocheilidae) larvae parasitic in freshwater fish in the Pantanal wetland, Brazil.  
**Veterinary Parasitology**, v.172, n.1, p.350–354, 2010.

VILLEGAS, A.; GONZÁLEZ-SOLÍS, D. Gastrointestinal helminth parasites of the  
american crocodile (*crocodylus acutus*) in southern Quintana Roo, Mexico.  
**Herpetological Conservation and Biology**, v.4, n.3, p.346-351, 2008.

WADDLE, A.R.; KINSELLA, J.M.; ROSSI, J.P.; ROJAS-FLORES, E.; PERCIVAL,  
H.F.; FORRESTER, D.J. Nematodes collected by gastric lavage from live American  
Alligators, *Alligator mississippiensis*, in Florida. **Journal Parasitology**, v.95, n.5,  
p.1237-1238, 2009.

WILSON, S. A.; CARPENTER, J. Endoparasitic Diseases of Reptiles. **Seminars in  
Avian and Exotic Pet Medicine**, v.5, n.2, p.64-74, 1996.

ZAHER, H.; BARBO, F.E.; MARTINEZ, P.S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M.T.;  
SAWAYA, R.J. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas.  
**Biota Neotropical**, v.11, n.1, p.1-15, 2011.

ZHAO, J.; ZHOU, Y.; WANG, S.; TU G.; TANG, X.; WU X. Preliminary report on the  
intestinal parasites and their diversity in captive Chinese alligators. **Nutricion  
Hospitalaria**, v.31, n.2, p.813-819, 2015.

## Capítulo 2

### **Helmintos gastrointestinais de jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* Linnaeus, 1758 procedentes da Amazônia brasileira**

#### **RESUMO**

O jacaretinga (*Caiman crocodilus crocodilus*) é uma espécie que apresenta potencial de desenvolver-se em cativeiro e tem sido a espécie de escolha em nos criadouros da região norte. As parasitoses são entraves para o bom desenvolvimento da atividade, afetando a sobrevivência e o desempenho dos animais infectados, de forma que a identificação da fauna parasitária é importante tanto para questão de registro, quanto para proporcionar medidas de controle em criatórios. Assim, objetivou-se com este trabalho conhecer a fauna helmintológica e os indicadores de infecções de jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* procedentes da Amazônia brasileira. Seis animais foram capturados na Bacia Tocantins-Araguaia, eutanasiados e necropsiados a campo com a abertura e lavagem de cada segmento anatômico do trato digestório. Os conteúdos resultantes das lavagens foram fixados em solução de Railliet & Henry, para identificação das espécies de helmintos e determinação dos indicadores de infecção. Foram coletados 652 helmintos dos seis jacarés necropsiados, sendo encontrado cinco espécies de nematoda; *Brevimulticaecum baylisi*, *Brevimulticaecum pintoii*, *Brevimulticaecum stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula*, *Dujardinascaris paulista*, *Contraecum* sp., um trematoda *Proterodiplostomum globulare* e um Acanthocephala. O maior percentual de infecção para *B. baylisi* (83,3%) e maior abundância e intensidade média para *P. globulare*, com 91,5 e 274,5 respectivamente.

Palavras-chave: crocodilianos, endoparasitoses, jacaretinga, nematoda, trematoda

## ABSTRACT

### **Gastrointestinal helminths of the Amazon alligator (*Caiman crocodilus crocodilus* Linnaeus, 1758 in the Brazilian Amazon**

The caimans (*Caiman crocodilus crocodilus*) is a species that has the potential to develop in captivity and has been the species of choice in the breeding of the northern region. Among the issues for the good development of this activity are the parasitosis, which affects the infected animals survival and performance, thus the identification of the parasites is important both for record of the species founded and for provide control measures on breeding farms. Therefore, the aim of this study was to know the helminths fauna and the infections indicators of the crocodile *Caiman crocodilus crocodilus* from brazilian Amazon. Six animals were captured at the Tocantins-Araguaia basin, euthanized and necropsied on the field, with the opening and cleaning of each anatomical segment of the digestive tract. The contents obtained from washes were fixed in Railliet & Henry solution, to identification of helminths species and determination of the infections indicators. In total 652 helminths were gathered, from the six crocodiles necropsied, five of them nematodes species; *Brevimulticaecum baylisi*, *Brevimulticaecum pintoii*, *Brevimulticaecum stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula*, *Dujardinascaris paulista*, *Contraecum* sp., one trematoda *Proterodiplostomum globulare* and one Acanthocephala, with larger percentage of infection for *B. baylisi* (83,3%) and larger abundance and mean intensity *P. globulare* with 91,6 and 274,5 respectively.

**Keywords:** crocodilians, endoparasites, jacaretinga, nematodes, trematodes

## 1 INTRODUÇÃO

O jacaretinga (*Caiman crocodilus crocodilus*) é uma espécie com grande potencialidade de criação e encontra-se naturalmente distribuído na América do Sul, ocorrendo no Brasil ao longo dos Rios Amazonas, Araguaia-Tocantins, São Francisco, Paraguai e Paraná. Considerado de pequeno porte, o réptil pode atingir até 2,5 m de comprimento e é a espécie de escolha em todos os criadouros de jacarés licenciados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) na região norte do país (AVEIRO, 2012; RENCTAS, 2003).

A espécie quando jovem possui pigmentação amarelada com manchas e faixas escuras apresentando coloração verde-oliva na fase adulta. Estes crocodilianos, no ambiente natural, alimentam-se de peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, insetos, pequenos répteis e aves, contudo ao serem transferidos para o cativeiro as condições impostas levam a alterações em hábitos e influenciam diretamente a ocorrência de doenças infectocontagiosas e parasitárias (AVEIRO, 2012; BOTERO-ARIAS, 2007; DIPINETO et al., 2012; FUSCO-COSTA; CASTELLANI; TOMÁS, 2008; RATAJ et al., 2011; SANTOS; PINHEIRO; SILVA, 1993; TAYLOR, 1979).

O estudo de parasitos que acometem o trato gastrointestinal é essencial para que os animais expressem seu potencial zootécnico sendo que as altas cargas parasitárias podem causar danos no processo digestivo, interferência no crescimento e ganho de peso e até morte de animais parasitados (ADAMS; ISAZA; GREINER, 2001; ALEIXO et al., 2011).

Os jacarés podem ser infectados por nematodas, trematodas, pentastomídeos e acantocéfalos, contudo poucas são as pesquisas que visam o conhecimento das espécies de helmintos e seu percentual de infecção no Brasil (CATTO, 1991). O registro de espécies possibilita o desenvolvimento de protocolos para tratamentos eficazes e instituição de medidas que protejam estes animais do alto grau de parasitismo, de forma que a avaliação do estado sanitário destes répteis em cativeiros promove, além da prevenção de doenças, a maximização de lucros na atividade (ANDRADE, 2012; PASMANS; BLAHAK; PANTCHEV, 2008).

Considerando as poucas pesquisas que visam o conhecimento de espécies parasitárias de jacarés no país, este trabalho buscou gerar dados acerca das

espécies de helmintos gastrointestinais de *Caiman crocodilus crocodilus* na Bacia Tocantins-Araguaia juntamente com os cálculos de indicadores de infecção.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Captura dos animais**

Para o estudo foram eutanasiados seis jacarés da espécie *Caiman crocodilus crocodilus*, adultos, sendo dois machos e quatro fêmeas capturados ao longo da Bacia Tocantins-Araguaia (latitude 06°34'56" sul e longitude 48°38'32" oeste; latitude 07°20'22" sul e longitude 47°29'28" oeste). O presente trabalho foi realizado conforme orientações da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Tocantins (CEUA-UFT) sob protocolo nº 23101. 004810/2015-99, e autorização do IBAMA nº 42.253-1.

Antes da captura, os jacarés foram atraídos com vísceras de frango e carne bovina usadas como iscas e com auxílio de um cambão, a boca dos animais foi imobilizada possibilitando a contenção física. Após a imobilização prosseguiu-se com a pesagem e administração de cetamina 50 mg/Kg e midazolam 2mg/Kg intramuscular (IM) na pata anterior seguida da injeção intravenosa de cloreto de potássio 19,1% no seio retroccipital, segundo recomendações da Resolução CFMV nº 1000/2012 (BRASIL, 2012) e do Guia Brasileiro de Boas Práticas para a Eutanásia em Animais do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV, 2012).

### **2.2 Coleta das amostras**

Os jacarés foram necropsiados, eviscerados a campo, sendo o tubo digestivo retirado e separado anatomicamente (esôfago, estômago, duodeno, jejuno-íleo, colorreto e cloaca) com a utilização de barbantes, a fim de evitar a passagem de conteúdo entre os segmentos. Cada segmento foi aberto e lavado com água corrente em bandeja de metal com auxílio de tamises com abertura de 100µm.

Os conteúdos obtidos do trato digestório foram fixados em líquido Railliet & Henry, envasados em frascos individuais, identificados quanto ao número do animal, sexo e procedência e transportados ao Laboratório de Higiene e Saúde Pública da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, para a coleta dos helmintos.

### **2.3 Identificação dos helmintos**

Os helmintos foram coletados, na sua totalidade com auxílio de um microscópio estereoscópico de aumento 1-4x, separados por gênero e sexo, quando

possível, contados e mantidos em líquido Railliet & Henry até a identificação das espécies.

A identificação das espécies foi realizada seguindo a metodologia descrita por Travassos (1950) tanto para os nematoda quanto para os trematodas: os helmintos encontrados foram retirados do fixador (Railliet & Henry) e colocados, por 30 minutos, em ácido acético 80% para clarificação, a fim de possibilitar a observação das formações celulares. Para os helmintos que necessitaram da observação das formações quitinizadas, foi utilizado o creosoto de Faya, após o ácido acético, para uma melhor diafanização e clarificação do parasito.

As chaves taxonômicas para identificação das espécies nematodas desse trabalho foram as desenvolvidas por Vicente et. al (1993) associados aos trabalhos de Sprent (1977), Sprent (1979), Catto (1991) e Silva (2014). A espécie trematoda foi classificada de acordo com Fernandes e Kohn (2014) e o trabalho que descreveu a espécie (CATTO; AMATO, 1994a).

#### **2.4 Análise estatística**

A análise estatística descritiva foi aplicada segundo Bush et al. (1997), visando a obtenção de:

**Percentual de infecção:** número de hospedeiros infectados pela espécie de helminto estudada, dividido pelo número de hospedeiros examinados. O valor obtido foi multiplicado por 100.

**Abundância:** número de helmintos da espécie estudada dividido pelo número total de hospedeiros examinados.

**Intensidade média:** número de helmintos da espécie em estudo, colhidos dos hospedeiros examinados, dividido pelo número de hospedeiros infectados pela espécie em estudo.

**Varição de intensidade:** número mínimo e máximo de helmintos da espécie estudada, observado nos hospedeiros infectados.



### 3 RESULTADOS

Dos seis animais capturados, apenas cinco apresentaram infecção por parasitos, totalizando 652 helmintos coletados do estômago e intestino delgado. As espécies nematodas observadas foram *Brevimulticaecum baylisi* (42), *B. pintoi* (36), *B. stekhoveni* (21), *Dujardinascaris longispicula* (1) e *D. paulista* (1), *Contracaecum* sp. (1) com espécie não identificada, ainda o trematoda *Proterodiplostomum globulare* (549) além de um exemplar do filo Acanthocephala infiltrado na mucosa intestinal de um dos jacarés analisados.

A espécie trematoda foi relatada no intestino delgado, enquanto a maioria dos nematodas foi encontrada no estômago, com presença de ulcerações em três animais (Figura 1). O esôfago, porções colorreto e cloaca não apresentaram helmintos e nem lesões macroscópicas que representassem algum indicativo de parasitismo.



Figura 1- Estômago de *Caiman crocodilus crocodilus* apresentando ulcerações

Com relação aos indicadores de infecção entre os nematodas (tabela1), o gênero *Brevimulticaecum* spp. continha as espécies que apresentaram o maior percentual de infecção, sendo *Brevimulticaecum baylisi* encontrada com taxa de 83,3% (5/6x100), *B. stekhoveni* em 50% (3/6x100) e *B. pintoi* em 33,3% (2/6x100). As espécies *Dujardinascaris longispicula*, *D. paulista*, *Contracaecum* sp. e o filo Acanthocephala apresentaram os menores percentuais de infecção, 16,7%

(1/6x100) sendo observadas em apenas um animal. O trematoda *Proterodiplostomum globulare* apresentou percentual de infecção 33,3% (2/6x100)- (Gráfico 1)

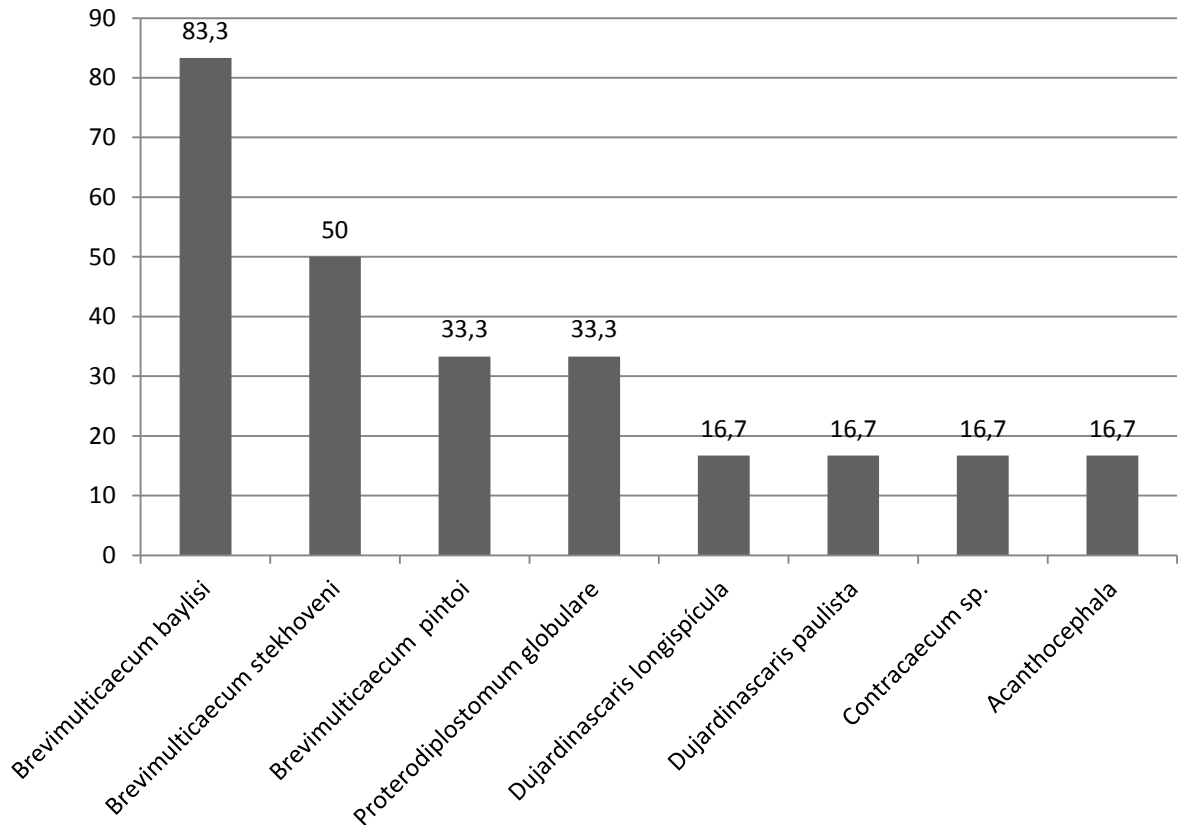


Gráfico 1- Percentual de infecção de helmintos observado em seis jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* procedentes da Bacia Tocantins-Araguaia.

A intensidade média variou entre 1 e 274,5 sendo observada a maior para *Proterodiplostomum globulare*, seguida por *Brevimulticaecum pintoii* (18), *B. baylisi* (8,4) e *B. stekhoveni* (7). A menor intensidade média observadas foi 1 para *Dujardinascaris longispicula*, *D. paulista*, *Contracaecum sp.* e *Acanthocephala*. (Gráfico 2).

Tabela 1- Indicadores das infecções naturais de helmintos observados nos segmentos gastrointestinais de seis jacarés (*Caiman crocodilus crocodilus*), procedentes Bacia Tocantins-Araguaia

Espécie	Habitat	Indicadores de infecção					
		Variação de intensidade	Intensidade média	Abundância	Percentual de infecção	Total de helmintos	%
<i>Brevimulticaecum baylisi</i>	Estômago	1-31	8,4(5)	7	83,3	42 (28F; 14m)	6,40
<i>Brevimulticaecum stekhoveni</i>	Estômago	2-10	7(3)	3,5	50	21 (7F; 14m)	3,22
<i>Brevimulticaecum pintoii</i>	Estômago	4-28	18(2)	6	33,3	36 (24F; 12m)	5,52
<i>Dujardinascaris longispicula</i>	Estômago	1	1(1)	0,1	16,7	1	0,15
<i>Dujardinascaris paulista</i>	Estômago	1	1(1)	0,1	16,7	1	0,15
<i>Contracecum</i> sp.	Intestino delgado	1	1(1)	0,1	16,7	1	0,15
<i>Proterodiplostomum globulare</i>	Intestino delgado	90-459	274,5(2)	91,5	33,3	549	84,2
Acanthocephala	Intestino delgado	1	1(1)	0,1	16,7	1	0,15
Total de helmintos						652	

( )=número de animais positivos F= Fêmeas; M=Machos  
%=em relação ao número total de helmintos

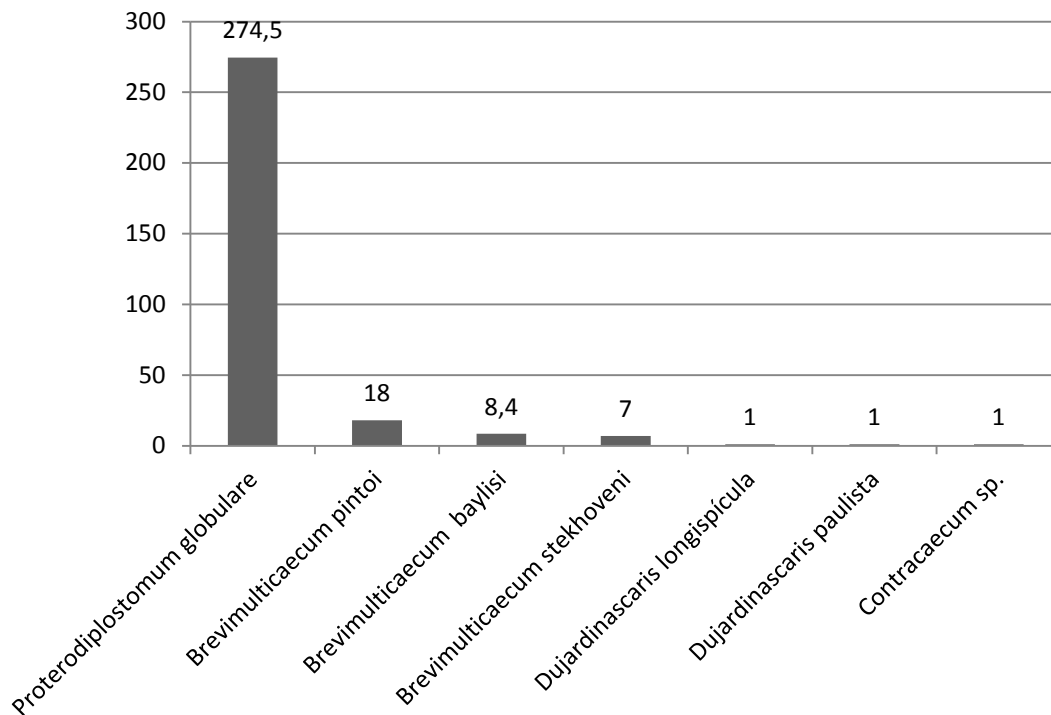


Gráfico 2- Intensidade média observada em seis jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* procedentes da Bacia Tocantins-Araguaia.

Com relação à abundância, *Proterodiplostomum globulare* foi o parasito mais abundante (Gráfico 3) e que apresentou o maior número de helmintos sendo 549 espécimes (Gráfico 4), com abundância de 91,5. *Brevimulticaecum baylisi*, *B. pintoii* e *B. stekhoveni* apresentaram abundância 7, 6 e 3,5, respectivamente e *Dujardinascaris longispicula*, *D. paulista*, *Contraecaecum sp.* e *Acanthocephala* apresentaram abundância de 0,1 cada.

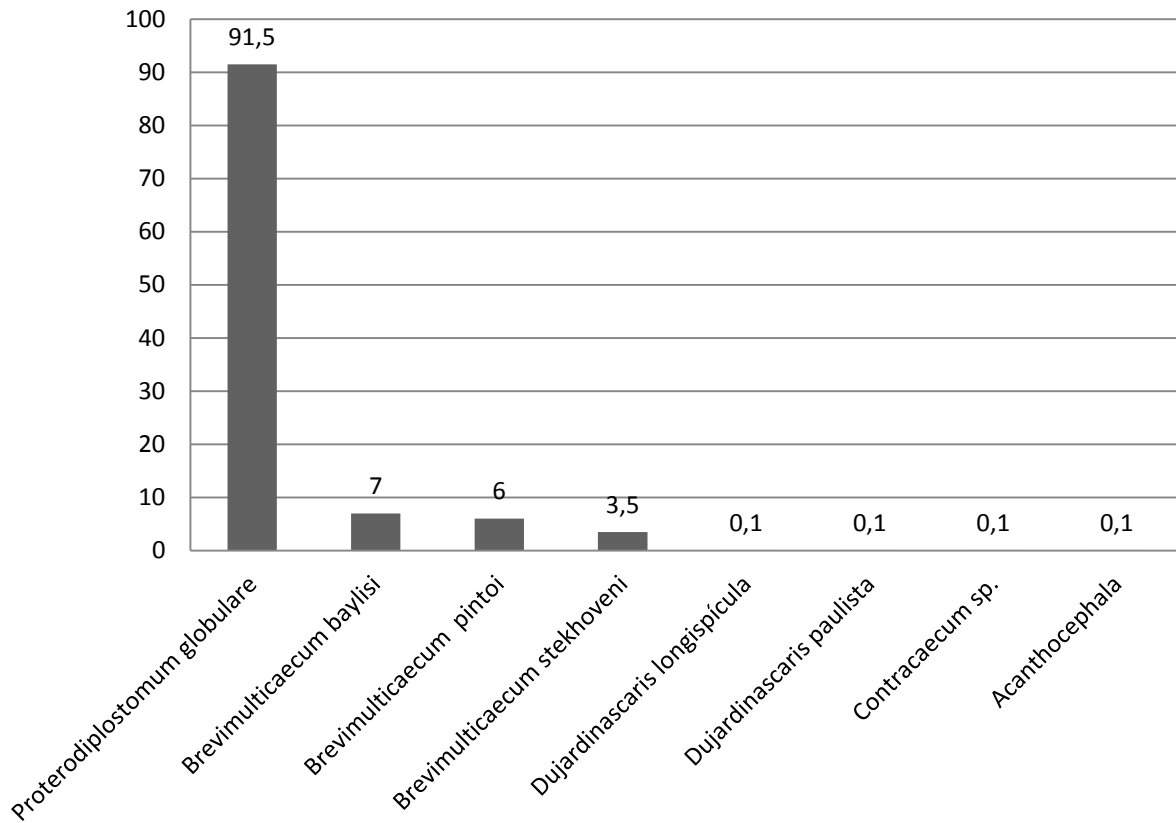


Gráfico 3- Abundância observada em seis jacarés *Caiman crocodilus crocodilus* procedentes da Bacia Tocantins-Araguaia.

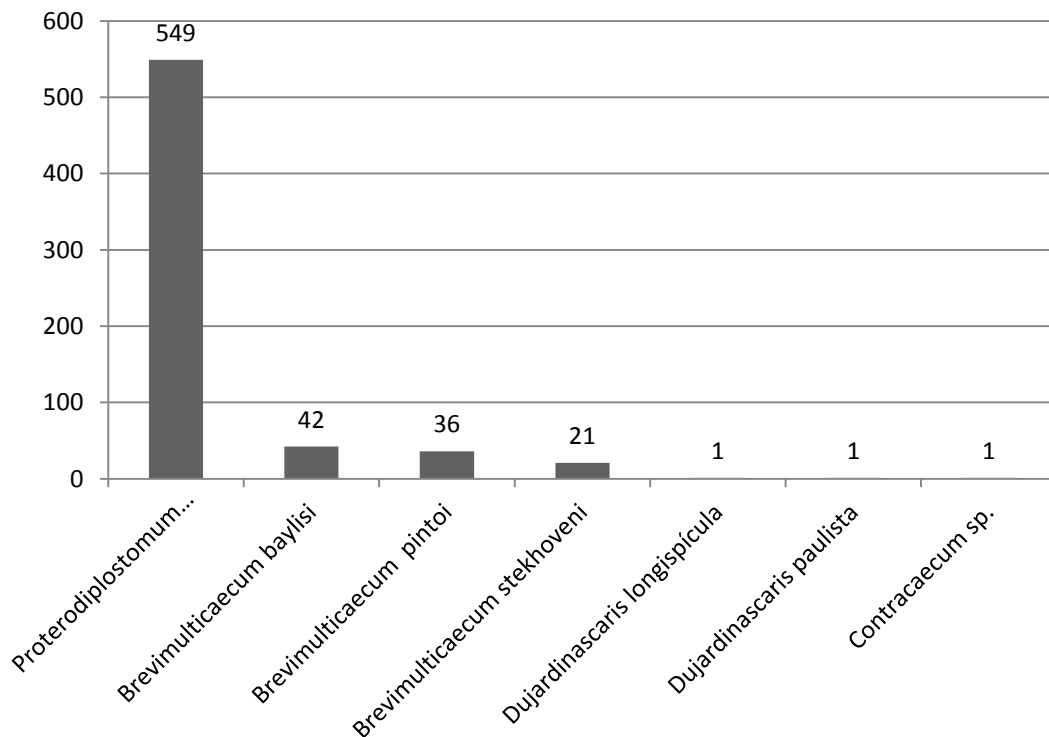


Gráfico 4- Espécies e número de helmintos observados em cinco jacarés parasitados (*Caiman crocodilus crocodilus*) procedentes da Bacia Tocantins-Araguaia.

## 4 DISCUSSÃO

A maioria das infecções helmínticas em jacarés é decorrente do parasitismo por ascaridídeos. Dentro desta família, os gêneros *Brevimulticaecum* e *Dujardinascaris* são comumente observados nas poucas pesquisas com helmintos destes répteis no Brasil, com achados de *Brevimulticaecum baylisi*, *B. gibsoni*, *B. pintoii*, *B. stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula*, *D. paulista* e *D. chabaudi* (CATTO; AMATO, 1994b; CATTO, 1991; SPRENT, 1977; SPRENT, 1979; VICENTE et al., 1993). Destas, *B. baylisi*, *B. pintoii* e *B. stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula* e *D. paulista* foram identificadas neste trabalho, com o gênero *Brevimulticaecum* constituindo 96,93% de todos os nematodas analisados nos jacarés (Tabela 1).

Os gêneros *Brevimulticaecum* e *Dujardinascaris* se mantiveram como os que continham a maior quantidade de espécies identificadas no presente estudo, totalizando cinco, das sete espécies encontradas. Estes dois gêneros pertencem à família Ascarididae que possui nematodas com ciclo direto acometendo animais domésticos, entretanto existem evidências de que os ascaridídeos dos crocodilianos apresentam ciclos indiretos envolvendo presas como hospedeiros intermediários (GOLDBERG et al., 2009; GONZÁLEZ; HAMANN, 2013; MORAVEC; KAISER, 1994; VIEIRA et al., 2010). A presença de um hospedeiro intermediário no ciclo dos parasitos reflete em menores índices de infecção, contudo o trabalho apresentou altos percentuais de infecção para algumas espécies e isso pode ser atribuído ao tipo de alimentação dos jacarés.

O gênero *Brevimulticaecum* é responsável por grande parte das infecções em jacarés. Cardoso et al. (2012) ao avaliarem lesões parasitárias em vísceras de jacaré-açu destinados à alimentação humana na região Amazônica, registraram 67% dos casos de parasitismo acometendo mucosa gástrica, com nematodas *Brevimulticaecum* spp. no centro de múltiplas úlceras. A partir de tais observações os autores constataram que as infecções por *Brevimulticaecum* são responsáveis por lesões severas nestes répteis e no presente estudo espécies do gênero infectavam três animais com ulcerações na mucosa estomacal (Figura 1). Huchzermeyer (2003) valida estes achados ao afirmar que a família Ascarididae apesar de mencionada sem sinais clínicos em jacarés, com espécies em estômagos associadas à ulcerações na mucosa gástrica.

O gênero *Dujardinascaris* já foi descrito parasitando crocodilianos, assim, no presente estudo foram encontrados dois exemplares de parasitismo estomacal por *Dujardinascaris longispicula* e *D. paulista* em dois jacarés. Tal achado amplia o conhecimento da região geográfica destas espécies que já foram descritas neste mesmo hospedeiro em São Paulo e Mato grosso do Sul (CATTO; AMATO, 1994b; TELLEZ, 2013; TRAVASSOS, 1933; VICENTE et al., 1993).

Quanto ao local de parasitismo, todos os nematodas da família Ascarididae foram recuperados do estômago dos jacarés, o que está de acordo com os relatos de Vicente et al. (1993), que descreve gênero *Brevimulticaecum* parasitando estômagos de diferentes espécies destes crocodilianos. *B. baylisi* foi observada pelos autores infectando estômagos de jacaretinga no estado de São Paulo e Mato Grosso do Sul e ainda, do jacaré-do-pantanal e do jacaré-açu no Amazonas. Catto e Amato (1994b) encontraram prevalência de 73,4% da espécie *B. baylisi* em jacaré-do-pantanal, taxa que se aproxima dos dados do presente estudo, com percentual de infecção de 83,3% para a espécie no jacaretinga (Gráfico 1). Esta espécie está distribuída por diferentes regiões do continente americano com taxa de infecção de 16% no jacaré americano (*Alligator mississippiensis*) no Texas e de 14% no jacaré-do-pantanal no Paraguai (GOLDEBERG; BURSEY; AQUINO-SHUSTER, 1991; SCOTT; SIMCIK; CRAIG, 1997).

*B. stekhoveni* foi mencionado infectando estômagos de jacaré-do-pantanal e jacaré-açu no Mato Grosso do Sul e no Amazonas, respectivamente (CATTO, 1991; VICENTE et al., 1993). Os mesmos autores citam a espécie com a maior intensidade média (136) de todos os nematodas observados e taxa de infecção de 64%, sendo este percentual próximo ao do presente estudo para esta espécie, que apresentou a segunda maior taxa de infecção (50%). Em investigações anteriores, Catto (1991) encontrou *B. baylisi* e *B. stekhoveni* apresentando percentual de infecção semelhante, representando 73% de todos os nematodas classificados em um estudo no jacaré-do-pantanal, de forma que na presente pesquisa estas duas espécies mantiveram os dois maiores percentuais de infecção constituindo 75,31% das infecções pela referida classe.

Silva (2014) reportou *B. pintoii* no estômago destes répteis, contudo, o nematoda parasitava intestino delgado jacaré-paguá e esôfago de jacaré-do-papo-amarelo (VICENTE et al., 1993) e na presente pesquisa foi observado no estômago. Ainda de acordo com Silva (2014), a espécie *B. pintoii* foi descrita em jacaré-paguá

com intensidade média 3 e abundância 1,5 o que difere do presente estudo que apresentou intensidade média 18 e abundância 6 para o jacaretinga. *D. longispicula* foi mencionado em estômagos de jacarés da Amazônia e de jacaré-do-pantanal por Catto e Amato (1994b) e Vicente et al. (1993). A espécie *D. paulista* ainda foi citada pelo último autor no mesmo órgão, certificando o mesmo local de parasitismo descrito pelo trabalho.

Em seu habitat natural os jacarés são expostos a uma diversidade de espécies que podem servir como hospedeiros intermediários para estes ascaridídeos. Dois jacarés analisados no presente estudo continham restos de lagartos e peixes em seus estômagos, ressaltando que este tipo de alimentação pode exercer papel na transmissão desses helmintos. Larvas de terceiro estágio de *Brevimulticaecum* sp. foram reportadas por Vieira et al. (2010) em cavidade abdominal, parênquima hepático, mesentério, músculos esqueléticos e parede estomacal de oito espécies de peixes de água doce. Rego (1978) também observou *Brevimulticaecum* sp. parasitando estômago de raias fluviais (*Paratrygon motoro*) e afirmou a importância desta espécie aquática no ciclo do helminto, pois embora predadora, constitui presa para os jacarés e fonte de infecção para o parasito.

O estágio larval de *Dujardinascaris* sp. foi reportado no estômago dos lagartos no Peru com taxa de infecção de até 100% (BURSEY; GOLDBERG; PARMELEE, 2005) e, no Tocantins, Goldberg et al. (2009) encontraram o estágio larval de *Brevimulticaecum* sp. em porções gastrointestinais de rãs da espécie *Leptodactylus*, enquanto Moravec e Kaiser (1994) descreveram estas mesmas larvas na cavidade abdominal destes anfíbios no México. Apesar de não ter sido observado neste estudo nenhum indício de anfíbios na região gástrica dos animais, é sabido que estes répteis tem acesso a este tipo de alimentação. Assim, estas espécies de animais podem atuar como fonte de infecção para os referidos gêneros observados neste trabalho justificando desta forma, a alta taxa de infecção para algumas espécies.

Um único espécime nematoda *Contracecum* sp. foi encontrado no estudo e algumas pesquisas descrevem o gênero nos crocodilianos (MORAVEC, 2001; VILLEGAS; GONZÁLEZ-SOLÍS, 2008). Moravec (2001) descreveu larvas de terceiro estágio de *Contracecum* sp. encistadas no mesentério de um crocodilo no México (*Crocodylus moreletti*), Villegas e González-Solís (2008) também encontraram formas larvais em outra espécie de crocodilo (*Crocodylus acutus*) no mesmo país e



Zaoh et al. (2015) ainda reportaram estágios larvais de *Contracaecum* spp. em jacarés de cativeiro na China. Moravec (2001) descreveram larvas do gênero morfologicamente idênticas em estômagos de dois crocodilos examinados, aparentemente estas larvas estavam parcialmente digeridas e provavelmente eram remanescentes de peixes que podem atuar como hospedeiros intermediários do parasito.

Acredita-se que o helminto do gênero *Contracaecum* sp. seja parasito de aves e mamíferos piscívoros e possui os peixes como hospedeiros intermediários e os jacarés como hospedeiros paratênicos (AMATO; MONTEIRO; AMATO, 2006; HUCHZERMEYER, 2003; NAVONE; ETCHEGOIN; CREMONTE, 2000; VICENTE, 1993), contudo o ciclo deste helminto ainda não é bem elucidado e vem sendo alvo de muitas pesquisas, principalmente diante da comprovação do potencial zoonótico de espécies do gênero. Reações de hipersensibilidade alérgica das vias aéreas e infecção gastrointestinal foram descritas após alimentação a base de peixes crus contendo formas larvais deste helminto. Ao consumirem animais infectados contendo as larvas, os humanos podem desenvolver uma forma de larva migrans visceral que pode ser fatal (NIEUWENHUIZEN et al., 2006; RAMOS, 2011; URQUHART et al., 2008). O jacaré também pode abrigar a forma larval deste helminto por isso cuidados com a cocção da carne tornam-se fundamentais para destruição de possível presença do parasito.

Com relação à espécie trematoda *Proterodiplostomum globulare* encontrado no presente estudo, o percentual de infecção para a espécie foi de 33,3%, o que se aproxima dos achados de Catto e Amato (1994a), com taxa de infecção de 46,8% para jacaré-do-pantanal. O parasito é comumente encontrado parasitando a região anterior e média do intestino delgado (CATTO; AMATO, 1994a), o que condiz com os registros da atual pesquisa que divulgou este trematoda na região jejuno-íleo dos dois jacarés infectados.

Conforme Catto e Amato (1994a), este helminto apresentou um comportamento dominante em seus achados, ou seja, é uma espécie característica da comunidade parasitária de jacarés independente do local de captura do hospedeiro, com registro de intensidade de infecção de 128 em 30 hospedeiros para a espécie trematoda, um valor inferior a do presente estudo, que expressou variação de intensidade de 90-459 em seis hospedeiros e representou 84,2% de todos os helmintos recuperados do jacaretinga neste estudo.

O gênero *Proterodiplostomum* é um dos que mais são encontrados parasitando crocodilianos, de forma que em um total de 64 espécies trematoda digenéticos infectando jacaré-do-pantanal, 24 pertencem ao gênero (CATTO, 1991). Catto e Amato (1994b) descreveram uma grande diversidade de espécies deste gênero comentando o jacaré-do-pantanal, perfazendo 34,7% de todas as espécies de helmintos identificadas durante a pesquisa, o que difere do presente trabalho, no qual *Proterodiplostomum* representou apenas 12,5%. Apesar de tal gênero ter uma pequena representação em relação ao número de espécies encontradas nos hospedeiros da presente pesquisa, a espécie trematoda foi a que apresentou a maior quantidade de helmintos, totalizando 549 espécimes (Gráfico 4).

No presente estudo foi encontrado um Acanthocephala preso à mucosa intestinal de um hospedeiro. Quando em vida livre, os animais com alto parasitismo morrem por seleção natural, contudo, jacarés do presente estudo, por terem sido capturados no ambiente natural, apresentaram infecções pequenas, entretanto com lesões.

A única espécie do filo que foi descrita em jacarés no Brasil é *Polyacantorhynchus rhopalorhynchus*, já observada no jacaré-do-pantanal no Pantanal brasileiro (CATTO, 1991). As características desta espécie não condizem com as encontradas no parasito deste estudo. De acordo com Catto (1991) a espécie *P. rhopalorhynchus* possui tronco muito longo, comprimido dorso-ventralmente na extremidade anterior, e, lateralmente, até a extremidade posterior, com 28 fileiras longitudinais de ganchos no ápice e 18 fileiras na base da probóscida. A ausência de colo e o número significativamente diferente de fileiras longitudinais de ganchos são suficientes para perceber que o Acanthocephala do presente estudo não se tratava de *P. rhopalorhynchus*. Casos de perfuração intestinal, assim como o que foi observado nesta pesquisa foram documentadas por Pissinatti et al. (2007) em mico-leão-dourado (*Leontopithecus*) em cativeiro com orifício na parede intestinal de 14,2% dos animais mantidos confinados.

Quando transferidos para zoológicos, o estresse, a concentração de animais e a presença de diferentes indivíduos em um espaço pequeno constituem fatores que podem promover a difusão de agentes patogênicos além de suprimir a resposta imune nos jacarés e aumentar a susceptibilidade de patógenos, podendo causar infecções helmínticas muito maiores do que em seu ambiente natural (DIPINETO et al., 2012, HUCHZERMEYER, 2003, RATAJ et al., 2011).

O conjunto de informações fornecidas durante o estudo sobre a fauna helmintológica de jacarés dispõe de dados relevantes na adoção de um manejo sanitário adequado em criadouros destes crocodilianos. Zhao et al. (2015), ao investigarem a diversidade parasitária intestinal destes animais em zocriadouro, citaram nematodas não comumente encontrados nestes hospedeiros em seu habitat natural, contudo destacaram helmintos não restritos aos jacarés de vida livre. Batista et al. (2011) encontraram o gênero *Dujardinascaris* sp. ao realizarem um levantamento em amostras fecais de jacarés em criadouro comercial, sendo que Zhao et al. (2015) ainda o descreveu como sendo responsável pela maior taxa de infecção (14,33%) em jacarés em cativeiro.

Mesmo em seu ambiente natural existem poucas investigações a respeito das espécies de helmintos nos jacarés do Brasil e em cativeiro, apesar de condições mais favoráveis para tais estudos, o conhecimento ainda se mantém incipiente. Assim, as informações a respeito da fauna helmintológica dos jacarés possibilitam a elaboração de uma dieta apropriada para estes animais de criatórios, evitando a alimentação destes com peixes, anfíbios, aves entre outras espécies que podem servir como hospedeiros intermediários.

As escassas informações, como a eficácia de anti-helmínticos adotados na criação de jacarés, denunciam a necessidade de trabalhos que assegurem a sanidade destes animais em condições de confinamento. Os medicamentos adotados na criação atual são os mesmos utilizados para os animais domésticos, e apesar dos jacarés serem parasitados por helmintos agrupados em famílias comuns aos outros animais de produção, como os ascaridídeos, eles apresentam ciclos e características diferentes, requerendo maiores estudos que disponibilizem dados relevantes na escolha do melhor medicamento. Portanto, o presente estudo fornece subsídios para pesquisas posteriores avaliarem princípios ativos frente aos parasitos que infectam *Caiman crocodilus crocodilus*.

## 5 CONCLUSÃO

Os helmintos encontrados parasitando *Caiman crocodilus crocodilus* na Bacia Tocantins-Araguaia foram *Brevimulticaecum baylisi*, *B. pintoii*, *B. stekhoveni*, *Dujardinascaris longispicula*, *D. paulista* e *Contraecaecum* sp., *Proterodiplostomum globulare* e o filo Acanthocephala, com maior percentual de infecção para *Brevimulticaecum baylisi*, e maior abundância e intensidade média para *Proterodiplostomum globulare*.

O presente estudo contribui com dados relevantes acerca da helmintofauna de *Caiman crocodilus crocodilus* na Amazônia brasileira; de forma que ao serem transferidos para cativeiro são necessárias medidas sanitárias como controle da alimentação. Muitas das espécies de helmintos identificadas neste estudo necessitam de um hospedeiro intermediário para fechamento do ciclo e o hábito de dieta a base de refugos de pescado entre outras fontes de proteínas pode levar os jacarés no criatório a altas cargas parasitárias.

Os medicamentos adotados na criação atual são os mesmos utilizados para os animais domésticos, e apesar dos jacarés serem parasitados por helmintos agrupados em famílias comuns aos outros animais de produção, como os ascaridídeos, eles apresentam ciclos e características diferentes, requerendo maiores estudos que disponibilizem princípios ativos e direcionem o medicamento de escolha para helmintoses nestes animais em cativeiro.

Portanto, é essencial um rígido controle da dieta destes animais em cativeiro, com adoção de outras fontes alimentares, fazendo-se necessários maiores estudos sobre as necessidades nutricionais destes répteis, além de uma boa escolha para área de exploração visando a eliminação do contatos dos jacarés com possíveis hospedeiros intermediários.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, D.V.M.L.; ISAZA, D.V.M.R.; GREINER, E. M. S. Fatal pentastomiasis in captive african dwarf crocodile hatchlings (*Osteolaemus tetraspis*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.32, n.4, p.500-502, 2001.

ALEIXO, V.M.; PRESSINOTI, L.N.; CAMAPOS, D.V.S.; MENEZES-ALEIXO, R.C.; FERRAZ, R. H. S. Histologia. Histoquímica e histometria do intestino de jacaré-do-pantanal criado em cativeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.1, n.31, p.1120-1128, 2011.

AMATO, J. F.R.; MONTEIRO, C. M.; AMATO, S.B. *Contraecaecum rudolphii* Hartwich (Nematoda, Anisakidae) from the Neotropical Cormorant, *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae) in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n.4, p.1284–1289, 2006.

ANDRADE, R.L.; KANAYAMA, C.Y.; OLIVEIRA, N.A.S.; NASCIMENTO, F.P.; AVIEIRO, A.V.D. **Criação de jacaré em cativeiro**. SBNT- Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas . **Dossiê Técnico 2012** Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br>> Acesso em: 25 de outubro de 2012.

AVEIRO, A. V. D. **Criação de jacaré em cativeiro**. SBNT-Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. **Dossiê Técnico 2012** Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br>> Acesso em: 25 de outubro de 2012.

BATISTA, A.M.B.; COSTA-PEREIRA, M.A.V.; VITA, G. F.; BARROS, S.C.W.; BARBOSA, C. G. Diagnóstico coproparasitológico de jacarés (*Caiman latirostris* DAUDIN, 1802) criados comercialmente no Rio de Janeiro. **ARS Veterinária**, v.27, n.2, p.102-110, 2011.

BOTERO-ARIAS, R. **Padrões de movimento, uso de microhabitat e dieta de jacaré-paguá, *Paleosuchus palpebrosus* (Crocodylia: Alligatoridae), em uma floresta de Paleovárzea ao sul do rio Solimões, Amazônia Central, Brasil**. 2007. 44f. Dissertação (Mestrado em Ecologia)- Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2007.

BRASIL. Resolução nº1000, de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 de maio de 2012. Seção 1, p. 124-125.

BURSEY, C.R.; GOLDBERG, S.R.; PARMELEE, J.R. Gastrointestinal helminthes from 13 Species of Lizards from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology**, v.72, n.1, p.50-68, 2005.

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

CARDOSO, A.M.C.; SOUZA, A.J.S.; MENEZES, R.C.; PEREIRA, W.L.A.; TORTELLY, R. Gastric Lesions in Free-Ranging Black Caimans (*Melanosuchus niger*) Associated With *Brevimulticaecum* Species. **Veterinary Pathology**, v.1, n.1, p. 1-3, 2012.

CATTO, J.B.; AMATO, J.F.R. Helminth community structure of the caiman, *Caiman crocodiles yacare* (Crocodylia, Alligatoridae) in the Brazilian Pantanal. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.3, n.1, p.109–118, 1994b.

CATTO, J.B.; AMATO, J.F.R. Proterodiplostome Parasites (Digenea, Proterodiplostomidae) of the Caiman, *Caiman crocodilus yacare* (Reptilia, Crocodylia) in the Pantanal mato-Grossense, Brazil, with the description of two new species. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.89, n.4, p.539-531, 1994a.

CATTO, J.B. **Taxonomia e ecologia dos helmintos parasitos de *Caiman crocodilus yacare* do Pantanal Mato-Grossense**. 1991. 147f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

CFMV (Conselho Federal de Medicina Veterinária). **Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais - Conceitos e Procedimentos Recomendados**. Brasília: CFMV, 2012. 62p.

DIPINETO, L.; CAPASSO, M.; MAURELLI, M.P.; RUSSO, T.P.; PEPE, P. CAPONE, FIORETTI, A.; CRINGOLIE, G.; RINALDI, L. Survey of co-infection by Salmonella and oxyurids in tortoises. **BCM Veterinary Research**, v.69, n.8, p.1-5, 2012.

FERNANDES, M.M; KOHN, A. **South American trematodes parasites of amphibians and reptiles**. 1 ed. Rio de Janeiro: Oficina de Livros, 2014. 226p.

FUSCO-COSTA, R. CASTELLANI, T.T.; TOMÁS, W.M. Abundância e locais de ocorrência do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*, Alligatoridae) no noroeste da Ilha de Santa Catarina, SC. **Biotemas**, v.21, n.4, p.183-187, 2008.

GOLDBERG, S.R.; BURSEY, C.R.; AQUINO-SHUSTER, A.L. Gastric Nematodes of the Paraguayan Caiman, *Caiman yacare* (Alligatoridae). **The Journal of Parasitology**, v.77, n.6, p.1009-1011, 1991.

GOLDBERG, S.R.; BURSEY, C.R.; CALDWELL, J.P.; SHEPARD, D.B. Gastrointestinal Helminths of Six Sympatric Species of *Leptodactylus* from Tocantins State, Brazil. **Comparative Parasitology**, v.76, n.2, p.258–266, 2009.

GONZÁLEZ, C.E.; HAMANN, M. First record of *Brevimulticaecum* larvae (Nematoda, Heterocheilidae) in amphibians from northern Argentina Brazilian. **Journal of Biology**, v.73, n.2, p.451-452, 2013.

HUCHZERMEYER, F. W. **Crocodiles: biology, husbandry and diseases**. CABI Publishing. USA:Cambridge, MA. 2003. 337 p.

MORAVEC, F. Some helminth parasites from Morelet's crocodile, *Crocodylus moreletii*, from Yucatan, Mexico. **Folia Parasitologica**, v.48, n.1, p.47-62, 2001.

MORAVEC, F.; KAISER, H. *Brevimulticaecum* sp. larvae (Nematoda: Anisakidae) from the frog *Hyla minuta* Peters in Trinidad. **The Journal of Parasitology**, v.80, n.1, p.154-156, 1994.

NAVONE, G.T.; ETCHEGOIN, J.A.; CREMONTE, F. *Contraecaecum multipapillatum* (Nematoda: Anisakidae) from *Egretta alba* (Aves: Ardeidae) and comments on other species of this genus in Argentina. **The Journal of Parasitology**, v.86, n.4, p.807-810, 2000.

NIEUWENHUIZEN, N.; LOPATA, A.L.; JEEBHAY, M.L.F.; HERBERT, R.; ROBINS, T.G.; BROMBACHER, F. Exposure to the fish parasite *Anisakis* causes allergic airway hyperreactivity and dermatitis. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.117, n.5, p.1098-1105, 2006.

PASMANS, F.; BLAHAK, S.; PANTCHEV, N. Introducing reptiles into a captive collection: The role of the veterinarian. **The Veterinary Journal**, v.175, n.1, p.53-68, 2008.

PISSINATTI, L.; PISSINATTI, A.; BURITYI, C.H.F.; MATTOS-JR. D.G.; TORTELLY, R. Ocorrência de *Acanthocephala* em *Leontopithecus* (Lesson, 1840), cativos: aspectos clínico-patológicos. Callitrichidae-Primates. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.6, p.1473-1477, 2007.

RAMOS, P. *Anisakis* spp. em bacalhau, *sushi* e *sashimi*: risco de infecção parasitária e alergia. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.106, n.1, p.577-580, 2011.

RATAJ, A. V.; LINDTNER-KNIFIC, R.; VLAHOVIC, K.; MSVI, U.; DOVC, A. Parasites in pet reptiles. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.53, n.33, p.1-20, 2011.

REGO, A.A. **Contribuição ao conhecimento da Helmintologia de raias fluviais (Paratrygonidae: Chondricthyes)**.1978. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1978.

RENTAS. **Animais silvestres: Vida à Venda**. 2. ed. Brasília: Dupligráfica, 2003. 259p.

SANTOS, S.A.; PINHEIRO, M.S.; SILVA, R.A. Efeitos de diferentes dietas naturais no desenvolvimento inicial de *Caiman crocodilos yacare* (Crocodylia Alligatoridae). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.3, p.406-412, 1993.

SCOTT, T.P.; SIMCIK, S.R.; CRAIG, T.M. Endohelminths of American Alligators (*Alligator mississippiensis*) from Southeast Texas. **The Helminthological Society of Washington**, v.64, n.2, p.258-262, 1997.

SILVA, L.A.F. **Helmintofauna associada a répteis provenientes da Reserva Particular do Patrimônio Natural Foz do Rio Aguapeí, Estado de São Paulo**. 2014. 78f. Dissertação (Mestre em Ciências Biológicas)- Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014.

SPRENT, J.F. Ascaroid nematodes of amphibians and reptiles: *Dujardinascaris*. **Journal of Helminthology**, v.51, n.1, p.253-287, 1977.

SPRENT, J.F. Ascaroid nematodes of amphibians and reptiles: *Multicaecum* and *Brevimulticaecum*. **Journal of Helminthology**, v.53, n.1, p.91-116, 1979.

TAYLOR, J.A. The Foods and Feeding Habits of Subadult *Crocodylus porosus* Schneider in Northern Australia. **Australian Wildlife Research**, v.6, n.3, p.347-359, 1979.

TELLEZ, M. **Checklist of Host-Parasite Interactions of the Order Crocodylia**. Califórnia: Board, 2013. 390p.



TRAVASSOS, L. **Introdução ao estudo da helmintologia**. Rio de Janeiro: Edição da Revista Brasileira de Biologia, 1950. 169p.

TRAVASSOS, L. 1933. Ascarides des crocodiles sul-americains. **Comptes Rendus des Seances de la Societe de Biologie**. v.114, n.1, p.833-834, 1933.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2008. 1249p.

VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C.; PINTO, R.M. Nematóides do Brasil Parte III: Nematóides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.10, n.1, p.19-168, 1993.

VIEIRA, K.R.I; VICENTIN, W. PAIVA, F.; POZOC, C.F.; BORGES, F.A.; ADRIANO, E.A.; COSTA, F.E.S.; TAVARES, L.E.R. *Brevimulticaecum* sp. (Nematoda: Heterocheilidae) larvae parasitic in freshwater fish in the Pantanal wetland, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.172, n.1, p. 350–354, 2010.

VILLEGAS, A.; GONZÁLEZ-SOLÍS, D. Gastrointestinal helminth parasites of the american crocodile (*crocodylus acutus*) in southern Quintana Roo, Mexico. **Herpetological Conservation and Biology**, v.4, n.3, p.346-351, 2008.

ZHAO, J.; ZHOU, Y.; WANG, S.; TU G.; TANG, X.; WU X. Preliminary report on the intestinal parasites and their diversity in captive chinese alligators. **Nutricion Hospitalaria**, v.31, n.2, p.813-819, 2015.

## Anexo: Diversidade de espécies de helmintos nas espécies de jacarés encontradas no território brasileiro.

Jacaré	Nematodas	Trematodas	Pentastomídeos	Acanthocephala	AUTOR
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	<i>Oswaldofilaria medeni</i> <i>Porrocaecum sp.</i>				Tellez, 2013
<i>Paleosuchus palpebrosos</i>	<i>Brevimulticaecum pintoii</i>	<i>Pachypsolus sclerops</i> <i>Proterodiplostomum longum</i> <i>P. timidulum</i>		<i>Polyacantorhynchus rhoplorhynchus</i>	Tellez, 2013
<i>Caiman crocodilus yacare</i>	<i>Contraecaecum sp.</i> <i>Brevimulticaecum baylisi</i> <i>B. stekhoveni</i> <i>Dujardinascaris longispicula</i> <i>D. chabaudi</i> <i>D. paulista</i> <i>Ortleppascaris alata</i> <i>Micropleura vazi</i>	<i>Odhneriotrema microcephala</i> <i>Caimanicola marajoara</i> <i>Proctocaecum dorsale</i> <i>Proterodiplostomum globulare</i> <i>P. longum</i> <i>P. breve</i> <i>P. timidulum</i> <i>P. medusae</i> <i>Paradiplostomum abbreviatum</i> <i>Herpetodiplostomum caimancola</i> <i>Cytodiplostomum hollyi</i> <i>Prolecithodiplostomum constrictum</i> <i>Proctocaecum dorsale</i> <i>Caimanicola marajoara</i> <i>Pseudotelorchis caimanis</i> <i>P. yacarei</i> <i>Stephanoprora jacaretinga</i> <i>Cyatocotyle brasiliensis</i> <i>Pachypsolus sclerops</i> <i>Caballerotrema sp.</i> <i>Echinostoma sp.</i>	<i>Leiperia gracilis</i> <i>Sebekia oxycephala</i>	<i>Polyacantorhynchus rhoplorhynchus</i>	Brito et al., 2012 Catto; Amato, 1993 Catto; Amato, 1994 a Catto; Amato, 1994 b Dubois, 1988 Freitas; Lent, 1938 Travassos, 1922

<i>Melanusuchus niger</i>	<i>Terranova braziliensis</i>	<i>Caballerotrema</i> sp.	<i>Sebekia oxycephala</i>		Cardoso et al., 2014
	<i>B. stekhoveni</i>	<i>Echinostoma</i> sp.	<i>Subtiquetra subtiquetra</i>		Silva, 2014
	<i>Oswaldofilaria bacillaris</i>	<i>Stephanopropra nattarei</i>			Tellez, 2013
	<i>Terranova lanceolata</i>	<i>Herpetodiplostomum</i> sp.			
	<i>Brevimulticaecum baylisi</i>	<i>H. caimancola</i>			
	<i>B. gibsoni</i>	<i>Mesodiplostomum</i> sp.			
	<i>B. stekhoveni</i>	<i>M. gladiolum</i>			
	<i>B. tenuicolle</i>	<i>Proterodiplostomum</i> sp.			
	<i>Ortleppascaris mystax</i>	<i>P. longum</i>			
<i>Caiman latirostris</i>	<i>Brevimulticaecum pintoii</i>	<i>Crocolilicola caimanicola</i>	<i>Alofia platycephala</i>	<i>Polyacantorhynchus</i>	Tellez, 2013
	<i>Multicaecum agile</i>	<i>Cystodiplostomum hollyi</i>	<i>Sebekia oxycephala</i>	<i>rhoplorrhynchus</i>	
<i>Caiman crocodilus crocodilus</i>	<i>Oswaldofilaria bacillaris</i>	<i>Echinostoma jacaretinga</i>	<i>Alofia platycephala</i>	<i>Polyacantorhynchus</i>	Freitas; Lent, 1938
	<i>Brevimulticaecum stekhoveni</i>	<i>Caimanicola marajoara</i>	<i>Leiperia gracilis</i>	<i>rhoplorrhynchus</i>	Sprent, 1979
	<i>Brevimulticaecum pintoii</i>	<i>Stephanoprora campomica</i>	<i>Sebekia microhamus</i>		Travassos, 1933
	<i>B. baylisi</i>	<i>S. jacaretinga</i>	<i>Sebekia oxycephala</i>		Tellez, 2013
	<i>B. tenuicolle</i>	<i>Caimanicola caballeroi</i>	<i>Sebekia trinitatis</i>		
	<i>Dujardinascaris chabaudi</i>	<i>Caimanicola marajoara</i>	<i>Subtiquetra subtiqueta</i>		
	<i>D. helicina</i>	<i>Proctocaecum coronaruim</i>			
	<i>D. longispicula</i>	<i>Proctocaecum dorsale</i>			
	<i>D. paulista</i>	<i>Timoniella scyphocephalum</i>			
	<i>Multicaecum</i> sp.	<i>Pachypsolus sclerops</i>			
	<i>Ortleppascaris alata</i>	<i>Pseudotelorchis caimanis</i>			
	<i>Trispiculascaris trispiculascaris</i>	<i>Odhneriotrema microcephala</i>			
	<i>Micropleura vazi</i>	<i>Cyathocotyle brisilienses</i>			
	<i>Micropleura</i> sp.	<i>Cystodiplostomum caimancola</i>			
		<i>Mesodiplostomum gladiolum</i>			
		<i>Paradiplostomum abbreviatum</i>			

---

*Prohemistomum babai*  
*Prolecithodiplostomum*  
*cavum*  
*P.constrictum*  
*Proterodiplostomum*  
*brasiliensis*  
*P. breve*  
*P. globulare*  
*P. intermedium*  
*P. longum*  
*P. medusae*  
*P.timidilum*  
*Distoma sp.*  
*D. pyxidatum*

---

