

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LORENA EUCLYDES DOS SANTOS

UM CHECKLIST ANOTADO DE HELMINTOS PARASITOS DE ANUROS DE CINCO LOCALIDADES DA FLORESTA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL



CURITIBA

2017

LORENA EUCLYDES DOS SANTOS

**UM CHECKLIST ANOTADO DE HELMINTOS PARASITOS DE ANUROS DE
CINCO LOCALIDADES DA FLORESTA ATLÂNTICA NO SUL DO BRASIL**

Monografia apresentada à coordenação de Zoologia para disciplina de estágio supervisionado para ocasião da conclusão do curso de graduação na modalidade bacharelado de Ciências Biológicas, para o ano de 2017.

Prof^a Dr^a Karla Magalhães Campião

CURITIBA

2017

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha mãe e ao meu pai, pelo amor, pela amizade de vocês. Obrigada pelos valores que me ensinaram, e por acreditarem que sempre posso ser melhor, obrigada por sempre torcerem por mim e serem o a base de quem sou hoje, além de serem meu porto seguro. Agradeço a minha avó que mesmo não estando mais presente, sinto que me acompanhou em todos os momentos, cuidado, protegendo e me confortando. Ao meu avô que foi um exemplo de vida e superação e que me inspira muito.

A minha orientadora Karla M. Campião, pelo tempo dedicado, obrigada por acreditar em mim, não desistir e me adotar. Obrigada por todo o conhecimento que tem me ajudado a construir. Você se tornou um exemplo que sempre quero seguir.

Aos colegas do laboratório (LEEI) pelas risadas, desabafos, apoio, ajuda e toda contribuição acadêmica.

Aos meus amigos que me acompanharam nesses anos de graduação, em especial Gustavo, Lucas, Raul, Aline (Line), Lari, Anto, Luzinha, Carol, Deyvid e Natália que me acompanharam em todos os momentos. Obrigada pelas risadas, por me aguentarem reclamando e choramingando. Obrigada pelo apoio, pelo ombro e ouvido amigo.

A todos os meus familiares que acreditaram que mim. Em especial a tia Ângela que se não fosse pela sua ajuda, talvez eu não estaria realizando este sonho.

Aos professores da UFPR, por todo o conhecimento compartilhado e contribuição na formação acadêmica. Obrigada pelas conversas divertidas que alguns proporcionaram.

A Rô por sempre ajudar nos momentos de desespero e ao Leandro que além da ajuda, proporcionou boas risadas.

A minha namorada Hanna que esteve ao meu lado em todos os momentos, me motivou, acreditou em mim mesmo quando eu mesma não acreditava, me fez rir e me alegrou todos os dias. Obrigada por estar na minha vida, por dar broncas quando precisei, por secar minhas lágrimas e me acalmar. Obrigada por me amar, por ter aparecido na minha vida e fazer eu me tornar uma pessoa melhor e mais feliz. Obrigada por ser essa namorada e melhor amiga incrível.

Resumo

A Mata Atlântica apesar de ser um dos ecossistemas mais ameaçados, possui uma elevada diversidade de anuros, que necessitam de estudos relacionados a características biológicas para sua conservação. Nesse sentido é importante compreender a atuação dos parasitos na estruturação das comunidades dos hospedeiros. As relações entre os hospedeiros e parasitos vem sendo estudadas de forma crescente. Coletamos indivíduos de 20 espécies de anuros, pertencentes as famílias Brachycephalidae, Bufonidae, Cycloramphidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae, nas quais foram encontrados 585 parasitos dos filos Nematoda, Acanthocephala e Platyhelminthes. A maior riqueza e abundância observada foi de endoparasitos do filo Nematoda, com 573 indivíduos, dos quais 390 pertencem a família Cosmocercidae, 84 Molineidae, 27 Rhabdiasidae e 72 Atractidae. Foi possível observar entre os nematodas espécies generalistas como *Cosmocerca parva* compartilhando 4 hospedeiros diferentes. Na literatura essa espécie foi encontrada em mais de 70 hospedeiros diferentes. E espécies mais especialistas como *Neocosmocecella paraguayensis*, encontrada apenas em um hospedeiro. Identificamos também 4 novas espécies de nematoda. Essa riqueza de nematodas era esperada devido à alta presença destes parasitos em anuros. Fatores sobre a biologia do anuro como tamanho do corpo e hábito podem estar relacionados positivamente com a riqueza e abundância destes parasitos. Os ciclos de vida e a forma de infecção do parasito também parecem estar relacionados ao número de espécies de anuros infectados. Além disso, apresentamos novos registros, novas espécies e relatamos pela primeira vez os parasitos dos anuros *Rhinella abei*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Aplastodiscus albosignatus*, *Aplastodiscus perviridis*, *Bokermannohyla hylax*, *Bokermannohyla luctuosa*, *Itapothyla langsdorffii*, *Ischnocnema sambaqui*, *Physalaemus gracilis*, *Physalaemus lateristriga* e *Pithecopus distincta*. Descrevemos a diversidade de endoparasitos de 20 espécies de anuros de diferentes regiões do Paraná, de Mata Atlântica com formação de floresta Ombrófila mista e densa. Enfatizando a relevância de inventários como este para conhecimento da helmintofauna local e biologia dos anuros.

Palavras chave: Anurofauna, Nematoda, Acanthocephala, Platyhelminthes

Abstract

The Atlantic Forest, despite being one of the most threatened ecosystems, has a high diversity of anurans, which require studies related to biological characteristics for its conservation. In this point of view, it's important to understand the actuation of the parasites in the structure of host communities. The relationships between hosts and parasites have been studied increasingly. We collected individuals from 20 species of anurans belonging to the families Brachycephalidae, Bufonidae, Cycloramphidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Odontophrynidae and Phyllomedusidae, in which 585 parasites of the nematodes, Acanthocephala and Platyhelminthes were found. The greatest richness and abundance observed were endoparasites of the Nematoda phylum, with 573 individuals, of which 390 belonged to the family Cosmocercidae, 84 Molineidae, 27 Rhabdiasidae and 72 Atractidae. It was possible to observe among the nematodes generalist species like *Cosmocerca parva* sharing 4 different hosts. In the literature, this species was found in more than 70 different hosts. And species more experts like *Neocosmocecella paraguayensis*, found only in a host. We also identified 4 new nematode species. This nematode richness was expected due to the high presence of these parasites in anurans. Factors on anuran biology such as body size and habit may be positively related to the richness and abundance of these parasites. Life cycles and parasite infection form also appear to be related to the number of infected anurans species. *Aplastodiscus albosignatus*, *Aplastodiscus perviridis*, *Bokermannohyla hylax*, *Bokermannohyla luctuosa*, *Itapothyia langsdorffii*, *Ischnocnema sambaqui*, *Physalaemus gracilis*, *Physalaemus lateristriga* and *Pithecopus distincta* are also reported for the first time, and we report for the first time the parasites of the anurans *Rhinella abei*, *Cycloramphus bolitoglossus*. We describe the endoparasite diversity of 20 species of anurans from different regions of Paraná, from Atlantic Forest with formation of mixed and dense ombrophilous forest. Emphasizing the relevance of inventories such as this for knowledge of local helminthofauna and anurans biology.

Key words: Anurofauna, Nematoda, Acanthocephala, Platyhelminthes

Sumário

1. Introdução	7
2. Objetivos	9
3. Materiais e métodos.....	9
4. Resultados.....	11
5. Discussão	26
6. Conclusão.....	30
Referências.....	31

1. Introdução

A Mata Atlântica é considerada um dos 35 *hotspots* mundiais com prioridade para conservação da sua biodiversidade (MMA, 2002). Esse bioma é ameaçado pelos efeitos antrópicos de atividades como a agropecuária, expansão urbana, caça, produção de energia (ICMBio, 2016) e plantio de árvores exóticas. Estas atividades têm causado degradação e perda de habitat, além de tornar esse ecossistema um dos mais ameaçados do mundo (IUCN, 1986). Sua extensão original cobria desde o estado do Rio Grande do Sul até o estado do Piauí, um total de 17 estados (SOS Mata Atlântica, 2013). Atualmente a Mata Atlântica esta reduzida a apenas 8,5% da extensão original. Mesmo com esta redução, a Mata Atlântica ainda tem uma grande riqueza de espécies, possuindo cerca de 543 espécies de anuros reportados atualmente (HADDAD *et al.*, 2013).

Além de conhecer a riqueza é necessário o entendimento de características biológicas (PETERSON e WATSON, 1998) e da história natural como, ciclo de vida, modo de reprodução e distribuição das espécies. Desta forma é possível realizar medidas para conservação dessa diversidade(ref). Nesse sentido, a interação entre anfíbios e parasitos é um aspecto com importância evolutiva e ecológica, e por isso vem sendo estudados de forma crescente nos últimos anos (SANTOS e AMATO, 2013; CAMPIÃO *et al.*, 2014; GONZÁLEZ e HAMANN, 2015; CAMPIÃO *et al.*, 2016; GRAÇA *et al.*, 2017). Essas interações ocorrem com organismos de vários grupos taxonômicos, tais como vírus, fungos, bactérias e diferentes grupos de metazoários. Recentemente, foram registrados 164 táxons de helmintos parasitos de anuros no Brasil, correspondendo a 57% dos táxons conhecidos para a América do Sul (CAMPIÃO *et al.*, 2014).

No Paraná, por exemplo, existem poucos estudos que avaliaram a infecção por parasitos, como Stumpf (1982) que realizou um trabalho com aspecto biológico relacionado a infecção de *Cylindrotaenia americana*. Gambale *et al.* (2014) observaram a influência de predação e parasitismos em comunidades de girinos, Ribeiro *et al.* 2014, e Oda *et al.* (2015) realizaram trabalhos taxonômico e de importância ecológica. Nos trabalhos mencionados os hospedeiros mais estudados foram principalmente das famílias Hylidae e Bufonidae.

Estimativas preveem que exista uma diversidade maior de parasitos, quando comparado com a diversidade de vertebrados que conhecemos (DOBSON *et al.*, 2008). Essa diversidade de parasitos pode estar ligada a diversidade dos hospedeiros de cada grupo, e sua história natural (POULIN, 1995). De acordo com Poulin e Morand (2004), parasitos representam uma “diversidade invisível” que desempenha um papel importante na estruturação das comunidades de seus hospedeiros, além de serem indicadores de distúrbios ecológicos (MARCOGLIESE, 2004), moldando a diversidade que é visível aos nossos olhos (BRANDÃO, 2017). Muitos fatores influenciam a frequência e permanência dos parasitos em seus hospedeiros. Esses fatores incluem características morfológicas, fisiológicas e comportamentais, como tamanho de corpo, resposta imunológica e modo reprodutivo e seus hospedeiros (MADELAIRE, 2012, SANTOS, 2014, CAMPIÃO *et al.*, 2015a). Além disso, a quantidade e variedade de alimento ingerido, mobilidade do hospedeiro, estágio de desenvolvimento (que influencia o tempo de contato entre o hospedeiro e formas infectantes dos parasitos), são também importantes (KENNEDY *et al.*, 1986). Outro fator interessante é a relação entre o hábito das espécies hospedeiras e a abundância e riqueza de parasitos que eles possuem. Estes fatores são essenciais para uma maior compreensão das interações parasito-hospedeiro, distribuição dos organismos, relações tróficas e para estudos taxonômicos.

Tendo em vista a importância da interação parasito - hospedeiro, e a variedade de fatores envolvidos na relação entre parasitos e anuros, o objetivo deste estudo é descrever a diversidade de parasitos de anuros coletados em remanescentes de Mata Atlântica e Mata de Araucária. Buscamos abranger uma ampla variedade com relação ao tamanho, hábitos de vida e comportamento dos hospedeiros que podem influenciar na riqueza e abundância dos parasitos. Além disso, pesquisamos na literatura características dos parasitos, como ciclo de vida e modo de infecção, que podem estar associadas com a interação a um maior ou menor número de espécies hospedeiras.

2. Objetivos

Objetivo geral

Descrever a diversidade dos helmintos parasitos de anfíbios coletados em regiões de Floresta Ombrófila mista, com análise de sua distribuição, sítio e intensidade de infecção.

Objetivos específicos

- Calcular a prevalência e abundância das espécies de helmintos parasitos em cada espécie hospedeira.
- Avaliar a riqueza das comunidades de parasitos em cada espécie hospedeira.

3. Materiais e métodos

Os anuros foram coletados entre Outubro de 2016 e Março de 2017 nos municípios de Antonina na Reserva Natural Guaricica (25°18'49"S; 48°41'44"W), Ponta Grossa no Parque Estadual de Villa Velha (25°12'34"S; 49°58'04"W), em Piraquara (25°31'18"S; 49°5'29"W), Mananciais da Serra (25°30'22"S; 45°01'41"W), e Tijucas do Sul (25°55'32"S; 49°11'43"W) no Paraná, Brasil (TABELA 1). Utilizamos a técnica de busca visual e auditiva (Crump & Scott Jr 1994). Foram coletados 36 hospedeiros pertencentes a oito famílias (Brachycephalidae, Bufonidae, Cycloramphidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae) e 20 espécies (TABELA 2). Os anuros foram eutanasiados com Lidocaína 4% aplicada na região ventral do corpo, e em seguida os espécimes foram necropsiados com abertura de uma incisão longitudinal no eixo antero-posterior.

Para a coleta dos parasitos, foram examinados todos os órgãos do trato gastrointestinal, e também os pulmões, rins, bexiga e cavidade abdominal dos hospedeiros. A nomenclatura original para os hospedeiros foi atualizada de acordo com o American Museum of Natural History (FROST, 2017). Já a nomenclatura, dos parasitos do filo Nematoda segue Anderson *et al.* (2009),

Acanthocephala Amin (1985), Cestoda Khalil *et al.* (1994) e Monogenoidea segue Cohen *et al.* (2013). Após coleta, os helmintos foram fixados e armazenados em álcool 70%.

Confeccionamos lâminas temporárias para identificação dos parasitos, para os nematoda, foi realizado clarificação com lactofenol de Aman, para possibilitar a observação de estruturas morfológicas. Para espécimes de Acanthocephala, a clarificação foi realizada com ácido láctico, e para Platyhelminthes foi utilizado a técnica de coloração com carmim-clorídrico e posterior clarificação com eugenol. Para a identificação, utilizamos microscópios ópticos e fotografias realizadas nos sistemas computadorizados *AxioVision* e *QWin*, e para a biometria das estruturas de valor taxonômico dos parasitos utilizamos o software *Image J*.

TABELA 1 - LOCALIDADES DE COLETA NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL. FISIONOMIA: FOD = FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, FOM = FLORESTA OMBRÓFILA MISTA "FLORESTA DE ARAUCÁRIA".

Localidade	Coordenadas	Município	Fisionomia
Mananciais da Serra	25°30'22"S; 45°01'41"W	Piraquara	FOD e FOM
Parque Estadual de Villa Velha	25°12'34"S; 49°58'04"W	Ponta Grossa	FOM
Piraquara	25°31'18"S; 49°5'29"W	Piraquara	FOD e FOM
Reserva Natural Guaricica	25°18'49"S; 48°41'44"W	Antonina	FOD
Tijucas do Sul	25°55'32"S; 49°11'43"W	Tijucas do Sul	FOD e FOM

TABELA 2 - ESPÉCIES DE ANUROS PESQUISADOS EM CINCO LOCALIDADES NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL.

Espécies	Localidade	Nº de espécimes examinados
Brachycephalidae	<i>Ischnocnema guentheri</i>	2
	<i>Ischnocnema sambaqui</i>	1

Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	1
Bufo	<i>Rhinella abei</i>	6
	<i>Rhinella ictérica</i>	2
Cycloramphidae	<i>Cycloramphus bolitoglossus</i>	3
Hylidae	<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	1
	<i>Aplastodiscus perviridis</i>	1
	<i>Bokermannohyla hylax</i>	1
	<i>Bokermannohyla luctuosa</i>	1
	<i>Boana faber</i> (=Hypsiboas faber)	1
	<i>Hypsiboas punctatus</i>	1
	<i>Itapothyia langsdorffii</i>	2
	<i>Ololygon catharinae</i> (=Scinax catharinae)	1
	<i>Scinax fuscovarius</i>	1
	Leptodactylidae	<i>Physalaemus gracilis</i>
<i>Physalaemus lateristriga</i>		2
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i>	5
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	1
	<i>Pithecopus distincta</i> (=Phyllomedusa distincta)	1

4. Resultados

Encontramos um total de 585 parasitos nas 20 espécies de hospedeiros (FIGURA 1) pertencentes a 4 diferentes hábitos. *Proceratophrys boiei* foi o hospedeiro com maior riqueza, apresentando 5 espécies de parasitos, seguido de *Rhinella abei* que abrigou 4 espécies de parasitos. Os órgãos com maior intensidade de infecção foram os intestinos e o estômago.

Dentre os parasitos, identificamos 21 taxa pertencentes a 3 filos, sendo a maioria deles (18 taxa), pertencentes ao filo Nematoda. O filo Platyhelminthes teve menor abundância e riqueza e, com 9 parasitos de 2 espécies. Representantes do filo Acanthocephala também foram encontrados em baixa abundância e riqueza, com 3 espécimes e apenas 1 espécie (TABELA 3). Quanto à resolução taxonômica, identificamos 1 taxa em nível de família, 9 em

nível de gênero e 11 a nível específico. A identificação genérica de vários espécimes deve-se a dificuldade de distinção baseada apenas em características morfológicas de alguns parasitos. Abaixo fornecemos um resumo taxonômico dos parasitos, com sitio de infecção, estágio que foram encontrados, intensidade de infecção e prevalência, distribuição, ciclo de vida e outros hospedeiros registrados.

FIGURA 1 – Espécies de anuros coletados em remanescentes da Mata Atlântica e Mata de Araucária analisados para a coleta dos parasitos



(a: *Aplastodiscus albosignatus*; b: *Aplastodiscus perviridis*; c: *Bokermanohyla hylax*; d: *Bokermanohyla luctuosa*; e: *Boana faber*; f: *Hypsiboas punctatus*; g: *Itapothyla langsdorffii*; h: *Ololygon catharinae*; i: *Scinax fuscovarius*; j: *Ischnocnema guentheri*; k: *Ischnocnema sambaqui*; l: *Rhinella abei*; m: *Rhinella icterica*; n: *Cycloramphus bolitoglossus*; o: *Haddadus binotatus*; p: *Physalaemus gracilis*; q: *Physalaemus lateristriga*; r: *Proceratophrys boiei*; s: *Phyllomedusa tetraploidea*; t: *Pithecopus distincta*).

FONTE: Adaptado de HADDAD *et al.* (2013)

Filo Platyhelminthes Gegenbaur, 1859
 Classe Monogenoidea Bychowsky, 1937
 Ordem Polystomatidea Lebedev, 1988
 Família Polystomatidae Gamble, 1896
 Gênero *Polystoma* Zeder, 1800

Polystoma sp.

Hospedeiro: *Itapotihyla langsdorffii*

Sítio de infecção: bexiga urinária

Estágio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: 1 hospedeiro coletado e infectado por 2 espécimes.

Distribuição: Brasil e Equador

Outros hospedeiros registrados: Espécies não identificadas de *Polystoma* também foram registradas em *Trachycephalus nigromaculatus*, *Trachycephalus mesophaeus* (= *Hypsiboas mesophaea*) e *Leptodactylus pentadactylus* no Equador (CAMPIÃO *et al.*, 2014).

Observação: este é um novo registro de *I. langsdorffii* como hospedeiro de *Polystoma* sp. Estes parasitos possuem ciclo de vida direto, e a infecção ocorre na fase larval do anuro, quando o estágio infectante do parasito atravessa o poro branquial e posteriormente migra para a bexiga (BENTZ *et al.*, 2001).

Classe Cestoda Rudolphi, 1808
 Ordem Cyclophyllidea Van Deneden in Braum, 1990
 Família Nematotaeniidae Lühe, 1910
Cylindrotaenia Jewell, 1916

Cylindrotaenia sp.

Hospedeiro: *Aplastodiscus albosignatus*, *Aplastodiscus perviridis* e *Proceratophrys boiei*.

Sítio de infecção: intestinos

Estágio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: *B. albosignatus*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 2 espécimes; *A. perviridis*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 1 espécime; *P.boiei*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 4 espécimes.

Distribuição: Argentina e Brasil

Outros hospedeiros registrados: poucas espécies de anuros, como *Rhinella schneideri* e *Rhinella sp.*, são hospedeiros conhecidos para espécies não identificadas do gênero *Cyllindrotaenia* no Brasil. *Dendropsophus nanus*, *Leptodactylus chaquensis*, *Pseudis limellum*, *Rhinella icterica* e *Scinax nasicus* foram registrados na Argentina (CAMPIÃO *et al.*, 2014).

Observação: *A. perviridis* e *P. boiei* são novos registros de hospedeiro para o gênero. Devido ao nível de preservação do espécime, a identificação em nível de espécie não foi possível. Espécies de *Cyllindrotaenia* possuem ciclo de vida direto. Sua infecção ocorre pela ingestão de proglótide grávidas (STUMPF, 1982).

Filo Acanthocephala Rudolfi, 1808

Classe Palaeacanthocephala Meyer, 1931

Ordem Echinorhynchida Southwell Southwell & MacFie, 1925

Família Echinorhynchidae Cobbold, 1876

Gênero Pseudoacanthocephalus Petrochenko, 1956

Pseudoacanthocephalus lutzi, Hamann, 1891

Hospedeiro: *Rhinella abei* e *Rhinella icterica*

Sítio de infecção: intestino delgado

Estágio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: *R. abei*, 6 hospedeiros coletados e 1 infectado por 1 espécime; *R. icterica*, 2 hospedeiros coletados e 1 infectado por 2 espécimes.

Distribuição: Brasil, Paraguai e Uruguai

Outros hospedeiros registrados: Este grupo foi encontrado parasitando *Rhinella marina*, *Rhinella arenarum*, *Rhinella icterica*, *Boana albomarginata* (= *Hypsiboas albomarginatus*), *Leptodactylus podicipinus*, *Pleuroderma bibroni*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella fernandezae* (CAMPIÃO *et al.*, 2014), *Rhinella limensis*, *Rhinella arequipensis* e *Rhinella spinulosus* (AMIN e HECKMANN, 2014).

Observação: *Rhinella abei* é novo registro de hospedeiro para *P. lutzi*. Estes parasitos possuem ciclo de vida indireto, e são considerados semiaquáticos devido a presença de cobertura fibrilar em seus ovos (CHERO *et al.*, 2016).

Filo Nematoda Rudolphi, 1808

Ordem Ascaridida Skrjabin e Shulz, 1940

Superfamília Cosmocercoidea Skrjabin e Schikhobalova, 1951

Família Cosmocercidae Travassos, 1925

Gênero *Aplectana* Railliet e Henry, 1916

Aplectana meridionalis Lent & Freitas, 1948

Hospedeiro: *Ololygon catharinae* (= *Scinax catharinae*) e *Ischnocnema guentheri*

Sítio de infecção: intestino delgado e intestino grosso

Estágio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: *O. catharinae*, 2 hospedeiros coletados e 1 infectado por 1 espécime; *I. guentheri*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 8 espécimes.

Distribuição: Argentina, Bolívia, Brasil e Uruguai

Outros hospedeiros registrados: *A. meridionalis* foi relatado parasitando *Odontophrynus americanus*, *Pleurodema borellii*, *Rhinella fernandezae* (CAMPIÃO *et al.*, 2014).

Observação: *I. guentheri* e *O. catharinae* são novos registros de hospedeiro para *A. meridionalis*. Estes parasitos possuem ciclo de vida direto, e sua transmissão ocorre pela ingestão de larvas (ANDERSON, 2000).

Aplectana delirae Fabio, 1971

Hospedeiro: *Rhinella icterica*

Sítio de infecção: intestino

Estágio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: 2 hospedeiros coletados e 1 infectado por 58 espécimes.

Distribuição: Brasil e Argentina

Outros hospedeiros registrados: *Proceratophrys appendiculata*, *Rhinella crucifer*, *Rhinella icterica*, *Rhinella schneideri* e *Proceratophrys boiei* são hospedeiros parasitados por *A. delirae* no Brasil. São reportados ainda em *Leptodactylus chaquensis* e *Rhinella granulosa* na Argentina (CAMPIÃO *et al.*, 2014). González e Hamann (2015), encontraram na Argentina *A. delirae* parasitando *Rhinella major*. Recentemente, este parasito foi encontrado em *Leptodactylus elenae* (GONZÁLEZ e HAMANN, 2016).

Aplectana sp.

Hospedeiro: *Proceratophrys boiei*

Sítio de infecção: intestino

Intensidade de infecção e prevalência: 5 hospedeiros coletados e 1 infectado por 1 espécime.

Estágio: adulto

Distribuição: Argentina, Brasil e Paraguai

Observação: O espécime representa uma nova espécie, e novo registro do gênero *Aplectana* para *P. boiei*.

Gênero *Cosmocerca* Diesing, 1861

Cosmocerca brasiliense Travassos, 1925

Hospedeiro: *Ischnocnema sambaqui*, *Proceratophrys boiei* e *Rhinella abei*

Sítio de infecção: intestino grosso e intestino delgado

Intensidade de infecção e prevalência: *I. sambaqui*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 2 espécimes; *P. boiei*, 5 hospedeiros coletados e 3 infectado por 9 espécimes (média: 3; 1-6); *R. abei*, 6 hospedeiros coletados e infectado por 43 espécimes (média: 7,16; 1-17).

Estágio: adulto

Distribuição: Brasil, Equador, Guiana e Peru

Outros hospedeiros registrados: *Rhinella icterica*, *Scinax fuscavarius* (SANTOS e AMATO, 2013), *Haddadus binotatus*, *Hylodes phyllodes*, *Rhinella ornata* (AGUIAR *et al.*, 2014), *Proceratophrys tupinamba* (KLAION, 2011). *Leptodactylus nesiotus*. Mais 53 espécies de anuros de diferentes famílias com distribuição Sul-americana são conhecidos para *C. brasiliense* (CAMPIÃO *et al.*, 2014).

Observações: *Proceratophrys boiei* e *Rhinella abei* são novos registros de hospedeiros para *C. brasiliense*. Os parasitos dessa família têm ciclo de vida direto, os anuros são seus hospedeiros definitivos e a infecção ocorre pela penetração de larva pela pele do hospedeiro (ANDERSON, 2000).

Cosmocerca parva Travassos, 1925

Hospedeiro: *Cycloramphus bolitoglossus*, *Hypsiboas punctatus*, *Ischnocnema guentheri* e *Oloolygon catharinae* (= *Scinax catharinae*).

Sítio de infecção: intestino grosso e intestino delgado

Intensidade de infecção e prevalência: *C. bolitoglossus*, 3 hospedeiros coletados e 1 infectado por 2 espécimes; *H. punctatus*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 1 espécime; *I. guentheri*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 2 espécimes; *O. catharinae*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 1 espécime.

Estágio: adulto

Distribuição: Argentina, Brasil, Colômbia, Guiana, Paraguai e Peru

Outros hospedeiros registrados: *C. parva* foi encontrado parasitando *Physalaemus cuvieri* (SANTOS e AMATO, 2013), *Dendrophryniscus brevipollicatus* (AGUIAR *et al.*, 2014), e 48 outros hospedeiros de várias famílias de foram registrados (CAMPIÃO *et al.*, 2014).

Observações: *Cycloramphus bolitoglossus* e *Ololygon catharinae* (= *Scinax catharinae*) são novos registros para *C. parva*.

Cosmocerca podicipinus Baker e Vaucher, 1984

Hospedeiro: *Itapothyia langsdorffii*, *Physalaemus gracilis* e *Scinax fuscovarius*

Sítio de infecção: intestino grosso e intestino delgado

Estágio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: *I. langsdorffii*, 2 hospedeiros coletados e 1 infectado por 1 espécime; *P. gracilis*, 2 hospedeiros coletados e 1 infectado por 4 espécimes; *S. fuscovarius*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 3 espécimes.

Distribuição: Argentina, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Guiana, México, Paraguai e Peru

Outros hospedeiros registrados: No Brasil, são conhecidos, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus leptodactyloides*, *Leptodactylus petersii*, *Leptodactylus podicipinus*, *Leptodactylus pustulatus*, *Pseudis paradoxa* e *Scinax fuscomarginatus* (CAMPIÃO *et al.*, 2014). Novos registros de *C. podicipinus* foram encontrados em *Dendropsophus nanus*, *Boana raniceps* (= *Hypsiboas raniceps*), *Leptodactylus chaquensis* e *Pithecopus azureus* (= *Phyllomedusa azurea*) (CAMPIÃO *et al.*, 2016) e mais recentemente no Peru, *Leptodactylus andrear* (= *Adenomera andreae*) foi registrado como novo hospedeiro de *C. podicipinus* (BRANDÃO, 2017).

Observações: *I. langsdorffii*, *P. gracilis* e *S. fuscovarius* são novos registros para *C. podicipinus*.

Gênero *Neocosmocercella* Baker e Vaucher, 1983

Neocosmocercella paraguayensis Baker e Vaucher, 1983

Hospedeiro: *Pithecopus distincta* (= *Phyllomedusa distincta*)

Sítio de infecção: intestino grosso

Intensidade de infecção e prevalência: 1 hospedeiro coletado e infectado por 138 espécimes.

Estágio: adulto

Distribuição: Argentina, Brasil e Paraguai

Outros hospedeiros registrados: *N. paraguayensis* foi primeiramente registrada no Paraguai em *Pithecopus hypochondrialis* (= *Phyllomedusa hypochondrialis*) (BAKER e VAUCHER, 1983), posteriormente foi encontrado em *Pithecopus azureus* (= *Phyllomedusa azurea*) na Argentina (DRAGHI *et al.*, 2015) e recentemente foi registrado o primeiro parasito deste gênero no Brasil (NUNES *et al.*, 2017).

Observações: *N. paraguayensis* é um novo registro para *Pithecopus distincta* (*Phyllomedusa distincta*).

Cosmocercidae gen. sp.

Hospedeiro: *Bokermannohyla hylax*, *Bokermannohyla luctuosa*, *Cycloramphus bolitoglossus*, *Haddadus binotatus*, *Itapothyra langsdorffii*, *Physalaemus gracilis*, *Physalaemus lateristriga*, *Proceratophrys boiei*; *Rhinella icterica*; *Ololygon catharinae* (= *Scinax catharinae*)

Sítio de infecção: estômago e intestinos

Intensidade de infecção e prevalência: *B. hylax*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 2 espécimes; *B. luctuosa*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 1 espécime; *C. bolitoglossus*, 3 hospedeiros coletados e infectados por 20 espécimes (média: 6,67; 3-13); *H. binotatus*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 15 espécimes; *I. langsdorffii*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 3 espécimes; *P. gracilis*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 6 espécimes; *P. lateristriga*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 17 espécimes; *P. boiei*, 5 hospedeiros coletados e 2 infectados por 12 espécimes (média: 6; 1-6); R.

ictérica, 1 hospedeiro coletado e infectado por 38 espécimes; *O. catharinae*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 2 espécimes.

Estágio: adultos e larvas

Distribuição: Brasil

Outros hospedeiros registrados: *Dendropsophus anceps*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Boana faber* (= *Hypsiboas faber*), *Ischnocnema guentheri*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus latrans*, *Lithobates catesbeianus*, *Physalaemus cuvieri*, *Proceratophrys boiei*, *Rhinella ornata* (TOLEDO, 2013), e mais 11 hospedeiros foram relatados por Campião *et al* (2014) para *Cosmocercidae* gen. sp.

Observações: Para esses hospedeiros, só foi possível identificar a família a qual pertencem, devido à similaridade que existe entre as fêmeas congêneres. A falta de espécimes machos nas amostras inviabilizou a observação de características que são essenciais para identificação de gênero e espécie, como as de aparatos reprodutivos dos machos, que incluem o tamanho de espículos, gubernáculo e presença ou ausência de plectanas.

Família Atractidae (Railliet, 1917) Travassos, 1919

Gênero *Schrankiana* Stre, 1942

Schrankiana sp.

Hospedeiro: *Phyllomedusa tetraploidea*

Sítio de infecção: intestino

Intensidade de infecção e prevalência: 1 hospedeiro coletado e infectado por 72 espécimes.

Estágio: adulto e larva

Distribuição: Brasil

Outros hospedeiros registrados: *Boana faber* (= *Hypsiboas faber*) (TOLEDO, 2013) foi encontrada sendo parasitada por *Schrankiana* sp. no Brasil. Recentemente, Campião *et al.* (2016) encontrou no Pantanal, *Schrankiana* sp. parasitando *Leptodactylus fuscus* e *Pithecopus azureus* (= *Phyllomedusa azurea*).

Observações: *P. tetraploidea* é um novo hospedeiro para *Schrankiana* sp.. Semelhante aos cosmocercídeos, a identificação específica não foi possível devido à ausência de indivíduos machos. O ciclo de vida do gênero é direto, e a

infecção é causada pelo terceiro estágio larval. A autoinfecção é comum, resultando em altas intensidades de infecção (ANDERSON, 2000).

Superordem Rhabditida Chitwood e Chitwood, 1933

Superfamília Rhabditoidea Travassos, 1920

Família Rhabdiasidae Railliet, 1915

Gênero Rhabdias Stiles e Hassal, 1905

Rhabdias fuelleborni Travassos, 1926

Hospedeiro: *Rhinella abei* e *Rhinella icterica*

Sítio de infecção: pulmão

Intensidade de infecção e prevalência: *R. abei*, 6 hospedeiros coletados e 3 infectados por 5 espécimes (média: 1,67; 1-2); *R. icterica*, 2 hospedeiros coletados e 1 infectado por 3 espécimes.

Estágio: adulto

Distribuição: Argentina e Brasil

Outros hospedeiros registrados: *R. fuelleborni* tem descrito como hospedeiros *Hypsiboas prasinus*, *Ischnocnema guentheri*, *Leptodactylus vastus*, *Rhinella fernandezae*, *Rhinella icterica*, *Rhinella jimi*, *Rhinella schneideri* (CAMPIÃO *et al.*, 2014). Posteriormente Kusmin *et al.* (2015), encontraram em *Rhinella marina*, *Smilisca cyanosticta* e *Lithobates vaillanti*.

Observações: *R. abei* é um novo registro de hospedeiro para *R. fuelleborni*. As espécies de *Rhabdias* tem ciclo de vida direto, e alternância de gerações, sendo os machos de vida livre e as fêmeas parasitas de anfíbios e répteis. A infecção ocorre pela penetração de larvas pela pele do hospedeiro (ANDERSON, 2000).

Rhabdias elegans Gutierrez, 1945

Hospedeiro: *Hypsiboas punctatus*

Sítio de infecção: pulmão

Estágio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: 1 hospedeiro coletado e infectado por 2 espécimes.

Distribuição: Argentina, Brasil, Equador e Uruguai

Outros hospedeiros registrados: *Rhinella arenarum*, *Rhinella rubescens*, *Rhinella icterica* e *Rhinella schneideri* são hospedeiros registrados para *R. elegans*

(CAMPIÃO *et al.*, 2014). González e Hamann (2015) registraram este parasito em *Leptodactylus bufonius*, *Odontophrynus americanus*. No mesmo ano Kuzmin *et al.* (2015) encontraram *R. elegans* parasitando *Leptodactylus melanonotus*.
Observações: *H. punctatus* é um novo registro para *R. elegans*.

Rhabdias sp. 1

Hospedeiro: *Proceratophrys boiei*

Sítio de infecção: pulmão

Estagio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: 5 hospedeiros coletados e infectados por 14 espécimes (média: 2,8; 1-6).

Distribuição: Brasil

Observações: espécime representa uma nova espécie, e novo registro do gênero *Rhabdias* para *P. boiei*.

Rhabdias sp. 2

Hospedeiro: *Boana faber* (= *Hypsiboas faber*)

Sítio de infecção: pulmão

Intensidade de infecção e prevalência: 1 hospedeiro coletado e infectado por 1 espécime.

Estagio: adulto

Observações: O espécime representa uma nova espécie, e novo registro do gênero *Rhabdias* para *B. faber*.

Rhabdias sp. 3

Hospedeiro: *Bokermannohyla hylax*

Sítio de infecção: pulmão

Intensidade de infecção e prevalência: 1 hospedeiro coletado e infectado por 2 espécimes.

Estagio: adulto

Observações: O espécime representa uma nova espécie, e novo registro do gênero *Rhabdias* para *B. hylax*.

Ordem Strongylida Molin, 1861

Superfamília Trichostrongyloidea Cram, 1927

Família Molidae Durette-Desset e Chabaud, 1977

Oswaldocruzia Travassos, 1917

Oswaldocruzia lopesi Freitas & Lent, 1938

Hospedeiro: *Bokermannohyla luctuosa*

Sítio de infecção: estômago e intestinos

Estagio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: *B. luctuosa*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 1 espécime;

Distribuição: Brasil, Peru e Uruguai

Outros hospedeiros registrados: no Brasil, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus podicipinus*, e *Rhinella icterica* são hospedeiros conhecidos de *O. lopesi*. No Peru e no Uruguai mais 9 hospedeiros foram registrados para este parasito (CAMPIÃO *et al.*, 2014).

Observações: *Bokermannohyla luctuosa* é um novo registro para *O. lopesi*. O ciclo de vida desse grupo é direto, os anuros são seus hospedeiros definitivos e a infecção ocorre pela penetração de larvas na pele (ANDERSON, 2000).

Oswaldocruzia mazzai Travassos, 1935

Hospedeiro: *Rhinella abei* e *Rhinella icterica*

Sítio de infecção: intestino delgado e intestino grosso

Estagio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: *R. abei*, 6 hospedeiros coletados e 4 infectados por 53 espécimes (média: 13,25; 1-28); *R. icterica*, 2 hospedeiros coletados e 1 infectado por 3 espécimes.

Distribuição: Argentina, Brasil, Equador, Guiana, Paraguai e Peru

Outros hospedeiros registrados: Campião *et al.* (2015), relatou a ocorrência de *O. mazzai* para *Leptodactylus bufonius*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus mystaceus*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Leptodactylus pustulatus*, *Pristimantis altamazonicus*, *Rhinella icterica*, *Rhinella margaritifera* e *Rhinella shneideri* no Brasil e *Hypsiboas raniceps*, *Leptodactylus mystacinus* e *Rhinella marina* em outros países da América do Sul.

Observações: *Rhinella abei* é um novo registro para *O. mazzai*.

Oswaldocruzia sp.

Hospedeiro: *Boana faber* (= *Hypsiboas faber*), *Cycloramphus bolitoglassus*, *Itapothyia langsdorffii*, *Proceratophrys boiei*

Sítio de infecção: intestino grosso

Estágio: adulto

Intensidade de infecção e prevalência: *B. faber*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 1 espécime; *C. bolitoglassus*, 3 hospedeiros coletados e 2 infectados por 2 espécimes; *I. langsdorffii*, 1 hospedeiro coletado e infectado por 5 espécimes; *P. boiei*, 5 hospedeiros coletados e 2 infectados por 19 espécimes (média: 9,5; 1-18).

Distribuição: Argentina, Brasil e Guiana Francesa

Outros hospedeiros registrados: *Melanophryniscus simplex* (SANTOS, 2014), *Hypsiboas boans*, *Hypsiboas* sp., *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus latrans*, *Pseudis limellum*, *Rhinella crucifer*, *Rhinella fernandezae*, *Rhinella icterica*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella marina* e *Rhinella schneideri* são hospedeiros conhecidos para *Oswaldocruzia* sp. no Brasil. Na América do Sul este parasito ocorre em mais 3 hospedeiros (CAMPIÃO *et al.*, 2014). Recentemente, *Oswaldocruzia* sp. foi encontrado parasitando *Hypsiboas lanciformis* e *Scinax garbei*, no Peru (BRANDÃO, 2017).

Observações: a identificação foi possível até o nível de gênero, devido à dificuldade de diferenciação das características entre as fêmeas. A ausência de indivíduos machos, impossibilitou a observação características como quantidade e disposição dos ramos da bolsa copulatória e espículos, que possibilita a identificação de espécie.

Parasitos	Hospedeiros																			T	
	Aa	Ap	Bh	Bl	Bf	Hp	Il	Oc	Sf	Ig	Is	Ra	Ri	Cb	Hb	Pg	Pl	Pb	Pt		Pd
Monogenoidea																					
<i>Polystoma sp.</i>							x														2
Cestoda																					
<i>Cylindrotaenia sp.</i>	x	x																x			7
Acanthocephala																					
<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>												x	x								3
Nematoda																					
<i>Aplectana meridionalis</i>								x		x											9
<i>Aplectana delirae</i>														x							58
<i>Aplectana sp.1</i>																		x			1
<i>Cosmocerca brasiliense</i>												x	x					x			54
<i>Cosmocerca parva</i>						x		x		x					x						6
<i>Cosmocerca podicipinus</i>							x		x								x				8
<i>Neocosmocercella paraguayensis</i>																				x	138
Cosmocercidae gen. sp.			x	x			x	x					x	x	x	x	x	x			116
<i>Schrankiana sp.</i>																			x		72

5. Discussão

O número de estudos sobre parasitos tem crescido nos últimos anos evidenciando a importância e diversidade desses organismos. Dobson *et al.* (2008) pontuam os grandes avanços no que diz respeito à catalogação da biodiversidade desde os esforços iniciais alavancados por Linnaeus, e como ainda há muito para conhecer sobre a diversidade de parasitos, especialmente se considerarmos o grande número desses organismos (POULIN e MORAND, 2004). Nos 36 espécimes analisados encontramos um total de 20 táxons de parasitos, com 4 novas espécies e 23 novos registros. Inventários como este são excelentes indicadores da riqueza local, contribuindo para o conhecimento da helmintofauna de áreas com poucos estudos (GRAÇA *et al.*, 2017).

A maioria das espécies identificadas neste estudo foram registradas em outros estudos realizados em diferentes localidades, principalmente com distribuição na América do Sul (CAMPIÃO *et al.*, 2014; GOLDBERG *et al.*, 2010; GONZALEZ e HAMANN, 2015;). Nos novos registros apresentados identificamos 1 espécie de Acanthocephala (*Pseudoacanthocephalus lutzii*) que tem distribuição conhecida no Paraguai e Uruguai. No filo Platyhelminthes espécimes de *Cylindrotaenia* foram registradas na Argentina, e outras espécies de *Polystoma* no Equador. Para o filo Nematoda a maioria das espécies possui registros em outras localidades, como *A. meridionalis* registrada na Argentina e Uruguai. *C. brasiliense* tem distribuição no Peru, Equador e Guiana, *C. parva* tem registros na Argentina, Colômbia, Guiana, Paraguai e Peru, e *C. podicipinus* foi registrado na Argentina, Colômbia, Paraguai e Peru (CAMPIÃO *et al.*, 2014). Outras espécies de nematoda como *N. paraguayensis* tem distribuição pouco conhecida, foi encontrada primeiramente na Argentina e Paraguai, recentemente foi registrada no estado do Pará, Brasil (NUNES *et al.*, 2017).

O grupo de parasitos com maior riqueza e abundância, foi representado pelo filo Nematoda, o que era esperado considerando que esses são os parasitos mais frequentes em anfíbios (CAMPIÃO *et al.*, 2015a). Um dos fatores que pode estar associados a essa representatividade é o ciclo de vida direto que muitas espécies deste filo possuem, não precisando de hospedeiros intermediários. A forma de infecção é direta em muitos casos, ocorrendo pela ingestão de ovos e/ou penetração de larvas pela pele. Os anuros podem atuar como hospedeiros

definitivos, intermediários ou paratênicos (ANDERSON, 2000). O hábito terrestre das espécies de hospedeiro, pode contribuir para o elevado número de parasitos nematodas.

Encontramos várias espécies de nematoda compartilhando mais de um hospedeiro, adicionando essas informações a dados da literatura, podemos concluir que no geral estes parasitos tenham um baixo grau de especificidade (BURSEY, 2001; Campiao *et al.*, 2014). Como por exemplo, Cosmocercidae gen. sp., que foi encontrado em praticamente todos os hospedeiros coletados. Seguido de *Cosmocerca brasiliense*, presente em *Hypsiboas punctatus*, *Ischnocnema sambaqui*, *Proceratophrys boiei* e *Rhinella abei*. *C. parva* presente em *Cycloramphus bolitoglossus*, *Hypsiboas punctatus*, *Ischnocnema guentheri* e *Scinax catharinae*. Dentre os cosmocercideos também foi encontrado parasitos com grau de especificidade maior, como em *N. paraguayensis* que ocorreu apenas em *P. distincta*. Os relatos de parasitismo por nematodas do gênero *Neocosmocercella* foram sempre restritos a hospedeiros de um mesmo gênero, *Pithecopus hypochondrialis* (= *Phyllomedusa hypochondrialis*), *Pithecopus azureus* (= *Phyllomedusa azurea*) e *Pithecopus vaillanti* (= *Phyllomedusa vaillanti*) (BAKER e VAUCHER, 1983; DRAGHI *et al.*, 2015; NUNES *et al.*, 2017).

As famílias Rhabdiasidae e Molideidae, representados pelos gêneros *Rhabdias* e *Oswaldocruzia* respectivamente, são nematodas que assim como os cosmocercideos, apresentam alto compartilhamento de hospedeiros (KUZMIN *et al.*, 2015; SLIMANE e DURETTE-DESSET, 1995). Como por exemplo, a ocorrência de *O. lopesi* e *O. mazzai* foi relatada para um amplo número de hospedeiros diferentes (BURSEY *et al.*, 2001). Em nosso trabalho encontramos apenas *O. mazzai* em mais de um dos hospedeiros analisados.

Os hospedeiros com maior esforço de coleta foram *P. boiei* com cinco indivíduos amostrados e *R. abei* com 6 indivíduos amostrados. Conseqüentemente foram os hospedeiros em que encontramos maior abundância e riqueza de parasitos. *P. boiei* abrigou 58 parasitos pertencentes a 5 taxa e *R. abei* apresentou 102 parasitos, pertencentes a 4 taxa diferentes. Neste estudo relatamos a diversidade de parasitos de 20 espécies de hospedeiros, das quais 12 tiveram apenas um indivíduo amostrado. Campião *et al.* (2015a) enfatizam a importância do esforço de estudos para descrição da fauna parasitária em anuros. Além de fatores metodológicos (esforço amostral),

diversas características das espécies podem explicar a variação no número de parasitos entre os anuros, como tamanho corporal e hábito de vida dos hospedeiros (CAMPIÃO *et al.*, 2015b). O principal fator estudado é o tamanho, os hospedeiros maiores apresentam uma relação positiva com a riqueza de parasitos (CAMPIÃO *et al.*, 2015a). Essa relação pode ser explicada porque hospedeiros maiores proporcionam mais espaço para serem parasitados, além de permanecerem mais tempo expostos a estágios infectantes, e disponibilizarem maior quantidade de alimentos para diferentes espécies de parasitos, abrigo assim uma maior riqueza (POULIN e MORAND, 2004; POULIN 2007; KAMIYA *et al.*, 2014). Além disso o tamanho corporal aumenta a superfície de contato, e conseqüentemente a possibilidade de infecção, principalmente por parasitos que tem sua infecção por penetração de larvas pela pele (MCALPINE, 1997).

O hábito do hospedeiro é outro fator importante relacionado à diversidade de parasitos (CAMPIÃO *et al.*, 2015a). Existe uma tendência de que anuros semiaquáticos possuam maior riqueza do que anuros de hábitos terrestres e aquáticos, e estes por sua vez tem maior diversidade que anuros arborícolas e fossoriais (AHO, 1990). O hábito pode influencia diferentes estratégias forrageamento e conseqüentemente a composição da dieta (RIBAS *et al.*, 1997), por exemplo, anuros da família Leptodactylidae são de hábito terrestre e possuem forrageamento ativo (SANTOS *et al.*, 2013), que pode interferir diretamente na intensidade de infecção por parasitos. Observamos uma tendência de que hospedeiros maiores como *P. boiei* e *R. abei*, abrigaram uma maior diversidade de parasitos do que aos hospedeiros pequenos, e que anuros de hábitos ligados a ambientes terrestres apresentaram mais parasitos que anuros de hábitos arborícolas. Embora, o tamanho da nossa amostra não permitiu uma análise comparativa, a diversidade de hábitos de vida contemplados foi importante para amostragem da diversidade de parasitos.

Na diversidade amostrada, também encontramos representantes de Acanthocephala, estes parasitos possuem ciclo de vida indireto, e necessitam de um ambiente aquático para infectar seu hospedeiro intermediário, e conseqüentemente o hospedeiro final, para finalizar seu ciclo. Sua transmissão se dá por via trófica, pela ingestão de hospedeiros invertebrados infectados com as formas infectantes, os cistacantos (SMALES, 2007). Em hospedeiros anuros,

este parasito é comum, mas ainda pouco frequente quando comparado a nematodas e trematódeos digenéticos (CAMPIÃO *et al.*, 2014). Entretanto neste estudo, a ocorrência foi baixa, e pode ser devido ao hábito arborícola da maioria dos hospedeiros coletados. O hábito diminui o contato dos hospedeiros com corpos d'água, influenciando no contato com os parasitos.

O filo Platyhelminthes teve representantes das classes Monogenoidea e Cestoda, com baixo número de espécimes. Os cestoides de modo geral, apresentam ciclo de vida indireto e pode envolver um ou mais hospedeiros intermediários (BOEGER e PEREIRA, 2006). A transmissão por sua vez, ocorre através da ingestão do hospedeiro intermediário (YAMAGUTI, 1959). Em hospedeiros anuros, os parasitos mais frequentes pertencem a família Nematotaeniidae, com destaque para o gênero *Cylindrotaenia*, que diferentemente de outros grupos desta família, possui seu ciclo de vida direto, e acredita-se que a transmissão ocorre através da ingestão de proglótides grávidas (STUMPF, 1982).

Os representantes de Monogenoidea são parasitos que tem seu ciclo de vida direto. Dependem da água para infectar os hospedeiros, instalando-se nas brânquias dos girinos, ou na bexiga urinária de indivíduos adultos para completar seu ciclo (BENTZ *et al.*, 2001). Os espécimes representantes de *Polystoma*, identificados neste trabalho são normalmente caracterizados por terem alta especificidade ao hospedeiro (VAUCHER, 1990). Sua especificidade pode se dar ao fato deste parasito compartilhar poucos hospedeiros, em comparação a outros grupos. Existem atualmente 9 espécies de *Polystoma* conhecidas na América do Sul (CAMPIÃO *et al.*, 2014), entretanto são poucas as espécies que compartilham diferentes hospedeiros, e as que compartilham, os registros abrangem no máximo dois hospedeiros diferentes (COHEN *et al.*, 2013).

Neste estudo, relatamos pela primeira vez os parasitos dos anuros *R. abei*, *C. bolitoglossus*, *B. callipygia*, *A. perviridis*, *B. hylax*, *B. luctuosa*, *I. langsdorffii*, *I. sambaqui*, *P. gracilis*, *P. lateristriga* e *P. distincta*. Estes novos registros de diversidade realçam a importância de inventários para o conhecimento da biodiversidade e compreensão da biologia dos anuros.

6. Conclusão

Os resultados deste estudo apontam para elevada riqueza e abundância de espécies de parasitos do filo Nematoda, que somados a dados da literatura parece ser um padrão na natureza. Podemos concluir que o ciclo de vida pode estar relacionado a esta diversidade, já que os nematodas encontrados possuem ciclo de vida direto, não dependendo de um hospedeiro intermediário para a infecção, como ocorre com outros grupos que tem menor representatividade. Outro fator que pode estar relacionada a esta riqueza e abundância é a forma de infecção, a penetração de larvas pela pele, ocorreu em todos os parasitos nematodas encontrados. Podemos concluir também que os órgãos do sistema digestório são os mais infectados, mas que o pulmão é um órgão frequentemente parasitado, já que parasitos como os do gênero *Rhabdias* foram relativamente comuns.

Referências

AGUIAR, A.; MORAIS, D. H.; SILVA, R. J. Evaluation of helminths associated with 14 amphibian species from a neotropical Island near the southeast coast of Brazil. **Herpetological Review**, v. 45(2), p. 13–17, 2014.

AHO, J. M. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In ESCHG. W.; BUSH, A. O.; AHO, J. M., (Ed.). **Parasite Communities: Patterns and Processes**. New York: Chapman and Hall, 1990. P. 157-195.

AMIN, O. M. Classification. In: Crompton, D.W.T. & Nickol, B.B. (Eds.), **Biology of Acanthocephala**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985, pp. 27–72.
AMIN, O. M.; HECKMANN, R. A.; HA, N. V. Acanthocephalans from fishes and amphibians in Vietnam, with descriptions of five new species. **Parasite**, v. 21, p.1-17, 2014. EDP Sciences.

ANDERSON, R.C. **Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission**, 2nd ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000.

ANDERSON, R. C.; CHABAUD, A. G.; WILLMOTT, S. **Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates**: Archival Volume. London: CAB International, 2009.
BENTZ, S. et al. Origin and evolution of African *Polystoma* (Monogenea: Polystomatidae) assessed by molecular methods. **International Journal For Parasitology**, v. 31, n. 7, p.697-705, maio 2001. Elsevier BV.

BOEGER, W. A. P.; PEREIRA, J. J. Platyhelminthes. In: RIBEIRO-COSTA, C. S.; ROCHA, R.M. **Invertebrados**: Manual de Aulas Práticas. Ribeirão Preto: Holos, 2006. p. 62 - 63.

BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R.; PARMELEE, J. R. Gastrointestinal helminthes of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology**, v. 68, p. 21-35, 2001.

CAMPIÃO, K. M. et al. Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. **Zootaxa**, v. 3843, n. 1, p.1-93, 30 jul. 2014. Magnolia Press.

CAMPIÃO, K. M.; RIBAS, A.; TAVARES, L. E. R. Diversity and patterns of interaction of an anuran–parasite network in a neotropical wetland. **Parasitology**, v. 142, n. 14, p.1751-1757, 7 out. 2015a. Cambridge University Press (CUP).

CAMPIÃO, K. M. et al. How Many Parasites Species a Frog Might Have? Determinants of Parasite Diversity in South American Anurans. **Plos One**, v. 10, n. 10, p.1-12, 16 out. 2015b. Public Library of Science (PLoS).

CAMPIÃO, K. M. et al. Helminth Parasites of 11 Anuran Species from the Pantanal Wetland, Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 83, n. 1, p.92-100, jan. 2016. Helminthological Society.

BAKER, M. R.; VAUCHER, C. Parasitic helminths from Paraguay. IV. Cosmoceroid nematodes from *Phyllomedusa hypochondrialis* (Daudin) (Amphibia: Hylidae). **Revue Suisse de Zoologie**, v. 90, P. 325-334. 1983.

BRANDÃO, G.M.T. **Biodiversidade de helmintos parasitas de anuros procedentes de diferentes fitofisionomias no Peru**. 95 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, 2002. 404 p. disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodivbr.pdf>. Acesso em: 19 out. 2017.

BRASIL. SOS Mata Atlântica. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: Relatório Técnico**. São Paulo: Arcplan, 2013. 61 p. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2013/06/atlas_2011-2012_relatorio_tecnico_2013final.pdf> Acesso em: 30 out. 2017.

CHERO, J. et al. Comunidad de Helmintos Parásitos del Sapo Espinoso *Rhinella spinulosa* (Wiegmann, 1834) (Anura: Bufonidae) de Perú. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 27, n. 1, p.114-129, 1 abr. 2016. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Vicerectorado de Investigacion.

COHEN, C. C.; JUSTO, M. C. N.; KOHN, A. **South American Monogenoidea Parasites of fishes, amphibians and Reptiles**. Rio de Janeiro. 2013.

CONTE, C. E. **Diversidade de anfíbios da floresta com Araucária**. 118 f. Tese (Doutorado em Biologia animal) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2010.

DOBSON, A. et al. Homage to Linnaeus: How many parasites? How many hosts?. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, v. 105, n. 1, p.11482-11489, 11 ago. 2008. Proceedings of the National Academy of Sciences.

DRAGHI, R, DRAGO, F.; LUNASCHI, L. First report of the genus *Neocosmocercella* Baker and Vaucher, 1983 (Nematoda: Cosmocercidae) parasitizing amphibians from Argentina. **Rev Arg Parasitol**, v. 3, n. 2, p. 12-15, 23 fev. 2015.

ESCH, G. W.; BARGER, M. A.; FELLIS, K. J. The Transmission of Digenetic Trematodes: Style, Elegance, Complexity. **Integrative And Comparative Biology**, v. 42, n. 2, p.304-312, 1 abr. 2002. Oxford University Press (OUP).

FROST, D. 2016. American Museum of Natural History. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

GAMBALE, P. G. *et al.* Anuran larvae as prey and hosts of invertebrates in Neotropical aquatic habitats. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 87, n. 1, p.1-5, dez. 2014.

GONZÁLEZ, C. E.; HAMANN, I. M. Checklist of nematode parasites of amphibians from Argentina. **Zootaxa**, v. 3980, n. 4, p.451-476, 1 jul. 2015. Magnolia Press.

GONZÁLEZ, C. E.; HAMANN, M. I. Nematode Parasites of *Leptodactylus elenae* and *Leptodactylus podicipinus* (Anura: Leptodactylidae) from Corrientes, Argentina. **Comparative Parasitology**, v. 83, n. 1, p.117-121, jan. 2016. Helminthological Society

GRACA, R. J. *et al.* Metazoan endoparasites of 18 anuran species from the mesophytic semideciduous Atlantic Forest in southern Brazil. **Journal Of Natural History**, v. 51, n. 13-14, p.705-729, 24 mar. 2017. Informa UK Limited.

HADDAD, C.F.B.; TOLEDO, L.F.; PRADO, C.P.A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J.L.; SAZIMA, I. **Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia**. São Paulo: Anolis, 2013.

IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-3*. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

KAMIYA, T. *et al.* What determines species richness of parasitic organisms? A meta-analysis across animal, plant and fungal hosts. **Biological Reviews**, v. 89, n. 1, p.123-134, 20 jun. 2013. Wiley-Blackwell.

KENNEDY, C. R.; BUSH, A. O.; AHO, J. M. Patterns in helminth communities: why are birds and fish different? **Parasitology**, v. 93, p.205-215, 28 nov. 1986.

KHALIL, L. F.; JONES, A.; BRAY, R. A. **Keys to the cestode parasites of vertebrates**. Wallingford: CAB International, 1994.

KLAION, T. *et al.* Diet and nematode infection in *Proceratophrys boiei* (Anura: Cycloramphidae) from two Atlantic rainforest remnants in Southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 83, n. 4, p.1303-1312, dez. 2011.

KUZMIN, Y.; DUPREEZ, L. H.; JUNKER, K. Some nematodes of the genus *Rhabdias* Stiles et Hassall, 1905 (Nematoda: Rhabdiasidae) parasitising amphibians in French Guiana. **Folia Parasitologica**, v. 62, p.1-11, 1 jan. 2015. Biology Centre, AS CR.

MADELAIRE, Carla. **Relação sazonal entre reprodução, imunidade e ocorrência de endoparasitas em anfíbios anuros da Caatinga**. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MARCOGLIESE, 2004 - MARCOGLIESE, D. J. Parasites: Small Players with Crucial Roles in the Ecological Theater. **Ecohealth**, v. 1, n. 2, p.151-164, 1 jun. 2004. Springer Nature.

MCALPINE, D. F. 1997. Helminth communities in bullfrogs (*Rana catesbeiana*), green frogs (*Rana clamitans*), and leopard frogs (*Rana pipiens*) from New Brunswick, Canada. **Canadian Journal of Zoology**, v. 75, p. 1883–1890. 5 mai. 1997.

NUNES, A. S. et al. A new species of Neocosmocercella Baker & Vaucher, 1983 (Nematoda: Cosmocercidae), a parasite of Phyllomedusa vaillantii Boulenger (Anura. **Systematic Parasitology**, v. 94, n. 4, p.505-510, 25 mar. 2017. Springer Nature.

ODA, F. et al. Dero (Allodero) lutzi Michaelsen, 1926 (Oligochaeta: Naididae) associated with Scinax fuscovarius (Lutz, 1925) (Anura. **Brazilian Journal Of Biology**, v. 75, n. 1, p.86-90, mar. 2015.

PETERSON, A. T.; WATSON, D. M. Problems with areal definitions of endemism: the effects of spatial scaling. **Biodiversity research**, v. 4, n. 4, p.189-194, jul. 1998.

POULIN, R. Phylogeny, Ecology, and the Richness of Parasite Communities in Vertebrates. **Ecological Monographs**, v. 65, n. 3, p.283-302, fev. 1995. Wiley-Blackwell.

POULIN, R. **Evolutionary Ecology of Parasites from Individuals to Communities**, 2nd Edn. New Jersey: Princeton University Press, 2007.

POULIN, R.; MORAND, S. **Parasite biodiversity**. Washington, DC: Smithsonian Institution Books, 2004, 216pp.

RIBAS, S. C. et al. Nematode infection in two sympatric lizards (Tropidurus torquatus and Ameiva ameiva) with different foraging tactics, **Amphib-Reptil.**, v. 19, n. 3, p. 323-30, jun/set, 1997.

SANTOS. V.G.T. **Composição e estrutura da comunidade de helmintos de seis espécies de anuros do planalto das Araucárias, Campo Belo do Sul, Santa Catarina, Brasil**. 360 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SANTOS e AMATO, 2013 - SANTOS, V. G. T.; AMATO, S. B. Species of Cosmocerca (Nematoda, Cosmocercidae) in Anurans from Southern Santa Catarina State, Brazil. **Comparative Parasitology**, v. 80, n. 1, p.123-129, jan. 2013. Helminthological Society.

SEGALLA, M.V. et al. 2016. Brazilian amphibians – List of species. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acesso em: 20 out. 2017.

SLIMANE, B. B.; DURETTE-DESSET, M.C. Oswaldocruzia (Nematoda, Trichostrongylina, Molineidea) parasites d'Amphibiens du Brésil et de l'Equateur,

avec redéfinition de l'espèce-type *O. subauricularis* (Rudolphi, 1819) et d' *O. mazzai* Travassos, 1935. **Revue suisse Zoologie**, v. 102, p. 635–653, 1995.

SMALES, L. R. Acanthocephala in amphibians (Anura) and reptiles (Squamata) from Brazil and Paraguay with description of a new species. **Journal Of Parasitology**, v. 93, n. 2, p.392-398, abr. 2007. American Society of Parasitologists.

STUMPF, I. V. K. Biological aspects of *Cylindrotaenia americana* Jewell, 1916 (Cyclophyllidea: Nematotaeniidae) em *Bufo ictericus* Spix, 1824. **Acta Biológica do Paraná**, v. 10, p. 41-52, 10 nov. 1982.

Sumário Executivo Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em <

http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf>.

Acesso em: 05 nov. 2017

TOLEDO, G. M. **Supracomunidade de helmintos associados a anfíbios: uso do habitat, modo reprodutivo dos hospedeiros e distribuição espacial dos parasitas.** 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

VASCONCELOS, T. S.; ROSSA-FERES, D. C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2, p.137-150, 2005. FapUNIFESP (SciELO).

VAUCHER, C. *Polystoma cuvieri* n. sp. (Monogenea: Polystomatidae) a Parasite of the Urinary Bladder of the Leptodactylid Frog *Physalaemus cuvieri* in Paraguay. **The Journal Of Parasitology**, v. 76, n. 4, p.501-504, ago. 1990. JSTOR.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum** - Cestodes. Vol. II., London: Interscience Publishers, 1958, 860 pp.