



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
CENTRO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO SOCIOAMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**OCORRÊNCIA DE ENDO E ECTO PARASITAS ASSOCIADOS A ANFÍBIOS
(AMPHIBIA; ANURA) NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA,
BAHIA**

ITAPETINGA

2018

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**Ocorrência de endo e ecto parasitas associados a Anfíbios (Amphibia; Anura) no
Município de Vitória da Conquista, Bahia**

Autora: Rayana Emanuelle Rocha Teixeira

Orientador: Dr. Paulo Sávio Damásio da Silva

Coorientadora: Dr.^a Maria Lúcia Del-Grande

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, no Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Área de concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento.”

ITAPETINGA

2018

Ficha de Aprovação

Rayana Emanuelle Rocha Teixeira

**Ocorrência de endo e ecto parasitas associados a Anfíbios (Amphibia; Anura) no
Município de Vitória da Conquista, Bahia**

Prof. Dr. Maria Lúcia Del-Grande (UESB- *campus* Vitória da Conquista)
Coorientadora

Prof. Dr. Márcio Borba da Silva (UFBA- CAT/IMS)

Prof. Dr. Danilo Silva Ruas (UESB –*campus* Vitória da Conquista)

ITAPETINGA

2018

“Alguns homens vêem as coisas como são, e dizem ‘Por quê?’ Eu sonho com as coisas que nunca foram e digo ‘Por que não?’” (Bernard Shaw)

Dedico ao meu Pai, que sempre esteve ao meu lado, meu amigo, companheiro de coletas e laboratório. Sem o senhor seria impossível a realização desse sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, pelas graças concedidas.

Aos meus orientadores Prof. Dr. Paulo Sávio e Profa. Dr. Maria Lúcia Del-Grande por essa oportunidade e pelos constantes ensinamentos. Também pela compreensão depois da chegada de Pedro. Obrigada!

Aos professores Dr. Márcio Borba e Dr. Ricardo Fraga por todo apoio, carinho e ajuda. Obrigada por abrirem as portas sempre que preciso.

Ao colegiado do PPGCA pela ajuda sempre que solicitado.

A CAPES pelo curso e ajuda no desenvolvimento do projeto.

A Universidade Federal da Bahia (UFBA), por toda disponibilidade, e pelas doações de reagentes.

Aos professores por terem compartilhado tantos conhecimentos.

Aos colegas da turma pelos momentos e aprendizado.

Aos professores que mesmo ministrando suas aulas no laboratório permitiam que eu continuasse o meu trabalho, muito obrigada pela compreensão.

Amo meu grande amigo, meu marido, Isaac Rodrigues, por compreender ausências devido às viagens e estudos, por conviver com sapos e pouco reclamar e, principalmente, por acreditar em mim e no meu sonho. Obrigada por cuidar de mim e de Pedro com tanto amor e dedicação. Você sempre será essencial em nossas vidas.

Ao meu grande amor, o motivo dos meus sorrisos, de querer ser sempre melhor a cada dia, o meu pequeno Pedro, meu estagiário, companheiro das madrugadas. Filho, um dia você lerá esses agradecimentos e saberá que foi muito importante para o término desta dissertação, nos momentos de cansaço teu sorriso iluminava o meu dia. Obrigada por existir. Você é, sem dúvida, o meu melhor projeto. Amo incondicionalmente.

Aos meus pais, Manoel Salvador Teixeira e Nice Mary Teixeira, pelo apoio e confiança e por não medirem esforços para que eu pudesse chegar até o fim dessa jornada.

Aos meus amores, minha irmã Hanah Marielly Teixeira e minha sobrinha Júlia Maltez, pelo carinho, admiração e por serem os maiores presentes que DEUS me concedeu.

Aos meus avós, tios, primos e todos os familiares, pelo incentivo e pelo carinho.

Aos amigos de décadas, aos da graduação e aos mais recentes, obrigada pelo companheirismo e por estarem sempre por perto dividindo aflições e alegrias.

A todos vocês que fizeram parte desse trabalho, de forma direta e indireta. Meu muito obrigada, serei eternamente grata a cada palavra, abraço, sorriso, incentivo e energia positiva que foram deixadas ao longo dessa minha trajetória.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Frequência de ocorrência e intensidade média de infecção de parasitas para anuros coletados em dois pontos amostrais no município de Vitória da Conquista, Ba

Tabela 2: Prevalência das espécies de helmintos nos anuros contaminados no açude Volta Grande e açude UESB, Vitória da Conquista, Ba

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista aérea da área de estudo no povoado de Volta Grande, em Vitória da Conquista, Ba. (Fonte: Imagem de satélite do GoogleMaps).

Figura 2. Vista aérea da área de estudo na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista, BA. (Fonte: Imagem de satélite do GoogleMaps).

Figura 3: Fotomicrografias de *Aplectana sp* evidenciando características diagnósticas. F: bulbo (B), faringe (F) e esôfago (E), G: espícula quitinizada (EQ) e H: região posterior mais ou menos alongada (AL).

Figura 4: Fotomicrografias de *Cosmocerca sp* evidenciando características diagnósticas A: bulbo (B), B: esôfago (E) e faringe (F), C: espículo (EP), D: queratina em forma de V (QV) e ovos com larvas infectantes (OL) e E: faringe (F).

Figura 5: Fotomicrografias de *Centrorhynchus sp* evidenciando características diagnósticas I – probóscide exposta (PE) mostrando as três poções e a região posterior (RP). J – probóscide imergente (PI).

Figura 6: Fotomicrografias da espécie não identificada evidenciando características diagnósticas K: região anterior (RA) e L: ovos em mórula (OM).

Figura 7: Fotomicrografia do carrapato encontrado em *Pithecopus nordestinus*.

RESUMO

Os anfíbios reúnem três linhagens diferentes, Anura, Caudata e Gymnophiona. Características fisiológicas, como o tegumento permeável, e ecológicas, como a diversidade de ambientes explorados, seja terrestre, aquático e arbóreo, pode ser uma porta de entrada para infecção por patógenos. É crescente o número de trabalhos que tem abordado as parasitoses que acometem os anfíbios. A ordem Anura, por abrigar a maior riqueza de espécies, conta com o maior número de trabalhos sobre tal temática. Considerando que o entendimento sobre as parasitoses pode auxiliar na compreensão sobre vários aspectos dos anfíbios como a relação entre o ambiente ocupado e a predisposição para contaminação por determinados parasitas, o presente estudo foi realizado. A partir de dois corpos d'água (açude Volta Grande e açude Uesb) do município de Vitória da Conquista foi realizada a avaliação de endo e ectoparasitas para espécies de anuros que compunham as comunidades. Para a água, foi determinado o nível de contaminação por coliformes totais e por *Escherichia coli*. O açude Uesb apresentou valores de contaminação mais elevados. Foram coletados 40 espécimes, de sete espécies de anuros no açude Volta Grande e 21 espécimes, de cinco espécies, no açude Uesb. Frequência de ocorrência dos parasitas foi de 45% e 52,3%, respectivamente. Houve predominância de helmintos atuando como endoparasitas, sendo o gênero *Cosmoscerca* o mais prevalente. Os gêneros *Aplectana*, *Centrorhynchus* e um nematóide não identificado, também foram registrados. Como ectoparasita, foi registrada apenas uma espécie de carrapato, não identificado. Espécies de anuros que ocupam o solo com mais frequência apresentaram maiores valores de contaminação, sugerindo que este seja o ambiente mais contaminante. Ambiente contaminado pode levar a uma riqueza maior de parasitas. Ainda existem lacunas teóricas importantes acerca dos fatores responsáveis pelos padrões das comunidades de helmintos.

Palavras-chave: Anfíbios, endoparasitas, *Cosmocerca*, Vitória da Conquista.

ABSTRACT

Amphibians gather three different lineages, Anura, Caudata and Gymnophiona. Physiological characteristics, such as permeable integument, and ecological, such as the diversity of environments exploited, whether terrestrial, aquatic and arboreal, can be a gateway to infection by pathogens. There is a growing number of studies that have addressed the parasitic diseases affecting the amphibians. The order Anura, because it has the greatest wealth of species, has the greatest number of works on this subject. Considering that the understanding of the parasitosis can help in the understanding on several aspects of the amphibians as the relation between the occupied environment and the predisposition for contamination by certain parasites, the present study was carried out. The evaluation of endo and ectoparasites for species of anurans that composed the communities was carried out from two bodies of water (Volta Grande weir and Uesb weir) from the city of Vitória da Conquista. For water, the level of contamination by total coliforms and *Escherichia coli* was determined. The Uesb weir presented higher values of contamination. A total of 40 specimens were collected from seven species of anurans in the Volta Grande weir and 21 specimens of five species in the Uesb weir. Frequency of occurrence of parasites was 45% and 52.3%, respectively. There were predominance of helminths acting as endoparasites, being the genus *Cosmoscerca* the most prevalent. The genera *Aplectana*, *Centrorhynchus* and an unidentified nematode were also recorded. As ectoparasite, only one unidentified tick species was recorded. Species of anurans that occupy the soil more frequently presented higher values of contamination, suggesting that this is the most contaminating environment. Eutrophic environment can lead to a greater amount of parasites. There are still important theoretical gaps regarding the factors responsible for helminth community patterns.

Keywords: Amphibians, endoparasites, *Cosmocerca*, Vitória da Conquista.

SUMÁRIO

RESUMO.....	ix
ABSTRACT	x
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1
Ambiente e sua interação com os hospedeiros e parasitas.....	1
Hospedeiro.....	1
Relação parasita x hospedeiro	2
Importância do estudo	4
DESENVOLVIMENTO.....	5
METODOLOGIA.....	5
Área de Estudo.....	5
Análise da Água	6
Coleta dos anfíbios e análise dos parasitas.....	7
Fixação dos helmintos	8
Análise dos dados.....	8
RESULTADOS	9
Identificação dos parasitas.....	10
DISCUSSÃO	16
CONCLUSÃO.....	20
Referências	21
ANEXOS	27

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ambiente e sua interação com os hospedeiros e parasitas

O ambiente aquático possui uma grande riqueza de organismos, populações, comunidades e ecossistemas, além da interação com o meio terrestre e vegetal. Propriedades físico-químicas do ambiente aquático podem interferir direta e indiretamente nas diversas espécies ali presentes (COSTA *et al.*, 2008; DORES *et al.*, 1999).

A contaminação do ambiente aquático pode se dar de diversas formas, sendo a ação humana a mais prejudicial e em alguns casos os efeitos podem durar milhares de anos. A combinação de alguns contaminantes, como agrotóxicos e esgoto doméstico, acarreta mudanças nos ciclos de vida dos animais e aumenta a probabilidade de infecção por diversos patógenos (COSTA *et al.*, 2008; COSTA *et al.*, 2012).

Os anfíbios estão suscetíveis a contaminação devido ao seu contato com a água e o solo, e por serem ectodérmicos sensíveis as alterações climáticas, características de bioindicadores. A diversidade desses animais podem ser amplamente afetada por tais fatores diminuindo a diversidade das regiões afetadas (VIEIRA *et al.*, 2007; COSTA *et al.*, 2012).

A contaminação desses organismos independe do tipo de poluente presente na água, e sim se o metabolismo do animal estará adaptado ou não ao tipo de contaminante, podendo causar uma imunodrepressão que funciona como porta de entrada para infecção parasitária (COSTA *et al.*, 2012). Como indicado por COSTA *et al.*, (2008) a presença de esgoto doméstico afeta o ciclo de vida dos animais a alimentação, vocalização e todas as atividades biológicas.

Hospedeiro

A classe Amphibia comporta, atualmente, quase 8 mil espécies. Três ordens: Caudata, com cerca de 720 espécies, abrigando os anfíbios com cauda alongada e membros locomotores quase sempre bem desenvolvidos, Gymnophiona: com pouco mais de 200 espécies ápodes e fossoriais, e Anura que constitui na ordem de maior riqueza, com quase 7 mil espécies, possuindo membros bem desenvolvidos e especializados para saltar (POUGH *et al.*, 2006; DE PAULA *et al.*, 2011; FROST, 2018). O registro da Sociedade Brasileira de Herpetologia indica a ocorrência de 1080

espécies para o Brasil, com 96% destas na ordem Anura (SEGALLA *et al.* 2016), sendo que, em decorrência de descrições posteriores, este número já está defasado.

Para a maior parte dos autores, Amphibia forma um grupo monofilético, cujas sinapomorfias incluem a presença de tegumento permeável, atuando como estrutura respiratória, presença da *Papilla amphibiorum*, complexo *operculum-columella*, bastonetes verdes, dentes pedicelados e estrutura do músculo *levator bulbi* (POUGH *et al.*, 2006). Anfíbios são importantes para a cadeia alimentar, atuando como predadores principalmente de artrópodes e, com frequência, se constituindo em componente principal da dieta de serpentes e aves servem de alimento para outros (DE SÁ, 2013).

Os anuros ocupam grande variedade de ambientes terrestres e aquáticos e apresentam ocorrência em quase todo planeta (POUGH *et al.*, 2006; FROST, 2018).

Os anuros possuem um ciclo de vida, normalmente, de duas fases, sendo a larval na água e a fase adulta, na maioria, terrestre. A respiração cutânea torna os animais mais suscetíveis a infecção por diversos patógenos, presentes tanto no ambiente aquático quanto terrestre (POUGH *et al.*, 2006; BARRERA, 2004).

Embora os anfíbios apresentem grande riqueza é possível observar o declínio das populações de diferentes espécies que ocorrem em todo o mundo. Esse agravante se dá por diversos fatores, sendo os impactos ambientais ocasionados pelo homem, os mais importantes (HADDAD *et al.*, 2008). Recentemente, estudos tem associado a diminuição de espécies com a presença de parasitas (BARRERA, 2004).

Relação parasita x hospedeiro

Os parasitos são organismos que causam impactos negativos sobre o seus hospedeiros e, em alguns casos, podem ser os responsáveis pelo declínio de uma população (NOMURA *et al.*, 2010). Esses organismos são importantes para o controle das espécies, embora o aumento descontrolado possa levar a extinção de vários grupos (NEVES, 2011).

Define-se parasitismo como sendo uma relação de dois grupos de espécies diferentes, onde o parasito sofre de uma deficiência metabólica e busca um hospedeiro, por um determinado período (definitivo ou não) para suprir suas necessidades. Devido a riqueza de espécies, os anfíbios atuam como hospedeiros de uma grande diversidade de parasitas (TOLEDO *et al.*, 2014).

O estilo de vida e reprodução desses animais é diversificado, dependendo do hábitos alimentares, habitat e meio ambiente podendo estar relacionado com processo evolutivo do parasita associado ao hospedeiro, ou *vice-versa* (TOLEDO *et al.*, 2014).

Parasitas de anfíbios podem apresentar um ciclo de vida direto ou indireto (NEVES, 2011). O ciclo de vida direto ocorre quando tem somente o anfíbio como hospedeiro, e indireto quando requer outro organismo para intermediar a infecção, podendo ser o próprio anfíbio o hospedeiro intermediário (DE PAULA *et al.*, 2011).

Endoparasitas frequentes de anfíbios são os vermes helmintos integrantes de dois filios: Nemata e Platyhelminthes. Nemata é o filo de helmintos conhecido como nematóides (Fransozo: Negreiro-Fransozo. 2016). Possuem o corpo cilíndrico, e podem se alojar em diversos órgãos do hospedeiro. Algumas espécies causam malformação, lesões intestinais, desnutrição e a depender do nível de contaminação pode levar a óbito. Porém os anfíbios podem ser o hospedeiro intermediário, sendo mais branda a passagem parasitária (DE PAULA *et al.*, 2011; AMARANTE, 2014).

Espécies do filo Acanthocephala também parasitam anfíbios, se alojando, normalmente, no intestino tendo como hospedeiro intermediário, geralmente crustáceo (DE PAULA *et al.*, 2011).

Outro grupo de parasitas que também acometem os anuros são os ectoparasitas e, sendo os carrapatos os mais comuns, embora também se tenha relatos de bactérias, fungos, anelídeos e outros artrópodes (LUZ, 2013).

Carrapatos, ou ácaros, integram a ordem Acari (Cheliceriformes). São responsáveis por infecções bastante prejudiciais aos anfíbios podendo causar anemias e ser o vetor de contaminação para os hemoparasitas. Além disso, podem diminuir a imunidade do animal, aumentando o stress e servir como porta de entrada para outros patógenos (ANTONUCCI *et al.*, 2012).

Normalmente a contaminação por carrapato é espécie-específico e geralmente causam hemorragia e congestão focal (DE PAULA *et al.*, 2011)

Os sanguessugas (Annelida) podem ser ecto e endoparasitas, sendo que espécies desta última categoria tem a capacidade de invadir os sacos linfáticos (DE PAULA *et al.*, 2011).

Os parasitas compõe um grupo de grande riqueza, no entanto estudos mostram que os trabalhos científicos ainda são escassos para o melhor entendimento dos seus mecanismos e estrutura das suas comunidades (SOBRINHO *et al.*, 2017).

Importância do estudo

Embora não seja uma prática comum, os animais silvestres precisam passar por exames para que se tenha um maior controle das causas da mortalidade, declínio dos grupos, relação parasita x hospedeiro e conhecer a biologia e biodiversidade dos helmintos (MATOS, 1988; CAMPIÃO *et al.*, 2010).

Os anfíbios vêm sendo recentemente acompanhado sem estudos mais detalhados para que se possa determinar a diversidade de parasitas e conhecer melhor as patologias que acometem esses animais. O contato direto do homem com o meio ambiente pode ser um fator que influencia o aumento das infecções que atingem os anuros, além dos efeitos das mudanças climáticas e ambientais (LUZ, 2013; DE PAULA *et al.*, 2011; THRALL *et al.*, 2006; RIBEIRO, 2012).

Estudos recentes mostram que endo e ecto parasitas são comumente encontrados em anfíbios e que a infecção por esses organismos pode aumentar o estresse do animal, sendo esse fator uma porta de entrada para patologias. Visando ampliar o conhecimento sobre esta temática, a realização desta pesquisa teve como objetivo identificar os ecto e endoparasitas presentes nos principais órgãos de anuros de dois corpos d'água em Vitória da Conquista.

DESENVOLVIMENTO

METODOLOGIA

Área de Estudo

Vitória da Conquista está situada no interior da Bahia, na região sudoeste ($14^{\circ}51'58''S$ e $40^{\circ}50'22''W$), com cerca de 300 mil habitantes, com temperatura média de $19,6^{\circ}C$, sendo os meses de novembro a janeiro com maior precipitação (JESUS, 2010; MARQUES, 2014).

Foram determinados dois pontos amostrais no município de Vitória da Conquista:

1. “Açude Volta Grande”: corpo d’água permanente associado ao rio Catolé Grande, no povoado da Volta Grande (São Domingos), zona rural. Há algumas casas nas proximidades, porém a quantidade de resíduos e esgotos despejados é pequena. Neste ponto, há presença de gado nas margens.



Figura 1. Vista aérea da área de estudo no povoado de Volta Grande, em Vitória da Conquista, Ba. (Fonte: Imagem de satélite do GoogleMaps).

- 2 “Açude UESB”: corpo d’água temporário, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, perímetro urbano com distância de 7,8 Km do centro da cidade. Esse corpo d’água tem o período de cheia entre os meses de dezembro a fevereiro. O ambiente que cerca essa área é de pastagem, com criação de gado, e recebe ureia e adubo em torno de duas vezes ao ano (“Senhor Gil” informação pessoal).

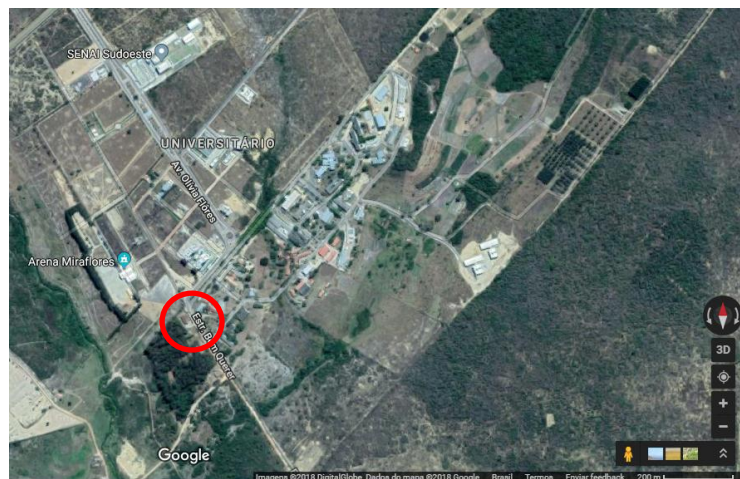


Figura 2. Vista aérea da área de estudo na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista, BA. (Fonte: Imagem de satélite do GoogleMaps).

As análises foram realizadas nas dependências do Laboratório de Zoologia (Labzoo2) no Pavilhão de Laboratório da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* Vitória da Conquista (UESB), com o auxílio do Laboratório de Zoologia e Química Inorgânica da Universidade Federal da Bahia (UFBA – IMS/CAT).

Análise da Água

Foi coletada água nos dois pontos amostrais por volta das 19:30, armazenada em frascos plásticos de 100 ml, com tampa, guardados em caixa de isopor com gelo, e mantidos em refrigeração no Laboratório de Zoologia 2/Uesb. No dia seguinte, os frascos foram encaminhadas para o Laboratório Regional de Vitória da Conquista – USV, Embasa, para a realização da Análise Quantitativa de Coliformes Totais e *Escherichia coli* – método QUANT TRAY (POP.USV.MA.023, 2016), cujos valores são expressos em Número Mais Provável (NMP). Foram analisadas três amostras do açude Volta Grande e uma do açude Uesb.

No açude UESB foi coletada apenas uma amostragem, devido ao seu período de seca. Usou-se o procedimento de duas diluições (10-2) em consequência da água estar turva. O mesmo ocorreu para a terceira coleta no açude Volta Grande. Esse procedimento é importante para a leitura dos dados no equipamento. Para as demais amostras, a diluição foi apenas uma diluição (10-1).

Quatro amostras foram congeladas e testadas dois dias depois pelo mesmo método, a fim de avaliar se o congelamento poderia interferir nos resultados.

Coleta dos anfíbios e análise dos parasitas

Anuros adultos foram coletados entre os meses de dezembro de 2016 e maio de 2017, no período noturno, aproximadamente entre 19:00 e 23:00. Coletas foram realizadas sob a autorização do ICMBio (Sisbio 12394-2).

A captura dos espécimes foi realizada manualmente, após localização por procura ativa. Os indivíduos foram acondicionados em sacos plásticos, com água e vegetação e transportados para o laboratório. Em laboratório, foram identificados ao nível de espécie. Em seguida, foram mortos com lidocaína (2%) em gel. Alguns espécimes foram avaliados logo após serem mortos e outros foram mantidos congelados até, no máximo, 20 dias, quando então eram retirados e descongelados em temperatura ambiente. O congelamento foi uma técnica nova, para avaliar se, mesmo com o congelamento, os parasitas poderiam ser identificados. Tal metodologia otimizaria estudos desta natureza uma vez que nem sempre é possível avaliar todos os indivíduos logo as coletas.

Todos os espécimes foram fixados e depositados na Coleção Científica de Anfíbios da UESB, campus de Vitória da Conquista.

Ectoparasitas foram removidos no laboratório, com uso de pinças e armazenados em frascos com álcool a 70% e devidamente identificados. Os espécimes foram necropsiados por incisão mediano-ventral, seguida da remoção dos órgãos, que eram depositados em placas de petri, individualmente, imersos em solução salina fisiológica (0,65%) e mantido em geladeira até o momento da observação. Esse processo preserva os helmintos (SANTOS *et al.*, 2008).

Foram examinados os seguintes órgãos: olhos, estômago, intestino delgado, intestino grosso, rins, fígado, vesícula biliar, pulmão, coração e bexiga urinária. Cada órgão foi examinado separadamente. Nos olhos foi passado pincel fino e os outros órgãos foram abertos em placa de Petri com s.s.f. 0,65% em temperatura ambiente e observados em microscópio estereoscópico. Todos os helmintos encontrados foram mantidos em s.s.f 0,65% , separados por infrapopulações, anotando-se o órgão de ocorrência (SANTOS *et al.*; 2008).

Todos os parasitas encontrados foram quantificados para avaliação do nível de contaminação e carga parasitária. Informações sobre os espécimes analisados foram discriminadas na ficha de necropsia (Anexo).

Fixação dos helmintos

Os nematoides foram limpos em solução de limpeza (detergente e água destilada 1:250) e fixados com álcool etílico (95-100%) 85 ml, formalina 10 ml, ácido acético 5 ml (A.F.A 65°C) por 48 h para que não houvesse contração da musculatura. Para montar a lâmina temporária, foi usado o corante rosa de bengala, e clarificados com lactofenol, posteriormente recolocados no álcool 70% (SANTOS *et al.*; 2008).

Para a observação em microscopia óptica os helmintos foram montados em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá, usado para fixar as lâminas. Rosa de bengala foi usado para coloração dos nematoides e acantocéfalo.

Para a identificação dos nematódeos foi usada a chave de VICENTE *et al.* (1990) e os acantocéfalos foram identificados de acordo com a SANTOS e AMATO (2009).

Análise dos dados

Para a análise dos dados foi calculada a frequência de ocorrência (FO) de anuros contaminados, a intensidade média de infecção (IM±DP), de acordo com Bush *et al.* (1997, *apud* SOBRINHO *et al.*, 2017), a prevalência de parasitas e a riqueza parasitária (CAMPIÃO *et al.*, 2010; SOBRINHO *et al.*, 2017).

Frequência de Ocorrência é entendida como o número de espécies de anuros contaminados em relação ao número total de espécies. Os valores são expressos em porcentagem. Intensidade média de infecção exprime o valor médio de espécimes de parasitas, ou de formas parasitárias não identificadas, mas claramente correspondendo a uma espécie distinta, quantificado para cada espécie de anuro. Prevalência do parasita corresponde ao valor percentual que indica o número de espécimes de determinado parasita encontrado em cada espécie de anuro. Riqueza parasitária indica o número absoluto de espécies de parasitas registrado para cada espécie de anuro.

RESULTADOS

Foram avaliados os parâmetros de contaminação para coliformes totais e *E. coli*. No açude Volta Grande a média de contaminação por coliformes totais foi $5.654 \pm 8.758,3$ NMPe para *E. coli* foi de $147 \pm 82,4$ NMP. No açude UESB, a única amostra analisada, apresentou 26.820 NMP para coliformes totais e 300 NMP para *E. coli*.

A análise da água realizada com amostra congelada apresentou valores compatíveis com aqueles provenientes da amostra fresca, demonstrando que esta metodologia pode ser aplicada.

No açude Volta Grande foram coletados 40 espécimes de anfíbios, pertencentes a sete espécies, incluídas em três famílias. Quatro espécies estavam parasitadas. Neste ponto, *Leptodactylus aff. latrans* apresentou a mais elevada intensidade média de infecção e o parasita *Cosmocerca sp* obteve uma prevalência de 100%. No açude UESB foram coletados 21 espécimes de quatro espécies, incluídas em duas famílias. Três espécies estavam parasitadas. *Phitecopus nordertinus* apresentou os maiores valores para a intensidade média de infecção. Neste ponto amostral foi observada maior riqueza parasitária (Tabela 1 e Tabela 2).

As análises realizadas em espécimes previamente congelados permitiram a identificação dos parasitas, mostrando ser esta uma técnica passível de ser aplicada para helmintos. Outras formas parasitárias, como sanguíneas, não foram avaliadas neste trabalho, portanto, não é possível determinar se o congelamento pode ser estendido de forma ampla.

A frequência de ocorrência de indivíduos parasitados foi de 45% para o açude Volta Grande e 52,3% para o açude UESB.

Tabela 1: Frequência de ocorrência e intensidade média de infecção de parasitas para anuros coletados em dois pontos amostrais no município de Vitória da Conquista, BA

Anuros	n	FO (%)	IM (\pm DP)	LC
Bufonidae Gray, 1825				
<i>Rhinella granulosa</i>	2	0		AVG
<i>Rhinella jimi</i>	1	100%	5	AVG
Hylidae Rafinesque, 1815				
<i>Dendropsophus branneri</i>	15	20%	$6 \pm 6,25$	AVG
<i>Dendropsophus oliverai</i>	3	0		AVG
<i>Boana crepitans</i>	2	50%	6	AVG
Phyllomedusidae Gunther, 1858				
<i>Pithecopus nordestinus</i>	2	100%	$11 \pm 5,66$	AU

**Leptodactylidae Werner, 1896
(1838)**

<i>Leptodactylus aff. latrans</i>	16	81,25%	9,4±10,04	AVG
<i>Physalaemus cicada</i>	1	0		AVG
<i>Physalaemus cicada</i>	3	0		AU
<i>Physalaemus cuvieri</i>	12	58,33%	7,14±5,05	AU
<i>Physalaemus kroyeri</i>	4	50%	7,5±4,95	AU

n: número de espécimes coletados, FO: frequência de ocorrência de parasitas nos espécimes infectados, IM±DP: intensidade média de infecção e desvio padrão, LC: local de coleta, AVG: Açude Volta Grande, AU: Açude Uesb.

Tabela 2: Prevalência das espécies de helmintos nos anuros contaminados no açude Volta Grande e açude UESB, Vitória da Conquista, BA

Anuros	Helmintos				R	LC
	<i>Aplectana sp</i>	<i>Cosmocerca sp</i>	<i>Centrorhynchus sp</i>	Não identificado		
Bufonidae Gray, 1825						
<i>Rhinella jimi</i>		100%			1	AVG
Hylidae Rafinesque, 1815						
<i>Dendropsophus branneri</i>		100%			1	AVG
<i>Boana crepitans</i>		100%			1	AVG
Phyllomedusidae Gunther, 1858						
<i>Pithecopus nordestinus</i>	60,86%	26,09%		13,04%	3	AU
Leptodactylidae Werner, 1896 (1838)						
<i>Leptodactylus aff. latrans</i>		100%			1	AVG
<i>Physalaemus cuvieri</i>	14%	70%	16%		3	AU
<i>Physalaemus kroyeri</i>		71,43%	28,57%		2	AU

R: riqueza, LC: local de coleta, AVG: açude Volta Grande, AU: açude UESB.

Identificação dos parasitas

Filo Nemata

Classe Ascaridida

Família Cosmocercidae

Gênero *Aplectana* Railliet e Henry, 1916

Hospedeiro: *Phitecopus nordestinus*

Local da infecção: Intestino grosso

Descrição: nematoide pequeno, apresentavam corpo cilíndrico, robusto e afilado na região posterior formando uma longa cauda. O esôfago era visivelmente cilíndrico, com bulbo valvulado. Machos se mostraram menores que as fêmeas, não obtendo as medidas específicas. Os espículos eram falcados e sub-iguais de fácil visualização. A fêmea possuía uma vulva na forma de fenda transversal no qual, observava-se um pequeno corte próximo a cauda (figura 3).

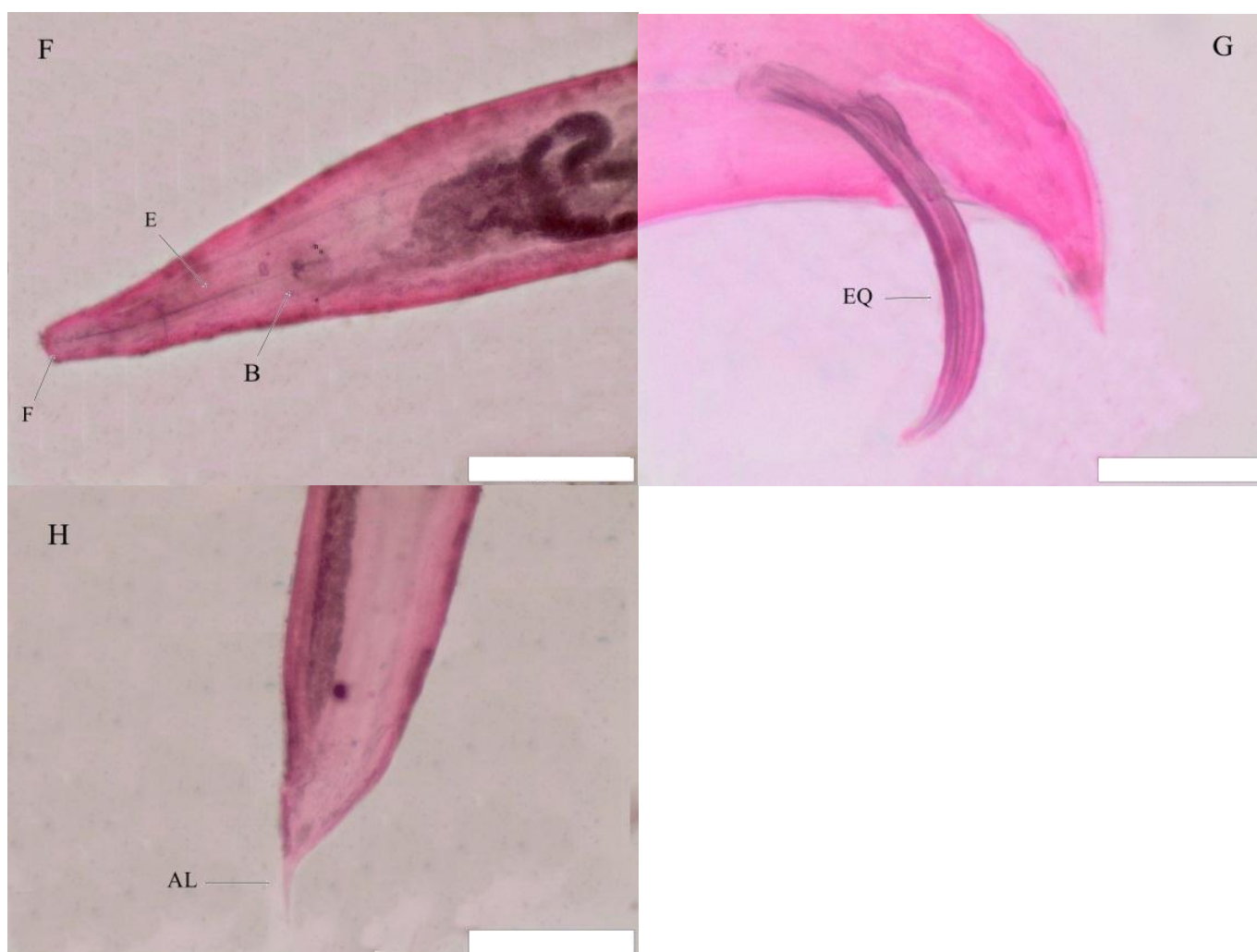


Figura 3: Fotomicrografias de *Aplectana sp* evidenciando características diagnósticas. F: bulbo (B), faringe (F) e esôfago (E), G: espícula quitinizada (EQ) e H: região posterior mais ou menos alongada (AL).

Filo Nemata

Classe Ascaridida

Família Cosmocercidae Railliet, 1916

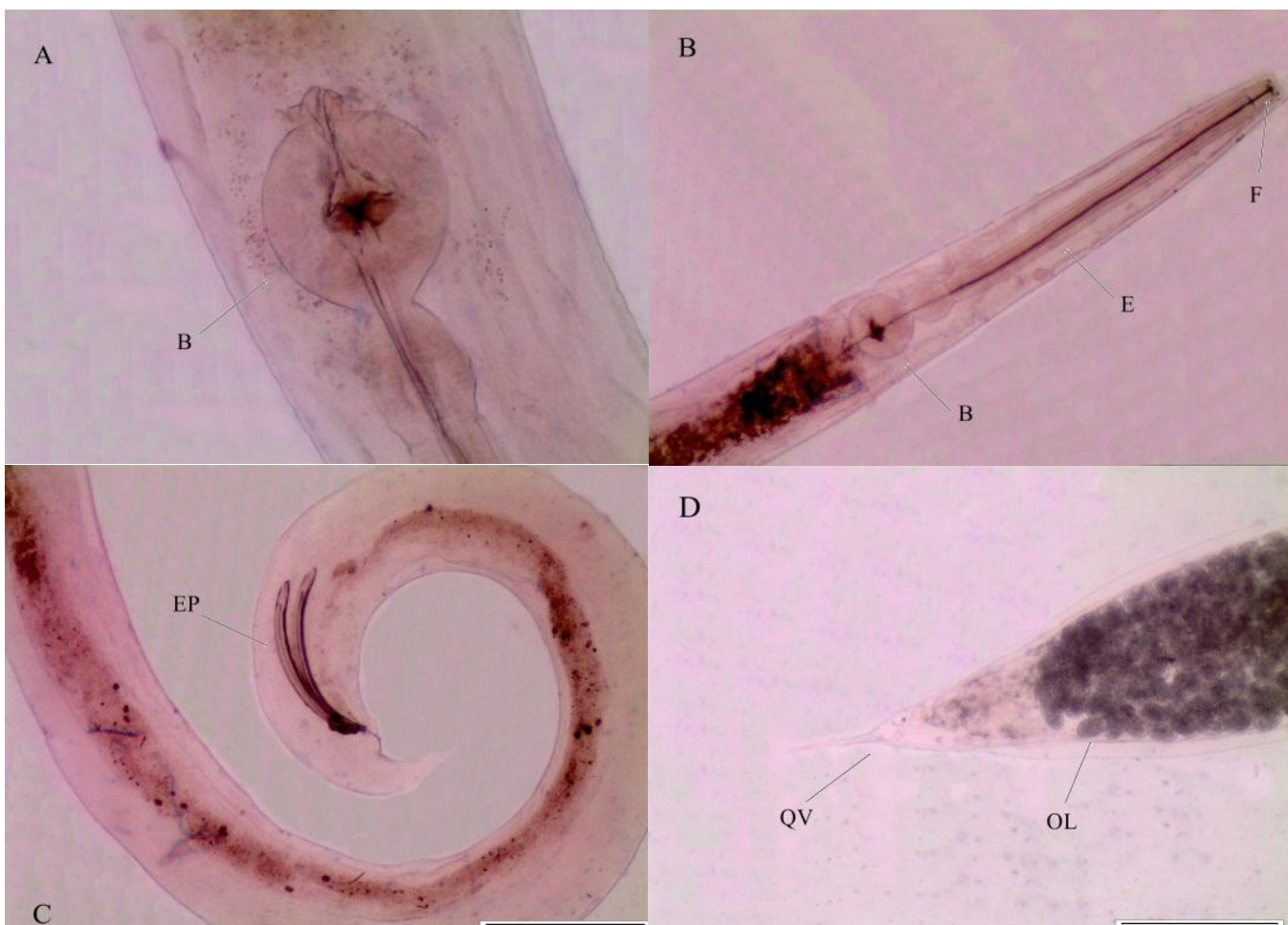
Cosmocercinae Railliet, 1916

Gênero *Cosmocerca* Diensing, 1861

Hospedeiro: *Rhinella jimi*, *Dendropsophus branneri*, *Boana crepitans*, *Pithecopus nordestinus*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus kroyeri* e *Leptodactylus aff. latrans*.

Local de infecção: intestinos delgado e grosso.

Descrição: nematoides pequenos apresentavam cutícula ou quitina ao longo do corpo. O corpo era cilíndrico afilado na porção posterior formava uma cauda. Possuía um esôfago e um bulbo glandular valvulado. O macho tinha como característica o espículo pouco esclerotizado, visíveis e sub-iguais. A fêmea possuía uma vulva na forma de fenda transversal e foi possível observar os ovos. (figura 4).



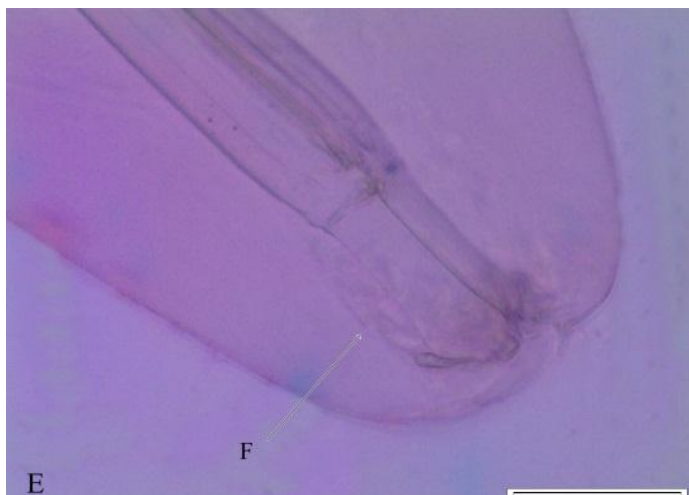


Figura 4: Fotomicrografias de *Cosmocerca* sp evidenciando características diagnósticas A: bulbo (B), B: esôfago (E) e faringe (F), C: espículo (EP), D: queratina em forma de V (QV) e ovos com larvas infectantes (OL) e E: faringe (F).

Filo Rotifera

Subclasse Acantocephala

Ordem Polymorphida Petrochenko, 1956

Família Centrorhynchidae Van Cleave, 1916

Gênero *Centrorhynchus* sp (cistacantos)

Hospedeiro: *Physalaemus cuvieri* e *Physalaemus kroyeri*

Local de infecção: Intestino delgado

Descrição: corpo visivelmente robusto, na forma natural possuía uma cor branca, tronco cilíndrico e probóscide contendo 29 a 30 fieiras, devido a quantidade de gancho, não foi possível chegar a nível de espécie. O gancho é característica taxonômica do gênero e por estar com a probóscide emergente foi possível identificar. Foi possível observar o receptáculo da probóscide com parede dupla visível. Na região posterior fica localizado os órgão reprodutores, não sendo possível a identificação.

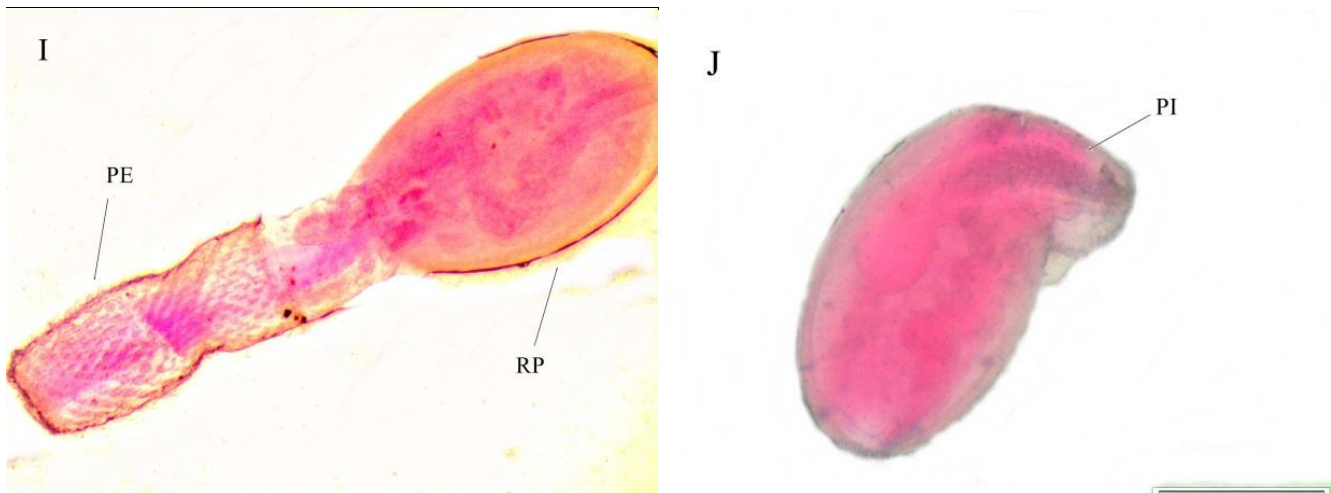


Figura 5: Fotomicrografias de *Centrorhynchus sp* evidenciando características diagnósticas. I – probóscide exposta (PE) mostrando as três poções e a região posterior (RP). J – probóscide imergente (PI).

Nemata

Gênero não identificado

Hospedeiro: *Pithecopus nordestinus*

Local de infecção: Intestino delgado

Descrição: nematoide de corpo visivelmente cilíndrico, com faringe, esôfago e estômago aparentes. Possuía região posterior afilada, sem formação de cauda. A fêmea possuía uma mórula onde os ovos estavam depositados (figura 6).

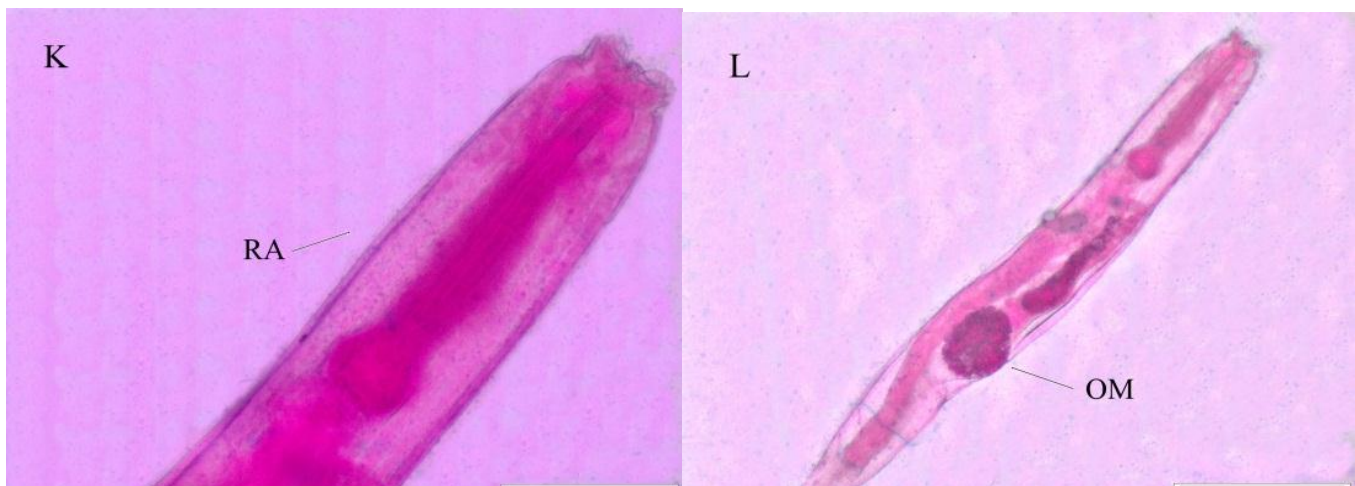


Figura 6: Fotomicrografias da espécie não identificada evidenciando características diagnósticas K: região anterior (RA) e L: ovos em mórula (OM).

Filo Arthropoda von Siebold, 1848

Sud Ordem Acari

Gênero não identificado

Em *Pithecopus nordestinus* foram encontrados dois carrapatos (Acari) não identificados (figura 7). Estes parasitas estavam alojados na superfície cutânea do animal.



Figura 7: Fotomicrografia do carrapato encontrado em *Pithecopus nordestinus*.

DISCUSSÃO

Coliformes é um grupo de bactérias que podem ou não causar doenças, mas são bons bioindicadores de contaminação, normalmente encontradas em ambientes hídricos (SANTOS *et al.*, 2012; GALATTO *et al.*, 2011). Valor elevado, tanto para coliformes fecais quanto para *E. coli* observado na amostragem do açude Uesb, pode ser consequência das chuvas ocorridas no período. A água escoada em direção ao corpo d'água levaria junto com a enxurrada dejetos e parte superficial do solo, aumentando a carga de nutrientes e favorecendo a contaminação. O escoamento da água, aumento da temperatura, níveis elevados de pH e mudanças ambientais, são fatores associados com qualidade da água, e que pode facilitar a contaminação dos anfíbios por agentes infecciosos (CAMPIÃO *et al.*, 2010). Isso explicaria a maior riqueza da helmintofauna presente neste ponto de coleta, apesar da similaridade nos valores de frequência de ocorrência das espécies parasitadas entre os dois ambientes amostrados. Dentre a helmintofauna presente, houve a predominância dos nematóides em comparação com outros grupos, como os acantocéfalos, que apresentou somente um gênero.

Três das espécies de anuros não apresentaram parasitas (*Rhinella granulosa*, *Dendropsophus oliveirai* e *Physalaemus cicada*). No entanto, o número de espécimes analisados foi baixo o que pode indicar que a amostra não foi suficiente, uma vez que há registro na literatura de parasitos para tais espécies (CAMPIÃO *et al.*, 2014; DE PAULA *et al.*, 2011). A mesma cautela deve ser tomada para espécies que apresentaram frequência de ocorrência elevada mas com poucos espécimes amostrados, como é o caso de *Rhinella jimi* e *Pithecopus nordestinus*. Estudos futuros, com amostras maiores para estas espécies, poderão apontar resultados mais conclusivos.

Aplectana sp foi encontrado em apenas uma espécie de anfíbio, *Pithecopus nordestinus*. O gênero *Aplectana* pertence a mesma família do gênero *Cosmocerca* (Cosmocercidae) tendo como características diagnósticas o esôfago, faringe e bulbo, o macho possuindo dois espículos mais ou menos quitinizados e a região posterior afilada formando uma cauda longa (VICENTE *et al.*, 1990; GONÇALVES *et al.*, 2002). Tais características foram observadas nos espécimes aqui avaliados.

O ciclo de vida do gênero *Aplectana* é normalmente direto, no entanto, a sua forma de proliferação e infestação é bastante diversa. A contaminação dos anuros pode ocorrer por meio da ingestão de ovos, por se alimentarem de girinos infectados e pela penetração direta da larva L2 e L3 (AGUIAR *et al.*, 2015, CHERO *et al.*, 2016, ANDERSON 2000). Rodríguez-Amador *et al.*, (2013) observaram que a infecção ainda

pode ocorrer através da ingestão de artrópodes, principalmente insetos sugerindo um ciclo indireto, que poderia aumentar quantitativamente o índice de contaminação, uma vez que, a base da alimentação dos anuros seria o hospedeiro intermediário.

Aplectana sp tem ampla ocorrência em outros anuros, podendo esses serem acometidos por mais de uma espécie. Entre os relatos da literatura estão *Physalaemus cuvieri* (AGUIAR *et al.*, 2015), *Rhinella spinulosa* (CHERO *et al.*, 2016), *Bufo marinus* (ESPINOZA-JIMÉNEZ *et al.*, 2007), *Physalaemus santafecinus* (GONZÁLEZ *et al.*, 2010), *Leptodactylus bufonius* (HAMANN *et al.*, 2012), *Atelopus bomolochus* (INNACONE, 2003), *Proceratophrys boiei* (KLAION *et al.*, 2011) e *Leptodactylus siphax* (LINS *et al.*, 2017). Todas são espécies predominantemente de solo, e o registro em *Pithecopus nordestinus* permite incluir também espécies que são, preferencialmente, arborícolas.

Dos nematóides, o gênero *Cosmocerca* estava presente em todas as espécies analisadas. Este parasita apresenta uma grande ocorrência entre os anfíbios e répteis (GONZALEZ *et al.*, 2007). Possui um ciclo de vida direto, com larvas infectantes que vivem no solo, penetram no tegumento do hospedeiro e, posteriormente, os adultos que se alojam no trato gastrointestinal (AGUIAR *et al.*, 2015, ANDERSON, 2000). O macho possui dois espículos e a fêmea uma vulva mediana, o esôfago bem desenvolvido com uma faringe pequena e um bulbo, sem estruturas aderidas e uma armadura quitinosa em forma de V que vai até o ânus (VICENTE *et al.*, 1990; GONÇALVES *et al.*, 2002) e tais características são compatíveis com as observadas neste estudo.

Apesar de algumas das espécies de anuros terem hábito arborícola, como é o caso dos integrantes das famílias Hylidae e Phyllomedusidae, o contato com o solo também ocorre, o que propiciaria a contaminação.

Dendropsophus branneri é de pequeno porte, ocorrendo em áreas alagadas e associados a vegetação (ROCHA *et al.*, 2013; WILSON *et al.*, 2015). Esta característica na exploração do habitat pode explicar os menores valores no índice de contaminação e na prevalência de parasitas comparado com a outra espécie de Hylidae, *Boana crepitans*, uma vez que esta última utiliza frequentemente o solo (TOLEDO *et al.*, 2014).

Pouco se tem sobre a associação do *Dendropsophus branneri* com helmintos, no entanto, diversas outras espécies do gênero foram descritas na literatura com ocorrência de *Cosmocerca sp* DE PAULA *et al.* (2011) obtiveram o resultado positivo para *D.*

microps e *D. minutus*, WILSON *et al* (2015) *D. nanus*, SOBRINHO *et al.* (2015) *D. branneri*, *D. decipiens*, *D. elegans*, *D. haddadie* *D. minutus*, BRANDÃO *et al* (2017) *D. rhadopeplus* e TOLEDO *et al* (2013) *D. anceps*.

Leptodactylus são predominantemente de chão, nunca arborícola (ZARACHO *et al.*, 2012). Trabalhos voltados para este gênero mostram que *Cosmocerca* ocorre com frequência em diversas espécies, como foi observado por HAMANN *et al.* (2012) para *L. bufonius*, ZARACHO *et al.* (2012) para *L. diptyx*, GONZÁLEZ *et al.* (2001) para várias espécies da família Leptodactylidae, CAMPIÃO *et al.* (2010) para *L. podicipinus*, TOLEDO *et al.* (2013) para *L. latranse* HAMANN *et al.* (2006) *L. latinus*.

Cosmocerca sp é comum também em outras espécies de anuros, como observado por ESPINOZA-JIMÉNEZ *et al.* (2007) para *Bufo marinus*, AGUIAR *et al.* (2015) para *Physalaemus cuvieri*, GONZALEZ *et al.* (2007) para *Chaunus fernandezae* e *Chaunus bergi*; GONZALEZ e HAMANN (2010) para *Physalaemus santafecinus*.

Um padrão que se repete em outros trabalhos é a dificuldade em chegar a nível de espécie para o gênero *Cosmocerca* devido a sua grande riqueza e ocorrência, existe um déficit na descrição de grande parte dos espécimes (GONZÁLEZ E HAMMAN 2006; SANTOS E AMATO, 2010; CAMPIÃO *et al.*, 2010; SOBRINHO *et al.*; 2015), o que impossibilita uma avaliação mais profunda das características biológicas e o modo de vida destes parasitas.

Os resultados deste estudo corroboram os dados citados na literatura, sendo os nemátodos mais predominantes e abundantes (GONZÁLEZ e HAMMAN, 2007; TOLEDO *et al.*, 2013; CAMPIÃO *et al.*, 2010). Acantocéfalo do gênero *Centrorhynchus sp* foi encontrado em *Physalaemus cuvieri* e *Physalaemus kroyeri*. Estes parasitas têm como hospedeiro definitivo aves e mamíferos, mas usam os artrópodes e anuros como hospedeiro intermediário (SOBRINHO *et al.*, 2015; SANTOS E AMATO, 2010).

O gênero *Centrorhynchus sp* pertencente a família Centrorhynchidae, que pertence a Acanthocephala, apresenta uma probóscide com três porções, a anterior e inflada, a mediana e a porção do receptáculo da probóscide, diferente do gênero *Acanthocephalus* este possui aproximadamente 25 fileiras de ganchos localizados ao redor da probóscide e a região posterior com o formato arredondado é onde ficam localizado os órgãos genitais e o aparelho digestivo (SANTOS e AMATO, 2010).

Embora a relação *Centrorhynchus sp/anuros* seja pouco conhecida, alguns trabalhos, em diferentes lugares, vêm mostrando que existe uma riqueza de espécies que servem como hospedeiro deste gênero. ESPINOZA-JIMÉNEZ *et al.* (2007) identificou o gênero parasitando *Bufo marinus* no México, HAMANN *et al.* (2012) encontraram em *Leptodactylus bufonius* na Argentina, INNACONE *et al.* (2003) observaram para espécie *Atelopus bomolochus* no Perú, SANTOS e AMATO (2009) como pioneiro no Brasil, com registro para *Rhinella fernandezae*, SOUZA *et al.*, (2017) e em *Rhinella marina*.

Centrorhynchus sp é um parasita comum de aves adultas e alguns mamíferos. Os anuros são considerados hospedeiros paratênicos, não ocorrendo a reprodução. O processo de contaminação é através da ingestão de artrópodes e coleópteros. (SANTOS e AMATO, 2009).

Um espécime de Nemata não identificado estava presente em *Pithecopus nordestinus*. O gênero não identificado possui características que se assemelham àquelas indicadas para o gênero *Oswaldocruzia*. No entanto, não foi possível confirmar a identificação.

Os estudos nesta área ainda recentes, dificultam a identificação de algumas espécies, apresentando ter um longo caminho até adquirir um estabelecimento concreto em relação a descrição da helmintofauna brasileira de anuros.

Os endoparasitas encontrados e identificados tem como habitat o trato gastrointestinal, onde as larvas eclodem e adquirem a fase adulta e infectante também apontado no trabalho de SOUZA *et al.* (2017).

Apenas uma espécie de carrapato foi encontrada nas amostras. Carrapatos já foram registrados parasitando outras espécies de anuros (LUZ *et al.*, 2013; ANTONUCCI *et al.*, 2012; BARRERA 2004; WOEHL JR, 2002). A contaminação carrapato/anuro é espécies-específico, se alimentam de sangue, restos de tecido e linfa e apresentam grande importância como vetores de doenças infecciosas de caráter zoonótico. Estes causam diversos efeitos deletérios ao seu hospedeiro como: anemia, lesões cutâneas e transmissão de patógenos. Para *Pithecopus nordestinus* não havia registro deste ectoparasita. Por se tratar de área de pastagem, a ocorrência destes potenciais ectoparasitas é esperada. No entanto, como o número de espécime de *P. nordestinus* avaliado foi baixo, não é possível determinar se este é de fato um ectoparasita frequente ou apenas acidental.

CONCLUSÃO

A prevalência de nematoides registrada neste trabalho provavelmente reflete o micro habitat preferencial dos anuros analisados, sendo que a maioria ocupava o solo, facilitando a contaminação parasitária, uma vez que, os parasitas de vida livre ocupam o mesmo micro habitat. Acredita-se que um ambiente contaminado pode aumentar a riqueza de parasitas. Para a região de Vitória da Conquista este é o primeiro trabalho a avaliar a presença de parasitas em anfíbios anuros o que poderá estimular e subsidiar novos estudos.

Referências

- AGUIAR, A; TOLEDO, GM; ANJOS, LA; SILVA, RJ (2015). Helminth parasite communities of two *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Anura: Leiuperidae) populations under different conditions of habitat integrity in the Atlantic Rain Forest of Brazil. *Brazilian Journal of Biology.*; 75(4): 963-968.
- AMARANTE, AFT (2014). Helmintos - Introdução. In: *Os parasitas de ovinos* [online]. São Paulo: Editora UNESP, pp. 6-7. ISBN 978-85-68334-42-3. Available from SciELO Books.
- ANDERSON, RC (2000). Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. 2nd ed. London: CABI International.
- ANTONUCCI, AM, MARCANTONIO, AS, FRANÇA, FM, PEREIRA, JR (2012). Ocorrência de *Amblyom marotundatum* Koch, 1844 (ACARI: IXODIDAE) em *Bufo ictericus* Spix, 1824 (*Rhinella icterica*) (ANURA: BUFONIDAE) no Vale do Paraíba, São Paulo, Brasil. *Natureza online* 10 (1): 5-6.
- BARRERA, GS (2004). Enfermedades infecciosas y su papel en la declinación mundial de las poblaciones de anfibios. *CONABIO, Biodiversitas* 56:1-6.
- BUSH AO, LAFFERTY KD, LOTZ JM, SHOSTAK AW (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* **83** (4): 575-583. *Apud* SOBRINHO PMM (2017). Composição e estrutura da comunidade de helmintos de anuros das famílias Hylidae e Phyllomedusidae em remanescente de Mata Atlântica. Tese de Mestrado.
- CAMPIÃO, KM (2010). Influência das características ambientais na comunidade de helmintos parasitas de *Leptodactylus podicipinus* (Anura, Leptodactylidae) de lagoas do Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil (Master's thesis).
- CAMPIAO, KM, MORAIS, DH, DIAS, OT, AGUIAR, A, TOLEDO, G, TAVARES, LER, DA SILVA, RJ (2014). Checklist of helminth parasites of amphibians from South America. *Zootaxa*, 3843(1), 1-93.
- CHERO J, CRUCES C, IANNACONE J, SÁEZ G, ALVARIÑO L, LUQUE J, MORALES V (2016). Comunidade de helmintos parasitos del sapo espinhoso *Rhinella*

spinulosa (Wiegmann, 1834)(Anura: Bufonidae) de Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*; 27(1): 114-129.

COELHO DL, PIMENTEL IC, BEUX MR (1998). Uso do método do substrato cromogênico para quantificação do número mais provável de *bactérias* do grupo coliforme em águas minerais envasadas. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. ; 16(1).

COSTA, CR, OLIVI, P, BOTTA, CM, & ESPINDOLA, E. L (2008). A toxicidade em ambientes aquáticos: discussão e métodos de avaliação. *Química Nova*,31(7), 1820-1830.

COSTA, PAFB (2012). Helmintofauna de *Bothropsatrox* Linnaeus, 1758 (Squamata: viperidae) proveniente da região metropolitana de Belém e da flona de Caxiuanã, estado do Pará, Brasil.

DE PAULA, CD (2011). Patologia comparada de infecções selecionadas de anfíbios anuros de vida livre do bioma de Mata Atlântica. Tese (doutorado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Patologia. São Paulo.

DE SÁ, AA; FONSECA, MG (2013). Helmintos associados à anfíbios Cycloramphidae do estado do Piauí. Departamento de Biologia, CSHNB/UFPI.

DORES, EFGDC, LAMONICA-FREIRA, EMD (1999). Contaminação do ambiente aquático por pesticidas: vias de contaminação e dinâmica dos pesticidas no ambiente aquático. *Pesticidas*, 9, 1-18.

ESPINOZA-JIMÉNEZ A, GARCÍA-PRIETO L, OSORIO-SARABIA D, LEÓN-RÈGAGNON V (2007). Checklist of helminth parasites of the cane toad *Bufomarinus* (Anura: Bufonidae) from Mexico. *Journal of Parasitology*.; 93(4): 937-944.

FROST, DARREL R. (2018). Espécies Anfíbias do Mundo: uma Referência Online. Versão 6.0 (*data de acesso*). Base de dados eletrônica acessível em <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. Museu Americano de História Natural, Nova York, EUA.

GALATTO SL, ALEXANDRE NZ, PEREIRA JL, PATRÍCIO TB, VASSILIOU M, FERNANDES AN, VALVASSORI ML (2011). Diagnóstico ambiental de nascentes no Município de Criciúma, Santa Catarina. *Revista de Ciências Ambientais*. 5(1): 39-56.

GONÇALVES AQ, VICENTE JJ, PINTO RM (2002). Nematodes of Amazonian vertebrates deposited in the Helminthological Collection of the Oswaldo Cruz Institute with new records. *Revista Brasileira de Zoologia*. 19(2): 453-465.

GONZÁLEZ CE & HAMANN MI (2012). First report of nematode parasites of *Physalaemus albonotatus* (Steindachner, 1864)(Anura: Leiuperidae) from corrientes.

GONZÁLEZ CE & HAMANN MI(2010). Primer registro de nematodos parásitos de *Physalaemus santafecinus* (Anura: Leiuperidae) de Corrientes, Argentina. *Revista mexicana de biodiversidade*, 81(3), 677-687.

GONZÁLEZ CE & HAMANN MI (2007). Nematode parasites of two species of *Chaunus* (Anura: Bufonidae) from Corrientes, Argentina. *Zootaxa*. 1393(2734): 1175-5326.

GONZÁLEZ CE & HAMANN MI (2001). Composición específica y aspectos biológicos de los nemato desparásitos de la familia Leptodactylidae (Amphibia: Anura).

GRASSHOFF K, EHRHARDT M, KREMLING K (1983). *Methods of Seawater Analysis*. Weinheim: Verlagchemie. 419 p.

HADDAD CFB, GIOVANELLI JGRE, ALEXANDRINO J (2008). O aquecimento global e seus efeitos na distribuição e declínio dos anfíbios. In: Marcos S. Buckeridge. (Org.). *Biologia e Mudanças Climáticas no Brasil*. 1 ed. São Carlos SP: Rima Editora. p. 195-206.

HAMANN MI, ARTURO IK, GONZÁLEZ CE (2012). Community structure of Helminth parasites of *Lepodactylus bufonius* (Anura: Leptodactylidae) from Northeast Argentina. *Journal Zoological studies*. 51(8): 1454-1463.

HAMANN MI, KEHR AI, GONZÁLEZ CE (2006). Species affinity and infracommunity ordination of helminths of *Leptodactylus chaquensis* (Anura:

Leptodactylidae) in two contrasting environments from northeastern Argentina. *Journal of Parasitology*, v. 92, n. 6, p. 1171-1179.

IANNACONE, J (2003). Helminthos parasitos de *Atelopus bomolochus* Peters 1973 (Anura: Bufonidae) de Piura, Perú. *Gayana (Concepción)*.67(1): 9-15.

JESUS RD (2010). Os recursos naturais e sua exploração na formação territorial do Município de Vitória da Conquista-BA. *Enciclopédia Biosfera*, 6(9), 1-13.

KLAION T, ALMEIDA-GOMES M, TAVARES LE, ROCHA CF, SLUYS MV (2011). Diet and nematode infection in *Proceratophrys boiei* (Anura: Cycloramphidae) from two Atlantic rainforest remnants in Southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 83(4): 1303-1312.

LINS AGDS, AGUIAR A, MORAIS DH, DA SILVA F, APARECIDA L, ÁVILA RW, SILVA RJD (2017). Helminth fauna of *Leptodactylus siphax* (Anura: Leptodactylidae) from Caatinga biome, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 26(1): 74-80.

LUZ HB, FACCINI JLH (2013). Parasitismo por carrapato em anuros no Brasil. *Revisão. Vet. Zootec.*; 20 (Edição comemorativa): 100-111.

MATOS MS, MATOS PF (1988). *Laboratório Clínico Médico-Veterinário*. 2. ed., Livraria Atheneu, Rio de Janeiro - São Paulo.

MARQUES BP (2014). Conflitos no subcentro da periferia: Um estudo da avenida Frei Benjamim - Vitória da Conquista/ BA. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. Vitória/ES.

NEVES DP (2011). *Parasitologia humana*. 12 ed, São Paulo, Editora Atheneu.

NOMURA HAQ, SILVA RJ, ANJOS LA (2010). Helminthofauna de duas espécies de anfíbios, *Haddadus binotatus* (Anura: Graugastoridae) e *Ischnocne maguetheri* (Anura: Brachycephalidae), da Mata Atlântica, no município de São Luíz do Paraitinga, São Paulo, Brasil. Monografia para obtenção do título de Bacharel em Ciências Bilógicas. UNESP, Câmpus de Botucatu.

POUGH FH (2008). *A vida dos vertebrados*. 4ed, São Paulo Editora Atheneu.

RIBEIRO PL, NAVAS C (2012). A macrofisiologia e sua importância em estudos sobre mudanças climáticas. Macrophysiology and their importance in studies on climate change. *Revista da Biologia* 8:1-4.

ROBERTI HM, GOMES ER, BITTENCOURT AHC (2016). Estado de conservação das nascentes no perímetro urbano da cidade de Muriaé-MG. *Revista Científica da Faminas*. 4(1).

RODRÍGUEZ-AMADOR R, MONKS S, PULIDO-FLORES G (2013). Primer reporte helmintológico de *Ambys tomavelasci* Dugés, 1888 de Lago de Tecocomulco, Hidalgo, México. *Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas*. 2: 113-120.

ROCHA LSRT(2013). Estudo citogenético de espécies de *Dendropsophus* (Anura: Hylidae).

SANTOS VGTD & AMATO SB (2010). *Rhinella fernandezae* (Anura, Bufonidae), hospedeiro paratênico de *Centrorhynchus sp.* (Acanthocephala, Centrorhynchidae) em Brasil. *Revista mexicana de biodiversidade*. 81(1): 53-56.

SANTOS VGTD & AMATO SB(2009). Free metacercaria e (Digenea, Diplostomidae) in *Rhinella fernandezae* (Anura: Bufonidae) in Southern Brazil. *Ciência Rural*, 39(9), 2646-2648.

SANTOS VGT & AMATO SB (2008). Helminthos parasitos de *Rhinella fernandezae* (Gallardo, 1957) (Anura, Bufonidae) do município de Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação apresentada ao programa de Pós Graduação em Biologia Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SANTOS JG, PIVELI RP, CAMPOS F, SUNDEFELD G, SOUSA TS, CUTOLO SA(2012). Análise parasitológica em efluentes de estações de tratamento de águas residuárias. *Revista de patologia Tropical*, 41(3).

SOBRINHO PMM (2017). Composição e estrutura da comunidade de helmintos de anuros das famílias Hylidae e Phyllomedusidae em remanescente de Mata Atlântica. Tese de Mestrado.

SOUZA FCD (2017). Parasitas de larvas e adultos de três espécies de anuros associados a poças temporárias e permanentes na Reserva Florestal Ducke, Amazônia Central.

SCHWARTZ HO, SILVA RJ, ANJOS LA (2010). Comunidades componentes de helmintos de anfíbios: Análise comparativa entre duas localidades sob ação antrópica no município de São Luiz do Paraitinga, SP. Monografia para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. UNESP, *campus* de Botucatu.

THRALL MA, BAKER DC, CAMPBELL TW, DENICOLA D, LASSEN ED, REBAR A, WEISER G (2006). Hematologia e bioquímica clínica veterinária. São Paulo. Roca.

TOLEDO LF, SÁNCHEZ C, ALMEIDA MAD, HADDADCFB (2010). A revisão do Código Florestal Brasileiro: impactos negativos para a conservação dos anfíbios. *Biota Neotropica*, 35-38.

TOLEDO GDM (2017). Biodiversidade de helmintos parasitas de anuros procedentes de diferentes fitofisionomias no Peru.

TOLEDO GM, FIORILLO BF, SILVA RJ, ANJOS LA, PRADO C (2013). Occurrence of *Ochoterenella digiticauda* (Nematoda: Onchocercidae) infecting the gladiator frog *Hypsiboaslundii* (Anura: Hylidae) in Brazil. *Herpetology Notes*, 47-50.

VICENTE JJ, RODRIGUES HO, GOMES DC, PINTO RM (1990). Nematoides do Brasil II parte: nematoides de anfíbios. *Revta bras. Zool.* 7(4): 549-626.

VIEIRA WLS, ARZABE C, SANTANA GG (2007). Composição e Distribuição Espaço Temporal de Anuros no Cariri Paraibano, Nordeste do Brasil. *Oecol, Bras.* 11(3): 389-396.

WOEHJ, G (2002). Infestação de *Amblyom marotundatum* (Koch) (Acari, Ixodidae) em sapos *Bufo ictericus* (Spix) (Amphibia, Bufonidae): novo registro de hospedeiro. *Revista Brasileira de Zoologia.* 19 (2): 329-333.

WILSON FM (2015). Sazonalidade climática e os efeitos na helmintofauna parasita de *Dendropsophus nanus* (Anura: Hylidae) da RPPN Foz do rio Aguapeí, município de Castilho, São Paulo.

ZARACHO VH, ACOSTA JL, LAMAS MF (2012). Dieta y parasitismo de *Leptodactylus diptyx* (Anura: Leptodactylidae) del nordeste argentino. Revista mexicana de biodiversidad, 83(4), 1180-118

ANEXOS

ANEXO -Ficha de necropsia

FORMULÁRIO PARA NECROPSIA DE ANFÍBIOS
HOSPEDEIRO

TOMBO N°
UESB

Local de coleta:	Data da coleta: / /
Coletor:	
Microhabitat: () solo () água () vegetação Comp.:	
Espécie:	
Sexo: () macho () fêmea	Adulto: () sim () não
CRC mm	Peso: g
Data da necropsia: / /	
Obs.:	

PARASITOS

Pele:
Boca:
Olhos:
Narinas:
Esôfago:
Estômago:
Intestino delgado:
Intestino grosso:
Cloaca:
Fígado:
Vesícula biliar:
Pulmões:
Coração:
Serosas:
Ovário:
Testículos:
Rins/ Ureteres:
Bexiga urinária: