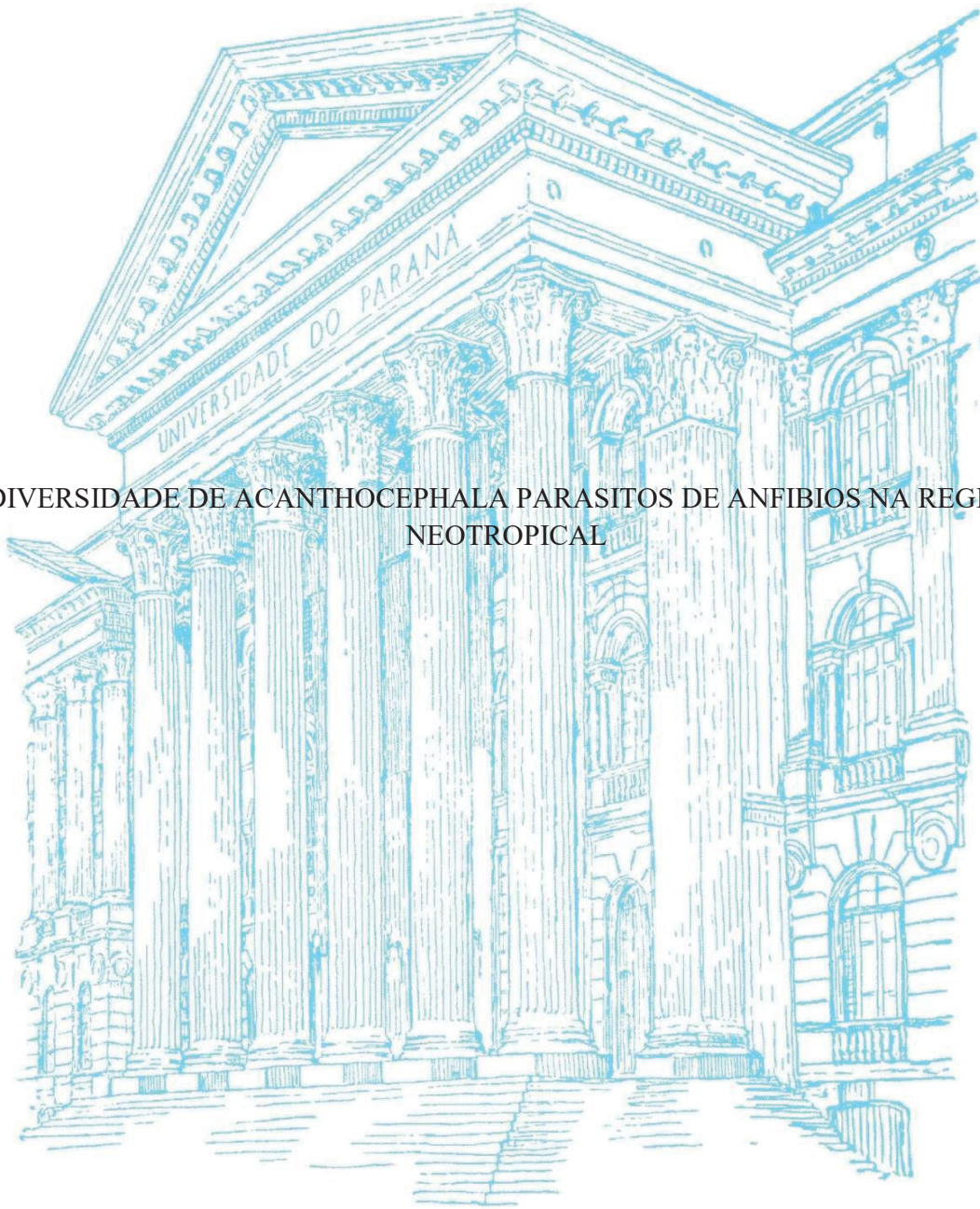


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUIS ANGEL OLIVERA TOVAR

DIVERSIDADE DE ACANTHOCEPHALA PARASITOS DE ANFIBIOS NA REGIÃO
NEOTROPICAL



CURITIBA

2023

LUIS ANGEL OLIVERA TOVAR

DIVERSIDADE DE ACANTHOCEPHALA PARASITOS DE ANFIBIOS NA REGIÃO
NEOTROPICAL

Dissertação apresentada como requisito parcial à conclusão do curso de Mestre. Universidade Federal do Paraná, Programa de pós-graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Karla Magalhaes Campião.

Curitiba

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Olivera Tovar, Luis Angel

Diversidade de acanthocephala parasitos de anfíbios na região neotropical / Luis Angel Olivera Tovar. – Curitiba, 2023.
1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

Orientadora: Prof.^a Dr^a Karla Magalhaes Campião.

1. Anfíbio. 2. Helminto. 3. Relação hospedeiro-parasito. 4. Acanthocephala. I. Campião, Karla Magalhães, 1985-. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia. III. Título.

Bibliotecária: Giana Mara Seniski Silva CRB-9/1406



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ZOOLOGIA -
40001016008P4

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ZOOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **LUIS ANGEL OLIVERA TOVAR** intitulada: **DIVERSIDADE DE ACANTHOCEPHALA PARASITOS DE ANFÍBIOS NA REGIÃO NEOTROPICAL**, sob orientação da Profa. Dra. KARLA MAGALHÃES CAMPIÃO, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 27 de Fevereiro de 2023.

Assinatura Eletrônica

27/02/2023 16:11:03.0

KARLA MAGALHÃES CAMPIÃO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

27/02/2023 15:15:42.0

CYNTHIA ELIZABETH GONZÁLEZ

Avaliador Externo (CENTRO DE ECOLOGIA APLICADA DEL LITORAL)

Assinatura Eletrônica

27/02/2023 16:35:16.0

RODRIGO LINGNAU

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

Avenida Cel Francisco H Santos, s/n - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 81531-980 - Tel: (41) 3361-1641 - E-mail: pgzoo@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 259401

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 259401

*Dedico esta tese à minha família, a meu pai, a minha mãe, ao meu irmão e minha namorada. A meus amigos que me apoiaram durante minha trajetória. **Dedicação especial***
à memória do meu pai (RIP – 17/04/2022)

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a minha mãe por todos os valores que me ensinou, ao meu pai por tudo que me deu na vida e mesmo na sua ausência física continua fazendo por mim. Sou o que sou graças a eles. Agradeço ao meu irmão por estar sempre pronto para apertar minha mão. Agradeço a todos os meus familiares e amigos, que direta ou indiretamente contribuíram com seu grão de areia neste processo. Sou infinitamente grato a minha namorada por estar sempre presente e me apoiar a centenas de quilômetros de distância.

Quero agradecer profundamente a minha orientadora Karla Campião por toda a ajuda, paciência e correções; sem dúvidas ela foi peça chave para chegar até aqui, agradecendo pelo tratamento oferecido durante esses 2 anos, eu a senti como minha mãe brasileira.

Aos colegas do laboratório (LEIA/LEMPE), pelo apoio, ajuda e toda contribuição acadêmica, principalmente a Rafa por ter me ajudado demais e Amandinha por serem meus treinadores em saídas de campo. Agradeço aos meus parceiros de laboratório por me adotarem e me fazerem esquecer que eu era apenas mais um estrangeiro na universidade. Agradeço aos meus colegas de mestrado em especial Luiz Ludwig e aos professores.

Agradeço a UFPR, ao Programa de pós-graduação em Zoologia. Obrigado Silvana pela paciência e por resolver todos os problemas e por sempre tirar todas as minhas dúvidas.

Por fim, quero agradecer à CAPES pela bolsa, sem ela não teria sido possível percorrer esse longo caminho.

RESUMO

Acantocéfalos constituiu um grupo relativamente pequeno de organismos exclusivamente endoparasitas. Existem aproximadamente 1500 espécies descritas distribuídas por todo o mundo. A fase inicial de desenvolvimento ocorre nos artrópodes, utilizados como primeiros hospedeiros intermediários e os quais fazem parte da dieta de vertebrados como os anuros. Os anuros em muitos casos atuam como hospedeiros paratenicos. Esta dissertação está organizada em dois capítulos, o objetivo do capítulo 1 é desvendar e sintetizar a riqueza de parasitos acantocéfalos de anuros para a região Neotropical. Realizamos uma revisão bibliográfica com pesquisa nas principais bases de dados. Revisões e artigos foram encontrados reportando a associação anuro-acantocéfalo, representando 72 artigos para 11 países do Neotropico. O Brasil foi o país com maior número de publicações (35). No total 13 famílias de anuros (Bufonidae, Ranidae, Hylidae, Brachycephalidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Craugastoridae, Dendrobatidae, Odontophrynidae, Rhinodermatidae, Telmatobiidae, Phyllomedusidae e Microhylidae) e 114 espécies foram reportadas hospedeiros desses helmintos. Leptodactylidae e Hylidae foram as famílias de anuros com maior número de espécies parasitadas. Mais da metade dos acantocéfalos reportados correspondem a estágios imaturos (cistacantos), indicando que os anuros são hospedeiros intermediários no ciclo de vida desses parasitos. Dezenove táxons de seis famílias de acantocéfalos foram encontrados (Cavisomidae, Centrorhynchidae, Echinorhynchidae, Oligacanthorhynchidae, Neoechinorhynchidae e Plagiorhynchidae), sendo Centrorhynchidae e Echinorhynchidae os que possuem o maior número de taxons. Poucos registros foram relatados para Costa Rica, Paraguai, Uruguai, Colômbia, Chile, Equador e Venezuela. Com base em trabalhos publicados, fornecemos a primeira lista sintetizada e atualizada de anuros hospedeiros acantocéfalos para o Neotrópico. O objetivo principal do segundo estudo foi inventariar a fauna de acantocéfalos associados a espécies de anuros coletados em 19 localidades da Mata Atlântica e avaliar os parâmetros de infecção, com análises de prevalência e abundância de acantocéfalos parasitos em 672 anuros de 72 espécies coletadas entre 2016 e 2022. Um total de 8 espécies de anuros (*Lithobates catesbeianus*, *Hylodes heyeri*, *Boana bischoffi*, *Scinax tymbamirim*, *Hylodes cardosoi*, *Physalaemus maculiventris*, *Nyctimantis bokermanni* e *Proceratophrys boiei*) representando 5 famílias, foram parasitadas por acantocéfalos. *Lithobates catesbeianus* teve a maior prevalência (44%). A família Hylodidae e Hylidae passarão a ser a segunda e terceira famílias mais parasitadas. Cistos encontrados no estômago, intestino delgado, fígado, cavidade corporal, rins e intestino grosso indicam que esses vertebrados atuam principalmente como hospedeiros intermediários dos acantocéfalos. Assim, as 8 espécies tornam-se novos registros de associação anuro-acantocéfalo para o Brasil.

Palavras-chaves: neotropico; acantocéfalos; anfíbios; helminto; interação; hospedeiro-parasito; ecologia parasitária.

ABSTRACT

Acanthocephalans constituted a relatively small group of exclusively endoparasitic organisms. There are approximately 1500 described species distributed throughout the world. The initial phase of development occurs in arthropods, used as the first intermediate hosts and which are part of the diet of vertebrates such as anurans. Anurans in many cases act as paratene hosts. This dissertation is organized in two chapters, the objective of chapter 1 is to unravel and synthesize the richness of acanthocephalic parasites of anurans for the Neotropical region. We carried out a bibliographical review with research in the main databases. Reviews and articles were found reporting anuran-acanthocephalan association, representing 72 articles for 11 Neotropical countries. Brazil was the country with the highest number of publications (35). A total of 13 anuran families (Bufonidae, Ranidae, Hylidae, Brachycephalidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Craugastoridae, Dendrobatidae, Odontophrynidae, Rhinodermatidae, Telmatobiidae, Phyllomedusidae and Microhylidae) and 114 species were reported to host these helminths. Leptodactylidae and Hylidae were the anuran families with the highest number of parasitized species. More than half of the reported acanthocephalans correspond to immature stages (cystacanths), indicating that anurans are intermediate hosts in the life cycle of these parasites. Nineteen taxa from six families of acanthocephalans were found (Cavisomidae, Centrorhynchidae, Echinorhynchidae, Oligacanthorhynchidae, Neoechinorhynchidae and Plagiorhynchidae), with Centrorhynchidae and Echinorhynchidae having the highest number of taxa. Few records were reported for Costa Rica, Paraguay, Uruguay, Colombia, Chile, Ecuador and Venezuela. Based on published works, we provide the first synthesized and updated list of acanthocephalan anuran hosts for the Neotropics. The main objective of the second study was to inventory the acanthocephalan fauna associated with frog species collected in 19 locations in the Atlantic Forest and to evaluate the infection parameters, with analysis of prevalence and abundance of acanthocephalan parasites in 672 frogs of 72 species collected between 2016 and 2022. A total of 8 frog species (*Lithobates catesbeianus*, *Hylodes heyeri*, *Boana bischoffi*, *Scinax tymbamirim*, *Hylodes cardosoi*, *Physalaemus maculiventris*, *Nyctimantis bokermanni* and *Proceratophrys boiei*) representing 5 families, were parasitized by acanthocephalans. *Lithobates catesbeianus* had the highest prevalence (44%). The Hylodidae and Hylidae family will become the second and third most parasitized families. Cysts found in the stomach, small intestine, liver, body cavity, kidneys, and large intestine indicate that these vertebrates act primarily as intermediate hosts for acanthocephalans. Thus, the 8 species become new records of anuran-acanthocephalan association for Brazil.

Keywords: neotropical; acanthocephalans; amphibians; helminth; interaction; host-parasite; parasitic ecology.

LISTA DE TABELAS

CAPITULO 1

TABELA 1 - LISTA DE HOSPEDEIROS E SEUS PARASITOS ACANTOCÉFALOS ASSOCIADOS PARA A REGIÃO NEOTROPICAL COM NOMES CIENTÍFICOS ATUALIZADOS. <i>NÃO ID: ACANTOCÉFALOS NÃO IDENTIFICADOS.</i>	36
---	-----------

CAPITULO 2

TABELA 1 - LOCALIDADES DE COLETA DOS ANUROS PARA ANALISES PARASITOLÓGICAS DE ACANTOCÉFALOS NOS ESTADOS DO PARANÁ, SANTA CATARINA, BAHIA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. To = Tocantins, PR = Paraná, SP = São Paulo, BA = Bahia, SC = Santa Catarina, RJ = Rio de Janeiro, ES = Espírito Santo.....	69
---	-----------

TABELA 2 - ESPÉCIES DE ANUROS EXAMINADAS NAS 19 LOCALIDADES NOS ESTADOS DE ESTADOS: To = Tocantins, PR = Paraná, SP = São Paulo, BA = Bahia, SC = Santa Catarina, RJ = Rio de Janeiro, ES = Espírito Santo. PEM = <i>Parque Estadual Pico do Marumbi</i> , SJP = <i>São José dos Pinhais</i> . N = <i>número de hospedeiros coletados e examinados.</i>	71
--	-----------

TABELA 3 - PARÂMETROS DE INFECÇÃO PARASITOLÓGICO DOS ACANTOCEFALOS ENCONTRADOS NAS 8 ESPÉCIES ANURAS DE 19 LOCALIDADES NOS ESTADOS DE PARANÁ, BAHIA, SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL. P%, Prevalência; I.M., Intensidade Média; Am, Amplitude; L.I., Local De Infecção; C, Cavidade; Gt = Tecidos Gastrointestinais; I = Intestino; E = Estômago; Cc = Cavidade Corporal; P = Pulmão; F = Fígado; B = Bexiga; Pl = Pleura. Todas as espécies listadas representam novos registros de associação.	74
---	-----------

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO 1

FIGURA 1 - ASSOCIAÇÃO DE ANFÍBIOS E ACANTOCÉFALOS PARA 11 PAÍSES DA REGIÃO NEOTROPICAL.....20

FIGURA 2 - NÚMERO DE REGISTROS DE ACANTOCÉFALOS POR FAMÍLIA DE HOSPEDEIROS ANUROS PARA 11 PAÍSES DA REGIÃO NEOTROPICAL.....21

FIGURA 3. A - NÚMERO DE REGISTROS POR ESTÁDIOS DOS ACANTOCEFALOS.
3. B - NÚMERO DE REGISTROS POR FAMÍLIA DE PARASITOS.....21

CAPITULO 2

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS REGISTROS DE ACANTOCÉFALOS PARASITANDO ANUROS DO BRAZIL NOS ESTADOS DO PARANÁ, SANTA CATARINA, BAHIA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.....74

FIGURA 2 - ANUROS HOSPEDEIROS DE ACANTOCÉFALOS NA MATA ATLÂNTICA, NOS ESTADOS DOS ESTADOS DE PARANÁ, BAHIA, SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. **A** *Lithobates catesbeianus*. **B.** *Boana bischoffi* **C.** *Scinax tymbamirim* **D.** *Nyctimantis bokermanni* **E.** *Hylodes heyeri* **F.** *Hylodes cardosoi* **G.** *Physalaemus maculiventris* **H.** *Proceratophrys boiei*. **Imagens: Glauco Oliveira**.....75

SUMÁRIO

CAPITULO 1

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3. RESULTADOS.....	19
4. DISCUSSÃO.....	44
5. CONCLUSÃO.....	48
6. REFERÊNCIAS.....	48

CAPITULO 2

1. INTRODUÇÃO.....	67
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	69
2.1 LOCALIDADES DE COLETA DOS ANUROS.....	69
2.2 COLETA DOS PARASITOS.....	70
3. RESULTADOS.....	71
4. DISCUSSÃO.....	75
5. CONCLUSÃO.....	79
6. REFERÊNCIAS.....	79

DIVERSIDADE DE ACANTHOCEPHALA EM ANUROS DO NEOTRÓPICO

Os acantocéfalos representam um pequeno grupo relacionado aos rotíferos, mas que se especializaram no estilo de vida parasitário. Quando adultos, são parasitos intestinais obrigatórios que não possuem trato intestinal, e são parasitos de potencialmente todos os grupos de vertebrados. Como um pequeno grupo de metazoários, eles são menos diversos dos que outros helmintos parasitos, mas ainda assim, eles são frequentemente relatados e parecem componentes importantes da fauna de parasitos para muitas espécies de vertebrados. Anfíbios podem atuar como hospedeiros intermediários ou paratênicos e como hospedeiros definitivos, e a infecção sempre ocorre por via trófica. O objetivo deste estudo é descrever e sintetizar a riqueza de acantocéfalos parasitos de anuros para a região Neotropical. Realizamos uma revisão bibliográfica com pesquisa nas principais bases de dados: Biological Abstracts, Helminthological Abstracts, Veterinary Records, PubMed, Scopus, Science Direct, Web of Science (ISI), Scielo, ResearchGate, Academia e Google Scholar. Ao todo foram encontrados 72 artigos com registros da associação entre acantocéfalos e anuros para 11 países, sendo que (35) desses estudos foram realizados no Brasil. Encontramos um total de 114 espécies de anfíbios parasitados por acantocéfalos, sendo todos representantes da ordem Anura, distribuídos em 13 famílias (Bufonidae, Ranidae, Hylidae, Brachycephalidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Craugastoridae, Dendrobatidae, Odontophrynidae, Rhinodermatidae, Telmatobiidae, Phyllomedusidae e Microhylidae). Leptodactylidae teve o maior número de espécies parasitadas, ampliamos de 31 para 83 o número de espécies de anuros conhecidas como hospedeiras para acantocéfalos na região neotropical. Seis famílias de acantocéfalos no total foram encontradas nesta revisão (Centrorhynchidae, Echinorhynchidae, Oligacanthorhynchidae, Cavisomidae, Neoechinorhynchidae e Plagiorhynchidae), sendo Centrorhynchidae e Echinorhynchidae as de maior número de táxons, e Oligacanthorhynchidae, Cavisomidae, Neoechinorhynchidae e Plagiorhynchidae as de menor número de taxons. O maior número de registros foi observado para acantocéfalos em estágio larval (cistacantos), para os quais os anuros atuam como hospedeiros intermediários ou paratênicos. Um dos resultados observados foi a falta de resolução taxonômica específica nas identificações, explicado pelo grande número de registros dos parasitos em estágio larval (que não permitem identificação morfológica). Brasil, México, Argentina e Perú são os países com mais registros de acantocéfalos parasitando anuros, pelo contrário, países como Costa Rica, Paraguai, Uruguai, Colômbia, Chile, Ecuador e Venezuela contribuem com poucos trabalhos, o que gera lacunas de informação, mesmo assim, esta revisão sintetiza e expande o número de espécies listadas cuja helmintofauna de acantocefalos é conhecida, servindo de base para estudos futuros.

Palavras-chaves: neotropico; lista de controle; acantocéfalos; anfíbios; helminto; interação; hospedeiro-parasito; ecologia parasitária.

DIVERSITY OF ACANTHOCEPHALANS PARASITES OF AMPHIBIANS FROM NEOTROPIC

Acanthocephalans represent a small group related to rotifers, but which have specialized in the parasitic lifestyle. As adults, they are obligate intestinal parasites that lack an intestinal tract, and are parasites of potentially all groups of vertebrates. As a small group of metazoans, they are less diverse than other helminth parasites, yet they are frequently reported and appear to be important components of the parasite fauna for many vertebrate species. Amphibians can act as intermediate or paratenic hosts and as definitive hosts, and infection always occurs via the trophic route. The aim of this study is to describe and synthesize the richness of acanthocephalan parasites of frogs in the Neotropical region. We performed a bibliographic review with research in the main databases: Biological Abstracts, Helminthological Abstracts, Veterinary Records, PubMed, Scopus, Science Direct, Web of Science (ISI), Scielo, ResearchGate, Academia and Google Scholar. In all, 72 articles were found with records of the association between acanthocephalans and anurans for 11 countries, and (35) of these studies were carried out in Brazil. We found a total of 114 species of amphibians parasitized by acanthocephalans, all representatives of the order Anura, distributed in 13 families (Bufonidae, Ranidae, Hylidae, Brachycephalidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Craugastoridae, Dendrobatidae, Odontophrynidae, Rhinodermatidae, Telmatobiidae, Phyllomedusidae and Microhylidae). Species of the Leptodactylidae family had the highest number of parasitized species, we expanded from 31 to 83 anuran species parasitized by acanthocephalans in the neotropical region. Six acanthocephalan families in total were found in this review (Centrorhynchidae, Echinorhynchidae, Oligacanthorhynchidae, Cavisomidae, Neoechinorhynchidae and Plagiorhynchidae), with Centrorhynchidae and Echinorhynchidae having the highest number of taxa and Oligacanthorhynchidae, Cavisomidae, Neoechinorhynchidae and Plagiorhynchidae having the lowest number of taxa. The largest number of records was for acanthocephalans in the larval stage (cystacanths), for which anurans act as intermediate or paratenic hosts. One of the observed results was the lack of specific taxonomic resolution in the identifications, explained by the large number of records of parasites in the larval stage (which do not allow morphological identification). Brazil, Mexico, Argentina and Peru are the countries with the most records of acanthocephalans parasitizing frogs, on the contrary, countries like Costa Rica, Paraguay, Uruguay, Colombia, Chile, Ecuador and Venezuela contribute with few works, which generates information gaps, even thus, this review summarizes and expands the number of listed species whose acanthocephalan helminth fauna is known, serving as a basis for future studies.

Key words: neotropic; checklist; acanthocephalans; amphibians; helminth; interaction; host-parasite; parasite ecology.

1. INTRODUÇÃO

Os parasitos estão associados a processos de migração, competição, especiação e dispersão de seus hospedeiros (Vitt & Caldwell, 2009; Matias et al., 2018). Embora intimamente relacionados a biologia de seus hospedeiros, os parasitos também são influenciados pelas condições ambientais. A ausência ou presença de uma determinada espécie pode ser tomada como indicador de degradação ambiental (Catalano et al., 2013) e fator relevante na biologia da conservação (Muniz-Pereira et al., 2009). Assim, conhecer a diversidade e distribuição local e regional dos parasitos é importante para entender o papel das relações ecológicas entre as espécies, inferir processos coevolutivos, (Monks 2001) e detecção de doenças emergentes (Mihaljevic et al., 2018). Os parasitos também regulam parâmetros populacionais das populações hospedeiras, e podem influenciar outras interações ecológicas, por exemplo, tornando os seus hospedeiros mais susceptíveis a predação (Bush et al., 2001; Kennedy, 2006). Assim, parasitos podem potencialmente alterar toda a dinâmica dos ecossistemas (Poulin, 1995, 1999; Morand & Krasnov, 2010). Todas essas evidências apontam para importância de estudar esses organismos.

Anuros são excelentes modelos para estudos parasitológicos devido ao seu ciclo de vida, nicho trófico, ocupação do habitat, dieta e variedade de comportamentos (Duellman & Trueb 1994; Koprivnikar et al., 2012). Esses vertebrados habitam na interface do ambiente aquático e terrestre, sendo suscetíveis a adquirir parasitos em ambos ecossistemas (Aho, 1990). Anuros são fonte de alimento para diversos grupos de animais, como aranhas (Foerster et al., 2017), serpentes (Eisdeld et al., 2021), peixes, insetos (Haddad; Bastos, 1997; Filho et al., 2019) e aves (Poulin & Dubey, 2013; Filho et al., 2019). Eles são componentes importantes nas relações tróficas (Toledo, 2003; Toledo et al., 2007), portanto, a compreensão da biologia alimentar de anuros auxilia nos estudos sobre a ecologia trófica e consequentemente no conhecimento sobre interações ecológicas entre os organismos (Duellman & Trueb 1994). Anuros podem atuar como hospedeiros definitivos ou intermediários no ciclo dos parasitos, influenciando o sucesso de que parasitos heteroxênicos (que usam mais de um hospedeiro) completem o ciclo (Amin, 1998). Todas essas características contribuem para que os anuros abriguem grande diversidade de parasitos (Camião et al., 2014).

Para a América do Sul a maior diversidade e prevalência parasitária em anuros foi relatada para nematoides (Goldberg & Bursey 1991; Iannacone 2003b; Campião et al., 2014; Campião et al., 2015). Aspectos taxonômicos foram estudados (Willkens et al., 2019), expandindo registros geográficos de alguns parasitos (Chero et al., 2014) e, em menor medida, alguns estudo de populações e estrutura de comunidades (Hamann et al., 2006; Brooks et al., 2006; Euclydes et al., 2020) aspectos ecológicos e biológicos (Iannacone, 2003a; Iannacone, 2003b; Toledo et al., 2017) que influenciam essa associação parasito-anuro (Puga, 1994; Goldberg et al., 1995; Torres & Puga, 1996; Bursey et al., 2001; Goldberg & Bursey, 2003; Campião et al., 2009). Algumas espécies de anuros apresentam maior riqueza parasitária (Camião et al., 2015), sendo que os determinantes desta riqueza incluem a história de vida dos parasitos e mudanças climáticas (Hoberg & Brooks 2015), tamanho e sexo do hospedeiro (Goldberg & Bursey, 2002; Goldberg et al., 2002a, b, Campião et al., 2015), além do uso do habitat e filogenia (Aho 1990; Campião et al., 2015; Euclydes et al., 2020).

Apesar da evidente importância de compreender as associações entre parasitos e anuros, especialmente na região Neotropical onde observamos a maior riqueza desses hospedeiros (IUCN, 2020; Frost, 2023), a escassez de estudos para certos parasitos representa o principal desafio, como ocorre com os acantocéfalos. Esses helmintos constituem um grupo monofilético de organismos exclusivamente parasitos. Filogeneticamente, eles estão relacionados aos rotíferos com os quais compartilham a presença de uma epiderme sincicial (Haffner, 1950; Koehler, 1966; Storch e Welsch, 1969). García-Varela & Nadler (2006) usando subunidade pequena (18S rRNA) e subunidade grande (28S rRNA) do RNA ribossômico, bem como os da subunidade citocromo C oxidase 1 (Cox1), demonstram forte suporte para um clado que inclui rotíferos e acantocéfalos, chamados Syndermata. O nome Acanthocephala (acantho = espinhos, cephalo = cabeça) deriva de sua principal característica morfológica: uma probóscide espinhosa na extremidade anterior e mediante a qual se fixam aos tecidos do seu hospedeiro definitivo. O seu ciclo de vida pode incluir dois ou mais hospedeiros, sendo que os primeiros hospedeiros intermediários são geralmente artrópodes, onde se desenvolvem os primeiros estágios larvais (Nuñez & Drago, 2017). Em sua fase adulta são parasitos intestinais obrigatórios de vertebrados, os óvulos fertilizados, que são eliminados com as fezes, contêm uma larva (acantor) que se desenvolve na forma infectante

(acantela) no hospedeiro intermediário (um artrópode terrestre ou aquático). No artrópode, a acantela se transforma em um cistacanto que pode infectar diretamente o hospedeiro definitivo, ou, a um hospedeiro paratênico vertebrado; da mesma forma, algumas espécies de acantocéfalos seguem estratégias de desenvolvimento predação pós-cíclica facilitada pelo hospedeiro definitivo (Schmidt, 1985). Alguns hospedeiros vertebrados podem atuar como hospedeiros intermediários ou paratênicos (Yamaguti, 1963; Goldberg & Bursey, 2004). Muitas espécies de vertebrados atuam como segundos hospedeiros intermediários e desempenham um papel fundamental na transmissão ao hospedeiro definitivo (Torres & Puga 1996; Nickol et al., 1999, 2002; Kennedy, 2006; García-Varela et al., 2013a).

Acantocéfalos parasitam uma ampla variedade de vertebrados terrestres e aquáticos, tanto marinhos como de água doce, mas a maioria das espécies conhecidas são parasitos de peixes (Amin, 1998; Santos et al., 2008; García-Prieto et al., 2010; Hernández-Orts et al., 2019; García-Prieto et al. 2014). Petrochenko, V.I. (1956) e Yamaguti (1963) contribuem para o conhecimento sobre os acantocéfalos, assim como Amin (1982, 1987, 1992, 1998) que aborda aspectos taxonômicos, anatomia, história natural e ecologia, mas apenas para os que parasitam peixes. Amin (2000) fornece a primeira revisão com dados da região Neotropical, relatando 6 gêneros (i.e., *Acanthocephalus* Koel reuther, 1771, *Corynosoma* Lühe, 1904, *Gorytocephalus* Nickol & Thatcher, 1971, *Hypoechinorhynchus* Yamaguti, 1939, *Polymorphus* Lühe, 1911 y *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905) com 6 espécies endêmicas de acantocéfalos para Argentina.

Para anfíbios, acantocéfalos representa o grupo mais raro e menos estudado (Pérez-Ponce de León e García-Prieto, 2001; Campião et al., 2014). Tantalean et al., (2005) fornece informações sobre vertebrados parasitados por acantocéfalos no Peru, porém, os anuros aqui relatados são os com menos registros de acantocéfalos, com apenas 8 espécies de anuros atuando como hospedeiros, a maioria dos registros foram em peixes, mamíferos e aves. Estudos parasitológicos realizados por Smales (2007a) para anfíbios e répteis indicou que os anuros atuam como hospedeiros intermediários ou paratênicos em menor medida e prevalência quando comparados aos Squamata 0,8 e 14,3% respectivamente. Smales (2007b) fornece o primeiro trabalho envolvendo dados para dois países da região Neotropical, Brasil e Paraguai e duas ordens de vertebrados, Squamata e Anura, que inclui a descrição de uma

nova espécie, indicando problemas sistemáticos e taxonômicos. Campião et al. (2014) fornecem uma checklist de helmintos parasitando anuros, com 31 espécies hospedeiras de acantocéfalos para a América do Sul. Garcia-Prieto et al. (2014) fornecem um inventário da riqueza de acantocéfalos associados a vertebrados silvestres no México, sendo os actinoptérigios o grupo mais intensamente estudado com 2.497 espécies, seguidos por aves e répteis com 1.096 e 804 espécies, respectivamente. Os anfíbios são um dos grupos com menor número de espécies (361) estudadas. Para Mexico estimava-se na época que apenas 4,5% da diversidade de hospedeiros vertebrados possui pelo menos um registro de associação hospedeiro-parasito, configurando as informações como incompletas, isoladas e restritas. Hernández-Orts et al. (2019) fornece uma lista detalhada de acantocéfalos associados a animais silvestres na Argentina, listando 52 espécies nomeadas e 35 indeterminadas de acantocéfalos infectando 6 espécies de invertebrados (2 anfípodes, 3 decápodes e 1 inseto) e 155 espécies de vertebrados (um peixe cartilaginoso, 95 peixes ósseos, 10 anfíbios, 3 répteis, 13 aves e 33 mamíferos). Além da lista, os autores fornecem dados sobre repositórios do material-tipo, espécimes comprovados e sequências de DNA de táxons individuais. Cañizales (2009, 2010, 2015, 2021) fornece as informações mais atualizadas sobre a análise da diversidade parasitária em acantocéfalos só com anuros da Venezuela, análises que incluíam uma revisão sistemática e análises quantitativo da diversidade parasitaria.

Em resumo, as informações sobre os acantocéfalos que parasitam anfíbios na região Neotropical são fragmentadas e geograficamente restritas.

OBJETIVOS

Sintetizar a riqueza de acantocéfalos parasitos de anuros para a região Neotropical. Disponibilizar uma lista atualizada indicando as sinonímias usadas anteriormente, e ampliar ou número de espécies hospedeiras de acantocéfalos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Realizamos uma revisão bibliográfica com buscas nas bases de dados: Biological Abstracts, Helminthological Abstracts, Veterinary Records, PubMed, Scopus, Science Direct, Web of Science (ISI), Scielo, ResearchGate, BioOne, ISI, Jstor Academia e Google Scholar, usando palavras chaves em ingles (neotropic, Acanthocephala, amphibians, anurans,

helminth, host-parasite, parasite e ecology). A busca e seleção dos trabalhos foi feita em inglês, espanhol e português. Seleccionamos os arquivos publicados até a data 08/2022, sendo o primeiro o trabalho do Ruldolphi (1819).

Para cada artigo foram compilados os dados de localização geográfica da associação, estágio de desenvolvimento do parasito, espécie e família do parasito, além da espécie e família hospedeira. A nomenclatura original para os hospedeiros foi atualizada de acordo com o American Museum of Natural History (Frost, 2023). A nomenclatura dos parasitos do filo Acanthocephala foi baseada em Amin (1985, 2013) e Smales (2014). A lista de hospedeiros de acantocéfalos está organizada em ordem alfabética, classes, ordens, famílias, gêneros e espécies de acantocéfalos. A lista de hospedeiros de acantocéfalos inclui espécimes identificados quanto à espécie, gênero, família, ordem (espécie indeterminada) e nível de classe. Para cada táxon de acantocéfalos, a lista é dividida e fornece informações de acordo com a espécie de seu hospedeiro (H), localidade (L), seguida de dados sobre a especificidade do local de infecção (LI), estágio de desenvolvimento (ED) e referência (R).

3. RESULTADOS

Encontramos um total de 72 artigos, incluindo revisões, relatando a associação de anfíbios e acantocéfalos para 11 países da região Neotropical (Figura 1). O Brasil foi o país com mais estudos (49,29%), seguido do México (16,90%), Argentina (14,08%), Peru (11,26%), Costa Rica (2,81%); Colômbia, Venezuela, Paraguai, Chile, Uruguai e Equador foram os com menor número de estudos (1,40%). O maior número de hospedeiros estudados são do Brasil (70 espécies) representando o 60,86% das espécies, 13 do México, 12 do Paraguai, 11 da Argentina, 10 do Equador, 8 do Peru, 4 da Costa Rica, 4 da Venezuela, 2 do Uruguai, 1 do Chile e 1 da Colômbia (Figura 1). Nicaragua, Honduras, El Salvador, Suriname, Guyana e Bolívia não reportam dados. Esses estudos somam 114 espécies de anuros distribuídos em 13 famílias, sendo Leptodactylidae (32,24%), Hylidae (28,41%) e Bufonidae (19,12%) com maior número de registros (Figura 2), Leptodactylidae e Hylidae foram as famílias com maior número de registros dos acantocéfalos utilizando anuros como hospedeiros definitivos.

Um total de 54,09% dos acantocéfalos foram encontrados em estágio larval (cistacanto) e 8,19% em estágio adulto (Figura 3a). 37,15% dos registros não indicam o estágio encontrado. Nossos resultados indicam que os anuros são mais frequentemente usados como hospedeiros paratenicos o intermediário no ciclo de vida dos acantocéfalos (54%). Registramos 19 táxons de acantocéfalos dos quais 11 foram identificados ao nível de espécie, o que representa 15,2% dos registros. A família mais representativa foi Centrorhynchidae, correspondendo a 48,80% dos registros, seguido de Echinorhynchidae (24,04%) (Figura 3b). A seguir apresentamos uma resenha taxonômica dos resultados aqui sintetizados.

FIGURA 1. FAMÍLIAS DE ACANTOCÉFALOS REGISTRADAS EM PAÍSES DA REGIÃO NEOTROPICAL.

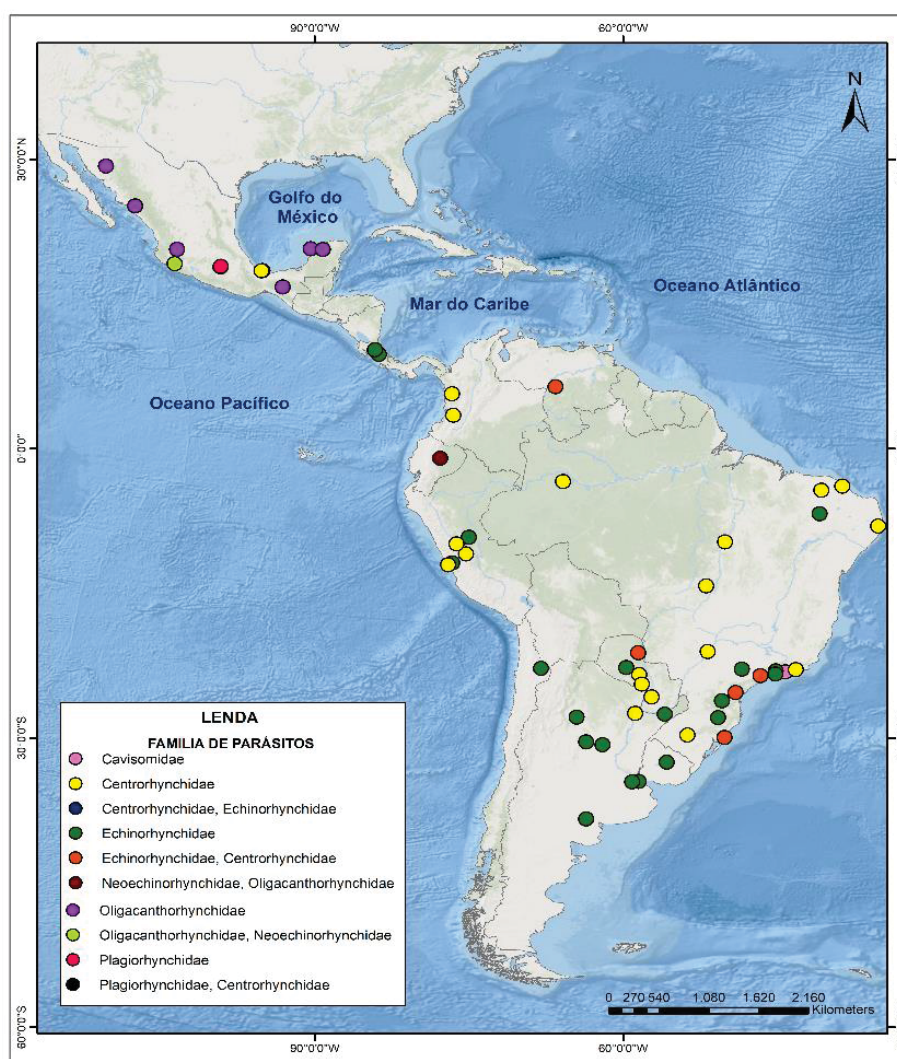


FIGURA 2. NÚMERO DE REGISTROS DE ACANTOCÉFALOS POR FAMÍLIA DE HOSPEDEIROS ANUROS PARA 11 PAÍSES DA REGIÃO NEOTROPICAL.

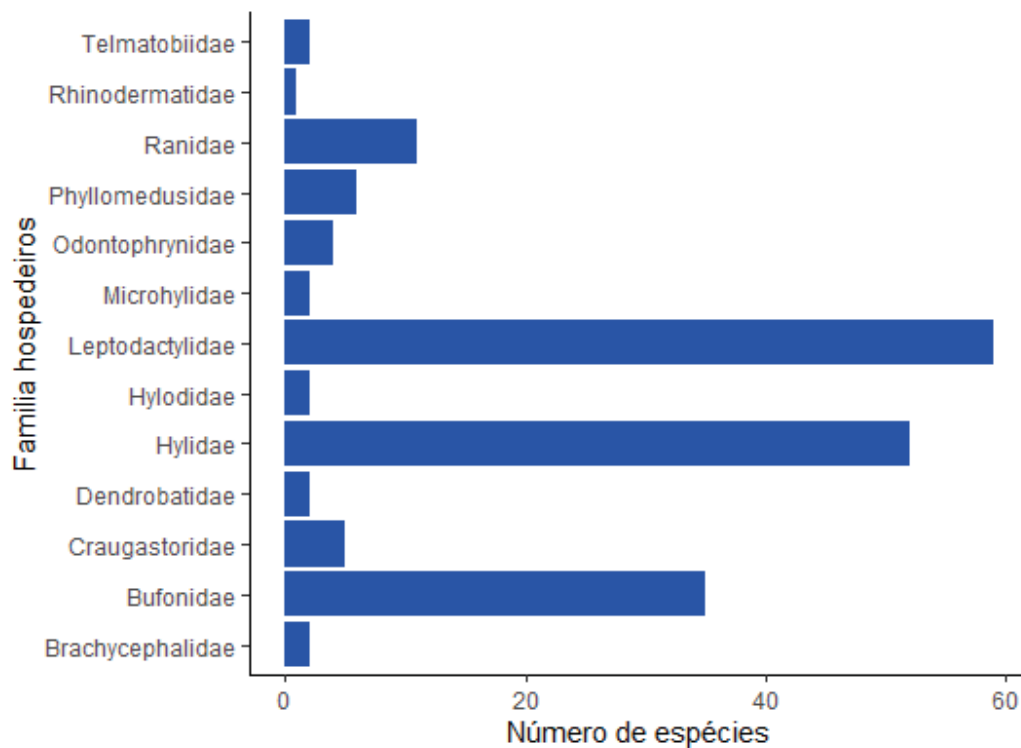
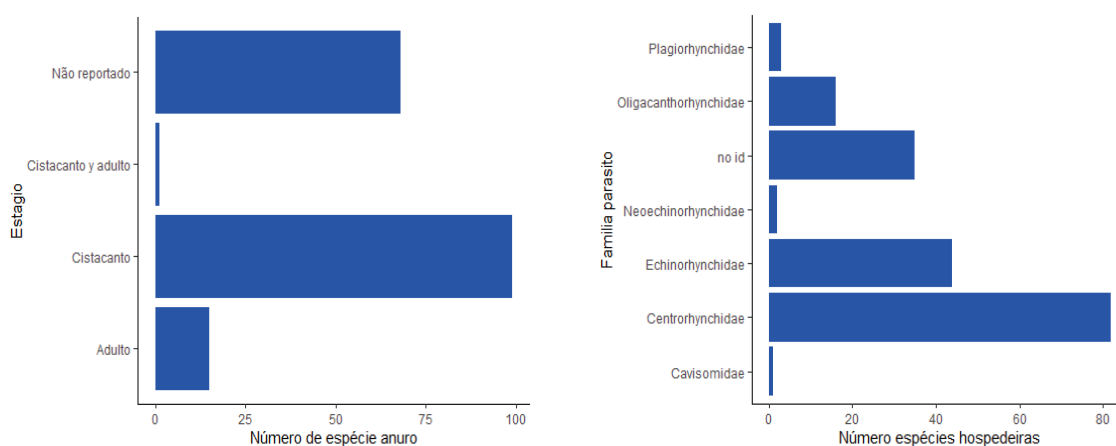


FIGURA 3. A NÚMERO DE REGISTROS POR ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DOS PARASITOS. **3. B** NÚMERO DE REGISTROS POR FAMÍLIA DE PARASITOS.



Acanthocephala Koelreuther, 1771

Classe Eoacanthocephala Van Cleave, 1936

Ordem Neoechinorhynchida Southwell and Macfie, 1925

Familia Neoechinorhynchidae Ward, 1917

***Pandosentis* Van Cleave, 1920**

***Neoechinorhynchus golvani* Salgado-Maldonado, 1978**

Hospedeiro: *Lithobates* sp.

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: adulto

Referência: Cabrera-Guzmán et al. (2010)

***Pandosentis napoensis* Smales, 2007**

Hospedeiro: *Boana fasciata*

Localidade: Ecuador

Local de infecção: intestino delgado e grosso

Estagio: adulto

Referência: Smales (2007)

Classe Palaeacanthocephala Meyer, 1931

Ordem Echinorhynchida Southwell & MacFie, 1925

Echinorhynchidae Cobbold, 1876

***Anuracanthorhynchus* Bursey, Vrcibradic, Hatano & Rocha, 2006**

***Anuracanthorhynchus tritaxisentis* Bursey, Vrcibradic, Hatano & Rocha, 2006**

Hospedeiro: *Hylodes fredei*

Localidade: Brazil

Local de infecção: intestino delgado e grosso

Estagio: adulto

Referência: Bursey et al. (2006)

***Pseudoacanthocephalus* Petrochenko, 1956**

***Pseudoacanthocephalus acutispinus* Machado Filho, 1968**

Hospedeiro: *Hylodes lateristrigatus*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Machado Filho (1968)

***Pseudoacanthocephalus caspanensis* Fernandez and Ibarra, 1989**

Hospedeiro: *Rhinella granulosa*, *Scinax acuminatus*, *Leptodactylus bufonius*

Localidade: Paraguay

Local de infecção: intestino e cavidade corporal

Estagio: adulto

Referência: Smales (2007b)

Hospedeiro: *Rhinella spinulosa*

Localidade: Chile

Local de infecção: intestino e cavidade corporal

Estagio: adulto

Referência: Fernandez and Ibarra (1989)

Hospedeiro: *Scarthyla goinorum*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Campião et al. (2014)

***Pseudoacanthocephalus correalimai* Machado Filo, 1970**

Hosts: *Rhinella marina* lato sensu

Localidade: Brazil

Local de infecção: intestino delgado

Estagio: adulto

Referência: Speare (1990)

***Pseudoacanthocephalus ula* Lent and Santos, 1989**

Hospedeiro: *Atelopus oxyrhynchus*

Localidade: Venezuela

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Cañizales (2021)

***Pseudoacanthocephalus* sp.**

Hospedeiro: *Rhinella diptycha*, *Rhinella icterica*, *Leptodactylus macrosternum*, *Leptodactylus fuscus*

Localidade: Brazil

Local de infecção: intestino e cavidade corporal

Estagio: adulto

Referência: Smales (2007), Lux Hoppe et al. (2008), Cañizales (2021)

Hospedeiro: *Scinax fuscovarius*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: adulto

Referência: dos Santos et al. (2016)

***Pseudoacanthocephalus lutzi* (Hamann, 1891) Arredondo & Gil de Pertierra, 2009 (= *Anuracanthorhynchus lutzi* = *Acanthocephalus lutzi* = *Acanthocephalus saopaulensis*)**

Hospedeiros: *Boana albomarginata*, *Leptodactylus podicipinus*, *Rhinella arenarum*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella icterica*, *Rhinella dorbignyi*, *Rhinella spinulosa*, *Boana multifasciata*, *Boana raniceps*

Localidade: Brazil, Paraguay, Uruguay, Argentina e Perú

Local de infecção: intestino delgado

Estagio: adulto

Referência: Smales (2007); Pinhão et al. (2009); Arredondo and Pertierra (2009); Santos and Amato (2010a); Chero et al. (2016) and Machado et al. (2021).

***Pseudoacanthocephalus* sp.**

Hospedeiro: *Rhinella marina*

Localidade: Venezuela

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Cañizales (2021)

Hospedeiros: *Haddadus binotatus*, *Ischnocnema guentheri*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: De Queiroz (2010)

Hospedeiro: *Physalaemus cuvieri*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Leivas et al. (2018)

Hospedeiros: *Lithobates warszewitschii*, *Boana albomarginata*, *Rhinoderma darwinii*, *Physalaemus biligonigerus* e *Rhinella limensis*

Localidade: Costa Rica, Uruguay, Argentina, Perú

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Cordero (1934); Maldonado & Solís (1988); Gutierrez *et al.* (2005); Bursey and Goldberg (2007); Amin and Heckmann (2014).

Hospedeiros: *Rhinella spinulosa*, *Rhinella trifolium*, *Rhinella limensis*, *Rhinella marina*, *Rhinella trifolium*

Localidade: Perú

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Naupay (1973); Tantaleán et al. (2005).

Hospedeiro: *Rhinella marina*

Localidade: Perú

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Toledo et al. (2017)

Pseudoacanthocephalus lutzi

Hosts: *Craugastor melanostictus*, *Eleutherodactylus cruentus*

Localidade: Costa Rica

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Goldberg and Bursey (2008)

Pseudoacanthocephalus cf. lutzi

Hospedeiro: *Rhinella arenarum*, *Boana pulchella*

Localidade: Argentina and Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Lajmanovich & Martínez de Ferrato (1995); Campião et al. (2014)

Hospedeiros: *Boana pulchella*, *Leptodactylus latrans* e *Rhinella dorbignyi*

Localidade: Brazil, Argentina

Local de infecção: não reportado

Estagio: adulto

Referência: Draghi (2016)

Ordem Polymorphida Petrochenko, 1956

Centrorhynchidae Van Cleave, 1916 (Golvan 1960)

Centrorhynchidae gen. sp.

Hospedeiros: *Leptodactylus leptodactyloides*, *Leptodactylus latrans* (= *Leptodactylus ocellatus*)

Localidade: Brazil

Local de infecção: cavidade corporal

Estagio: cistacanto

Referência: Goldberg et al. (2009)

Hospedeiros: *Dendropsophus minutus*, *Scinax* cf. *similis*, *Scinax fuscomarginatus*, *Scinax* cf. *nasicus*, *Trachycephalus typhonius*, *Elachistocleis bicolor*, *Physalaemus albonotatus*, *Physalaemus centralis*, *Leptodactylus macrosternum*, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus podicipinus*, *Boana raniceps*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Aguiar et al. (2021)

Hospedeiro: *Physalaemus cuvieri*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Leivas et al. (2018)

***Centrorhynchus* Luhe, 1911**

***Centrorhynchus giganteus* Travassos, 1919**

Hospedeiro: *Leptodactylus latrans*

Localidade: Brazil

Local de infecção: mesentério

Estagio: cistacanto

Referência: Travassos (1919) and Travassos (1926a)

***Centrorhynchus tumidulus* Ruldolphi, 1819**

Hospedeiros: *Rhinella crucifer*, *Boana pardalis*, *Trachycephalus mesophaeus*, *Boana lanciformis*

Localidade: Brazil

Local de infecção: mesentério

Estagio: cistacanto

Referência: Ruldolphi (1819); Travassos (1926a); Campião et al. (2014)

***Centrorhynchus* sp.**

Hospedeiros: *Dendropsophus nanus*, *Oophaga histrionica*, *Leptodactylus bufonius*, *Leptodactylus macrosternum*, *Leptodactylus elenae*, *Leptodactylus marmoratus* (= *Adenomera marmorata*), *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus mystaceus*, *Leptodactylus latrans*, *Phyllomedusa sauvagii*, *Physalaemus cuvieri*, *Physalaemus nattereri*, *Physalaemus signifer*, *Physalaemus soaresi*, *Rhinella dorbignyi*, *Rhinella granulosa*, *Dendropsophus microcephalus*, *Scinax fuscomarginatus*, *Scinax nasicus*, *Scinax nebulosus*, *Atelopus bomolochos*, *Rhinella diptycha*, *Boana raniceps*, *Dendropsophus minusculus*, *Dendropsophus minutus*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus pustulatus*, *Pithecopus gonzagai*, *Proceratophrys renalis*, *Physalaemus cuvieri*, *Dendropsophus sanborni*, *Rhinella marina*, *Lithobates vaillanti*

Localidade: Argentina, Brazil, Paraguay, Peru e Mexico

Local de infecção: mesentério, cavidade celômica e intestino

Estagio: cistacanto

Referência: Fabio (1982), Azevedo-Ramos et al. (1998), Goldberg et al. (2002), Iannacone (2003a), Goldberg and Bursey (2003), Paredes-Calderón et al. (2004), González et al. (2006a), Gonzáles and Hamann (2006b), Smales (2007), Santos and Amato (2010a; 2010b), Hamann et al. (2012), Campião et al. (2014), Parra et al. (2019), Sani et al. (2021), de Olivera et al. (2022).

Hospedeiro: *Telmatobius jelskii*

Localidade: Perú

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Chero et al. (2014)

Hospedeiros: *Leptodactylus latinasus*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus haddadi*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus braneri*, *Scinax auratus*, *Boana albomarginata*, *Pithecopus nordestinus*, *Dendropsophus decipiens*, *Scinax x-signatus*, *Pithecopus gonzagai*, *Pseudopaludicola boliviana*, *Rhinella marina*, *Craugastor rhodopis*, *Leptodactylus melanonotus*, *Lithobates vaillanti*, *Dendropsophus sanborni*, *Phyllomedusa sauvagii*

Localidade: Argentina, Brazil, Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: larvae, cistacanto

Referência: Goldberg et al. (2002); Duré et al. (2004); Hamann et al. (2006); Smales (2007); Martins-Sobrinho et al. (2017); Sena et al. (2018).

Hospedeiro: *Boana albopunctata*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: da Graça et al. (2017)

Familia Plagiorhynchidae

Lueheia Travassos, 1919

***Lueheia inscripta* Westrumb, 1821**

Hospedeiro: *Leptodactylus fragilis*, *Rhinella marina*

Localidade: Mexico

Local de infecção: mesentério

Estagio: cistacanto

Referência: Salgado-Maldonado and Caspeta-Mandujano (2010)

Oligacanthorhynchus Travassos, 1915

Classe Archiacanthocephala Meyer, 1931

Ordem Oligacanthorhynchida Petrochenko, 1956**Familia Oligacanthorhynchidae Southwell & Macfie, 1925*****Oligacanthorhynchus* sp.**

Hospedeiro: *Odontophrynus americanus*, *Rhinella marina*

Localidade: Paraguay

Local de infecção: intestino e cavidade corporal

Estagio: não reportado

Referência: Smales (2007)

Hospedeiro: *Rhinella beebei*

Localidade: Venezuela

Local de infecção: not reported

Estagio: não reportado

Referência: Cañizales (2021)

Hospedeiro: *Nyctimantis rugiceps*

Localidade: Ecuador

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Smales (2007)

Hospedeiro: *Rhinella diptycha*, *Scinax x-signatus*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: de Olivera et al. (2022)

Hospedeiro: *Pleurodema diplolister*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Silva Neta et al. (2020)

***Oligacanthorhynchus* sp.**

Hospedeiro: *Boana boans*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Boana lanciformis*, *Dendropsophus triangulum*, *Osteocephalus taurinus*, *Phyllomedusa tarsius*, *Phyllomedusa* sp., *Rhinella marina*

Localidade: Ecuador

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Smales (2007)

***Oligacanthorhynchidae* gen. sp.**

Hospedeiro: *Boana boans*

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Bursey & Goldberg (2001)

Hospedeiro: *Agalychnis dacnicolor*

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Bursey & Goldberg (2001)

***Oncicola* Travassos, 1917**

***Oncicola* sp.**

Hospedeiro: *Oophaga histrionica*

Localidade: Colombia

Local de infecção: intestino

Estagio: cistacanto

Referência: Goldberg and Bursey (2003)

Hospedeiro: *Lithobates cf. forreri*

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Velázquez-Urrieta and León-Régagnon (2018)

Hospedeiro: *Lithobates brownorum*

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010)

Hospedeiro: *Rhinella marina*

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Espínola-Novelo & Guillén-Hernández (2008)

Hospedeiro: *Telmatobius jelskii*

Localidade: Perú

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Chero et al. (2014)

Hospedeiro: *Lithobates psilonota*

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Romero-Mayén et al. (2016)

Hospedeiro: *Lithobates* sp.

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: adulto

Referência: Cabrera-Guzmán et al. (2010)

Hospedeiro: *Smilisca cyanosticta*

Localidade: Mexico

Local de infecção: intestino

Estagio: cistacanto

Referência: Goldberg et al. (2002)

ACANTOCÉFALOS DE ORDEM, FAMÍLIA, GÊNERO E ESPÉCIE INDETERMINADA

Hospedeiro: *Leptodactylus latrans*, *Dendropsophus nanus*

Localidade: Brazil

Local de infecção: intestino

Estagio: cistacanto e adulto

Referência: Stumpf (1982)

Hospedeiro: *Dermatonotus muelleri*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Alcantara et al. (2018)

Hospedeiro: *Phyllomedusa azurea*, *Boana raniceps*, *Leptodactylus macrosternum*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus podicipinus*, *Pseudis paradoxa*, *Trachycephalus typhonius*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Campião et al. (2016)

Hospedeiro: *Eleutherodactylus caryophyllaceus*

Localidade: Costa Rica

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Goldberg and Bursey (2008)

Hospedeiro: *Dendropsophus nanus*

Localidade: Argentina

Local de infecção: não reportado

Estagio: adulto

Referência: Hamann and Kehr (1998)

Hospedeiro: *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus syphax*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Lins et al. (2016); Lins et al. (2017)

Hospedeiro: *Rhinella granulosa*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Madelaire et al. (2020)

Hospedeiros: *Leptodactylus bufonius*, *Leptodactylus macrosternum*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus knudseni*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Leptodactylus* cf. *petersii*, *Leptodactylus syphax*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Moraes (2013)

Hospedeiros: *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus podicipinus*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Queiroz et al. (2020)

Hospedeiros: *Leptodactylus mystaceus*, *Leptodactylus podicipinus*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Queiroz (2015)

Hospedeiros: *Pseudopaludicola pocoto*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Silva et al. (2018)

Hospedeiros: *Proceratophrys aridus*, *Proceratophrys cristiceps*

Localidade: Brazil

Local de infecção: não reportado

Estagio: cistacanto

Referência: Silva et al. (2019)

Hospedeiros: *Incilius marmoreus*

Localidade: Mexico

Local de infecção: não reportado

Estagio: não reportado

Referência: Trejo-Meléndez et al. (2019)

TABELA 1- LISTA DE HOSPEDEIROS E SEUS PARASITOS ACANTOCÉFALOS ASSOCIADOS PARA A REGIÃO NEOTROPICAL COM NOMES CIENTÍFICOS ATUALIZADOS. *NÃO ID.: ACANTOCÉFALOS NÃO IDENTIFICADOS.*

Hospedeiro família/sp.	Helminth parasite	Referência
Bufonidae		
<i>Atelopus oxyrhynchus</i>	<i>Acanthocephalus ula</i>	Cañizales (2021)
<i>Rhinella spinulosa</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Tantaleán <i>et al.</i> (2005)
<i>Rhinella trifolium</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Tantaleán <i>et al.</i> (2005)
<i>Rhinella limensis</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Amin & Heckmann (2014)
<i>Incilius marmoreus</i>	Não id.	Trejo-Meléndez <i>et al.</i> (2019)
<i>Rhinella arenarum</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
	<i>Pseudoacanthocephalus caspanensis</i>	Smales (2007)
	<i>Pseudoacanthocephalus</i> cf. <i>lutzi</i>	Lajmanovich & Martínez de Ferrato (1995)
	<i>Pseudoacanthocephalus</i> cf. <i>lutzi</i>	Draghi (2016)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Arredondo & Gil de Pertierra (2009)
<i>Rhinella beebei</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> sp.	Cañizales (2021)
<i>Rhinella crucifer</i>	<i>Centrorhynchus tumidulus</i>	Ruldolphi (1819) & Travassos (1926a)
<i>Rhinella diptycha</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp. & <i>Oligacanthorhynchus</i> sp.	de Olivera <i>et al.</i> (2022)
<i>Rhinella dorbignyi</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Santos & Amato (2010b)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Santos & Amato (2010b)
<i>Rhinella granulosa</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
	Não id.	Madelaire <i>et al.</i> (2020)

	<i>Pseudoacanthocephalus caspanensis</i>	Smales (2007)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Smales (2007)
<i>Rhinella ictérica</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Smales (2007)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Pinhão <i>et al.</i> (2009)
	<i>Pseudoacanthocephalus</i> sp.	Lux Hoppe <i>et al.</i> (2008)
<i>Rhinella limensis</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Maldonado & Solís. (1988)
<i>Rhinella marina</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Goldberg <i>et al.</i> (2002)
	<i>Lueheia inscripta</i>	Salgado-Maldonado & Caspeta-Mandujano (2010)
	<i>Oligacanthorhynchus</i> sp. type A	Smales (2007)
	<i>Oncicola</i> sp.	Espínola-Novelo & Guillén-Hernández (2008)
	<i>Pseudoacanthocephalus correalimai</i>	Speare, R. (1990)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Tantaleán <i>et al.</i> (2005)
	<i>Pseudoacanthocephalus</i> sp.	Cañizales (2021)
<i>Rhinella diptycha</i>	<i>Pseudoacanthocephalus</i> sp.	Lux Hoppe <i>et al.</i> (2008)
<i>Rhinella spinulosa</i>	<i>Pseudoacanthocephalus caspanensis</i>	Fernandez & Ibarra (1989)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Chero <i>et al.</i> (2016)
<i>Rhinella trifolium</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Naupay (1973)
Brachycephalidae		
<i>Eleutherodactylus cruentus</i>	Não id.	Goldberg & Bursey (2008)

<i>Ischnocnema guentheri</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	De Queiroz (2010)
Craugastoridae		
<i>Craugastor melanostictus</i>	<i>Anuracanthorhynchus lutzi</i> e Não id.	Goldberg & Bursey (2008)
<i>Craugastor rhodopis</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Goldberg <i>et al.</i> (2002)
<i>Eleutherodactylus caryophyllaceus</i>	Não id.	Goldberg & Bursey (2008)
<i>Haddadus binotatus</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	De Queiroz (2010)
Dendrobatidae		
<i>Oophaga histrionica</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Goldberg & Bursey (2003)
	<i>Oncicola</i> sp.	Goldberg & Bursey (2003)
Hylodidae		
<i>Hylodes lateristrigatus</i>	<i>Pseudoacanthocephalus acutispinus</i>	Machado Filo (1968)
<i>Hylodes fredii</i>	<i>Anuracanthorhynchus tritaxisentis</i>	Bursey <i>et al.</i> (2006)
Hylidae		
<i>Boana albomarginata</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Cordero (1934)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Pinhão <i>et al.</i> (2009)
<i>Boana albopunctata</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	da Graça <i>et al.</i> (2017)
<i>Boana boans</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> type B	Smales (2007)
<i>Boana fasciata</i>	<i>Pandosentis napoensis</i>	Smales (2007)
<i>Boana lanciformis</i>	<i>Centrorhynchus tumidulus</i>	Campião <i>et al.</i> 2014
	<i>Oligacanthorhynchus</i> type B	Smales (2007)

<i>Boana multifasciata</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Machado <i>et al.</i> (2021)
<i>Boana pardalis</i>	<i>Centrorhynchus tumidulus</i>	Ruldolphi (1819) & Travassos (1926a)
<i>Boana pulchella</i>	<i>Pseudoacanthocephalus</i> . cf. <i>lutzi</i>	Campião <i>et al.</i> 2014
<i>Boana raniceps</i>	<i>Centrorhynchidae</i> sp. Não id.	de Olivera <i>et al.</i> (2022) Aguiar <i>et al.</i> (2021) Campião <i>et al.</i> (2016)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Machado <i>et al.</i> (2021)
<i>Dendropsophus braneri</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
<i>Dendropsophus decipiens</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
<i>Dendropsophus elegans</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
<i>Dendropsophus haddadi</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Não id.	Azevedo-Ramos <i>et al.</i> (1998)
<i>Dendropsophus minusculus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	de Olivera <i>et al.</i> (2022)
<i>Dendropsophus minutus</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp. <i>Centrorhynchus</i> sp.	Aguiar <i>et al.</i> (2021) Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	de Olivera <i>et al.</i> (2022)
<i>Dendropsophus nanus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp. Não id. Não id.	Smales (2007) Hamann & Kehr (1998) Parra <i>et al.</i> (2019)
<i>Dendropsophus sanborni</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
<i>Dendropsophus triangulum</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> type B	Smales (2007)
<i>Hypsiboas pulchellus</i>	<i>Pseudoacanthocephalus</i> cf. <i>lutzi</i>	Draghi (2016)

<i>Nyctimantis rugiceps</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
<i>Osteocephalus taurinus</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> type B	Smales (2007)
<i>Phyllomedusa</i> spp.	<i>Oligacanthorhynchus</i> type B	Smales (2007)
<i>Phyllomedusa tarsius</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> sp. type A	Smales (2007)
<i>Scarthyla goinorum</i>	<i>Pseudoacanthocephalus caspanensis</i>	Campião <i>et al.</i> 2014
<i>Scinax acuminatus</i>	<i>Pseudoacanthocephalus caspanensis</i>	Smales (2007)
<i>Scinax auratus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
<i>Scinax</i> cf. <i>nasicus</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
<i>Scinax</i> cf. <i>Similis</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
<i>Scinax fuscovarius</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
	<i>Pseudoacanthocephalus</i> sp.	Santos <i>et al.</i> (2016)
<i>Scinax nasicus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Azevedo-Ramos <i>et al.</i> (1998)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
<i>Scinax nebulosus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Azevedo-Ramos <i>et al.</i> (1998)
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Azevedo-Ramos <i>et al.</i> (1998)
<i>Scinax x-signatus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
	<i>Oligacanthorhynchus</i> sp.	de Olivera <i>et al.</i> (2022)
<i>Smilisca cyanosticta</i>	<i>Onicola luehi</i>	Goldberg <i>et al.</i> (2002)
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	<i>Centrorhynchus tumidulus</i>	Ruldolphi (1819) & Travassos (1926a)
<i>Trachycephalus typhonius</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
	Não id.	Campião <i>et al.</i> (2016)

Leptodactylidae

<i>Adenomera marmorata</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Fabio (1982)
<i>Atelopus bomolochus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Iannacone (2003a)
<i>Leptodactylus bufonius</i>	Não id.	Moraes (2013)
	<i>Pseudoacanthocephalus caspanensis</i>	Smales (2007)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	González et al. (2006a), Hamann et al. (2012), Campiã et al. (2014).
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>petersii</i>	Não id.	Moraes (2013)
<i>Adenomera diptyx</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Zaracho & Lamas (2008); Zaracho <i>et al.</i> (2012)
<i>Leptodactylus elenae</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
<i>Leptodactylus fragilis</i>	<i>Lueheia inscripta</i>	Salgado-Maldonado & Caspeta-Mandujano (2010)
<i>Leptodactylus fuscus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Sani <i>et al.</i> (2021)
	Não id.	Moraes (2013)
	Não id.	Campiã <i>et al.</i> (2016)
	Não id.	Lins <i>et al.</i> (2016)
<i>Leptodactylus knudseni</i>	Não id.	Moraes (2013)
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Não id.	Moraes (2013)
<i>Leptodactylus latinasus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Hamann <i>et al.</i> (2006)
<i>Leptodactylus latrans</i>	<i>Centrorhynchus giganteus</i>	Travassos (1919) & Travassos (1926a)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Fabio (1982)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Fabio (1982)
	Não id.	Stumpf (1982)
	Não id.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
	<i>Pseudoacanthocephalus</i> cf. <i>lutzi</i>	Draghi (2016)

<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp.	Goldberg <i>et al.</i> (2009)
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
	Não id.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
	Não id.	Campião <i>et al.</i> (2016).
	Não id.	Moraes (2013)
	<i>Pseudoacanthocephalus</i> sp.	Smales (2007)
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Fabio (1982)
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Fabio (1982)
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen.sp.	Goldberg <i>et al.</i> (2009)
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> type B	Smales (2007)
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	Não id.	Queiroz (2015)
	Não id.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
	Não id.	Campião <i>et al.</i> (2016).
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Smales (2007)
<i>Leptodactylus pustulatus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	de Olivera <i>et al.</i> (2022)
<i>Leptodactylus syphax</i>	Não id.	Lins <i>et al.</i> (2017)
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Goldberg <i>et al.</i> (2002)
<i>Physalaemus albonotatus</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	<i>Anuracanthorhynchus lutzi</i>	Gutierrez <i>et al.</i> (2005)
<i>Physalaemus centralis</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Duré <i>et al.</i> (2004)
<i>Physalaemus cuvieri</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	de Olivera <i>et al.</i> (2022)
	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Aguiar <i>et al.</i> (2010)

	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i> e Não id.	Leiva <i>et al.</i> (2018)
<i>Physalaemus nattereri</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
<i>Physalaemus signifer</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Fabio (1982)
<i>Physalaemus soaresi</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Fabio (1982)
<i>Pleurodema diplolister</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> sp.	Silva Neta <i>et al.</i> (2020)
<i>Pseudopaludicola pocoto</i>	Não id.	Silva <i>et al.</i> (2018)
<i>Leptodactylus syphax</i>	Não id.	Moraes (2013)
Microhylidae		
<i>Dermatonotus muelleri</i>	Não id.	Alcantara <i>et al.</i> (2018)
<i>Elachistocleis bicolor</i>	<i>Centrorhynchidae</i> gen. sp.	Aguiar <i>et al.</i> (2021)
Odontophrynidae		
<i>Odontophrynus americanus</i>	<i>Oligacanthorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
<i>Proceratophrys aridus</i>	Não id.	Silva <i>et al.</i> (2019)
<i>Proceratophrys cristiceps</i>	Não id.	Silva <i>et al.</i> (2019)
<i>Proceratophrys renalis</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	de Olivera <i>et al.</i> (2022)
Phyllomedusidae		
<i>Phyllomedusa azurea</i>	Não id.	Campiã <i>et al.</i> (2016)
<i>Pseudis paradoxa</i>	Não id.	Campiã <i>et al.</i> (2016)
<i>Phyllomedusa sauvagii</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Smales (2007)
<i>Pithecopus gonzagai</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
<i>Pithecopus nordestinus</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Martins-Sobrinho <i>et al.</i> (2017)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Sena <i>et al.</i> (2018)
Rhinodermatidae		
<i>Rhinoderma darwinii</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Cordero (1935)

Ranidae

<i>Lithobates brownorum</i>	<i>Oncicola</i> sp.	Yáñez-Arenas & Guillén-Hernández (2010)
<i>Lithobates</i> cf. <i>forreri</i>	<i>Oncicola</i> sp.	Velázquez-Urrieta & León-Règagnon (2018)
<i>Lithobates psilonota</i>	<i>Oncicola</i> sp.	Romero-Mayén <i>et al.</i> (2016)
<i>Lithobates</i> sp. <i>colima</i>	<i>Neoechinorhynchus golvani</i>	Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007)
	<i>Oncicola</i> sp.	Cabrera-Guzmán <i>et al.</i> (2007)
<i>Lithobates tarahumarae</i>	Não id.	Burse & Goldberg (2001)
<i>Lithobates vaillanti</i>	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004)
	<i>Centrorhynchus</i> sp.	Goldberg <i>et al.</i> (2002)
	<i>Oncicola</i> sp.	Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004)
	<i>Plagiorhynchus</i> sp.	Paredes-Calderón <i>et al.</i> (2004)
<i>Lithobates warszewitschii</i>	<i>Pseudoacanthocephalus lutzi</i>	Burse & Goldberg (2007)

4. DISCUSSÃO

Este é o primeiro trabalho a compilar todos os registros de associação entre acantocéfalos e anuros para 11 países da região Neotropical. A maior proporção dos registros aqui encontrados (54%) corresponde a esses parasitos em estágio larval, indicando que os anuros atuam como hospedeiros paratênicos ou como segundos intermediários no ciclo de vida da maioria das espécies de acantocéfalos. Esse resultado está relacionado a um outro padrão recorrente: o baixo número de registros com identificação específica. Isso porque a identificação específica baseada em caracteres morfológicos é inviabilizada nas larvas (i.e., cistacantos). Assim, relatos não específicos foram muito comuns, isso aliado ao baixo número de especialistas no grupo e ao fato da identificação desses parasitos ser complexa, somatizam a lacuna taxonômica para os acantocéfalos.

Duas famílias de acantocéfalos têm maior representatividade entre os anfíbios: Centrorhynchidae e Echinorhynchidae. Nesta revisão Centrorhynchidae são os mais reportados, esses acantocéfalos são comuns parasitando aves e mamíferos, feito assim para as os 3 gêneros dessa família, Centrorhynchus Lühe, 1911, Neolacunisoma Amin & Canaris, 1997 e Sphaerirostris Golvan, 1956. Anuros atuam como hospedeiros paratênicos ou segundos hospedeiros intermediários (Kennedy 2006). Echinorhynchidae foi a segunda família mais representativa, os 10 gêneros., eles têm sido reportados parasitando peixes, répteis ou anfíbios como hospedeiros definitivos. *Scinax acuminatus*, *Leptodactylus bufonius*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella marina*, *Rhinella diptycha*, *Rhinella icterica*, *Boana albomarginata*, *Rhinella dorbignyi*, *Boana pulchella* e *Rhinella spinulosa* são hospedeiros definitivos para 5 taxons da família Echinorhynchidae.

Pseudoacanthocephalus lutzi foi o segundo táxon com maior número de registros, esta espécie foi relatada como parasito de anfíbios na Argentina, (Lajmanovich & Martinez de Ferrato, 1995; Gutierrez et al., 2005; Arredondo & Gil de Pertierra, 2009), Uruguai (Cordero, 1933), Peru (Naupay, 1973; Tantaleán, 1976; Barrera et al., 1988; Tantaleán et al., 2005), Paraguai e Brasil (Smales, 2007). As características ecológicas dos hospedeiros explicam como esse parasito é contraído, hábitos alimentares (Pinhão et al., 2009), e atinge o estágio adulto (Smales, 2007; Leivas et al., 2018). As informações ecológicas que influenciam a infecção de *P. lutzi* são escassas o não tem sido reportada. Toledo et al. (2017) indicam que variáveis como complemento e peso dos hospedeiros como *Rhinella marina* não determinam a abundância dessa espécie de acantocéfalo.

Leptodactylidae, Hylidae e Bufonidae foram as famílias de anuros com maior número de registros, padrão semelhante encontrado para outros helmintos, tornando-se as únicas 3 famílias hospedeiras de todos os principais grupos de helmintos (Campião et al., 2015; Cañizales, 2021) incluindo os acantocéfalos. Leptodactylidae apresentaram a maior proporção de espécies hospedeiras de acantocéfalos. O tamanho e a grande diversidade de espécies explicariam por que esta família possui o maior número de registros e espécies parasitadas por acantocéfalos para esta revisão, assim como para outros grupos de helmintos (Campião et al., 2014), isso aliado ao fato que as espécies dessa família são as mais estudadas.

Como observado para a maioria dos anuros, os leptodactídeos atuaram como hospedeiros paratênicos ou intermediários, pois muitos dos registros de acantocéfalos foram de estágios imaturos (cistacantos).

Nesta revisão os hilídeos foram a segunda família mais parasitada por acantocéfalos com 41 espécies hospedeiras. Espécies como *Boana fasciata* são hospedeiros definitivos para parasitos da família Neoechinorhynchidae. *Scinax acuminatus*, *Boana albomarginata*, *Dendropsophus nanus*, *Boana pulchella* e *Boana albopunctata* hospedeiros definitivos para parasitos da família Echinorhynchidae. Parasitos da família Cavisomidae, Oligacanthorhynchidae e Neoechinorhynchidae também usam anuros como hospedeiros definitivos, mas são menos frequentes. As características biológicas intrínsecas dos hospedeiros podem explicar a alta prevalências de acantocéfalos reportadas em uma pequena porcentagem dos trabalhos. Em Bufonidae por exemplo, podemos encontrar glândulas na pele que expõem toxinas defensivas, o que aumenta o tempo de forrageamento das espécies desta família e ao mesmo tempo aumenta a exposição a comunidades parasitárias. Segundo Cañizales (2021), Bufonidae apresenta a maior riqueza parasitária, abrigando os principais grupos de parasitos: nematóides, trematódeos, monogenéticos, anelídeos, cestóides e acantocéfalos. Uma das espécies com maior número de registros como hospedeiro de acantocéfalos foi *Rhinella marina*, que foi relatada com alta prevalência (97%) (Toledo et al., 2017). De forma semelhante, Pinhão et al. (2009) observaram uma prevalência parasitária de 100% em uma população de *Rhinella icterica* do município de Botucatu, São Paulo, e alta abundância de acantocéfalos. *Rhinella marina* distribui-se desde o Texas, passando pelo México, América Central até chegar ao Brasil, podendo ser encontrado em áreas de vegetação secundária, áreas abertas, corpos d'água e zonas antropizadas (Frost, 2023). Ambas espécies (*R. marina* e *R. icterica*) apresentam grande porte (Solís et al., 2009), hábitos alimentares oportunistas e extensas estratégias de forrageamento (Strüssmann et al., 1984), ocupam habitats terrestres e aquáticos que aumentam as oportunidades para infecções parasitárias. A história evolutiva dos acantocéfalos está ligada principalmente com os dois grupos mais ricos em espécies, os crustáceos aquáticos e os insetos, fundamentalmente terrestres (Amin, 1985).

Ainda não estão claros quais os parâmetros biológicos ou ecológicos explicariam as altas prevalências e abundancias de infecção por acantocefalos, como ocorre em alguns trabalhos onde a prevalência de infecção de acantocéfalos foi de 97,1% (Toledo et al., 2017). Esses helmintos são os de menor prevalência nos anuros ao nível local (Brasil) e regional (Neotropico), quando comparados com monogenéticos, digenéticos, cestóides e nematóides (Campião et al., 2014). Entretanto há exceções, Martins-Sobrinho et al. (2017) relataram esses parasitos como os de maior prevalência e abundância ao invés de nematóides e outros metazoários. Leivas et al. (2018) também relatam os acantocéfalos como os parasitos mais prevalentes juntamente com os nematoides do anuro *Physalaemus cuvieri*, indicam que a dieta influencia a aquisição dos acantocéfalos, dieta que inclui invertebrados das ordens Isoptera, Hymenoptera, Coleoptera e Hemiptera.

A dieta dos hospedeiros desempenha um papel importante na transmissão e ciclo de vida dos acantocéfalos. Da família Centrorthynchidae, *Centrorthynchus* sp. por exemplo, utiliza aves de rapina noturnas (Falconiformes ou Strigiformes) como hospedeiros definitivos (Van Cleave 1916; Santos and Amato 2010), isópodes terrestres ou insetos (Orthoptera ou Coleoptera) como hospedeiros intermediários e anfíbios como segundos hospedeiros intermediários e paratênicos. Falico et al. (2012) e Narváez e Ron (2013) mostraram que espécies das ordens Himenóptera e Coleóptera são mais abundantes na dieta de *Physalaemus albonotatus*. A presença de Coleoptera no estômago de *Rhinella dorbignyi* tem sido relacionada à alta abundância de cistacantos de *Centrorthynchus* sp, invertebrados que actuan como hospedeiros intermediários de esse acantocéfalo (Santos & Amato, 2010). Alguns anuros apresentam plasticidade trófica, o que permite prosperar em habitats diferenciados, incluindo áreas antropizadas, sendo por sua vez exposto a comunidades parasitárias diferenciadas. Nesses habitats encontram disponibilidade de presas como os isópodes, os quais foram registrados como hospedeiros de acantocéfalos (Amato et al., 2003). Isópodes têm sido relatados como itens significativos na dieta de várias espécies de anuros (García-Padrón & Borrego Quevedo 2020).

A relativa baixa riqueza de acantocéfalos conhecidos poderia explicar o relativo baixo número de acantocéfalos parasitando anuros (Goater et al., 2014). A baixa riqueza de acantocéfalos nos anuros também pode ser explicada por outros fatores. Acantocéfalos é o

que tem o menor número de taxonomistas (Poulin & Presswell, 2022), e consequentemente com menor número de estudos taxonômicos e de ciclo de vida (Blasco-Costa & Poulin, 2017). Revisões parasitológicas como estas são necessários e úteis, servindo de base para investigações sobre biologia evolutiva, sistemática, taxonomia, conservação e ecologia. Incluir análise de nicho trófico, plasticidade trófica, uso de hábitat dos hospedeiros, diversidade funcional e caracterização molecular dos parasitos, também devem ser estudados (Selbach et al., 2019) que ajudaria a resolver essa falta de informação.

5. CONCLUSÃO

Expandimos o número de espécies de anuros parasitados por acantocéfalos em relação à última revisão existente, passando de 31 para 78 espécies e apontamos as lacunas de informações para muitas famílias de anuros. Há uma falta de resolução taxonômica específica nas identificações, explicada pelo grande número de registros de desses parasitos em fase larval.

6. REFERÊNCIAS

- AHO, J. M. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: Esch GW, Bush AO, Aho JM (eds.) *Parasite communities: patterns and processes*. Chapman and Hall, London. p. 157-195, 1990.
- AMIN, O. M. Acanthocephala. In: S.P. Parker (Ed.), *Synopsis and Classification of Living Organisms*. McGraw-Hill Book Co., New York, pp. 933–941, 1982.
- AMIN, O. M. Classification. In: D.W.T. Crompton and B.B. Nickol (Eds.), *Biology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press, London and New York, pp. 27–72, 1985.
- AMIN, O. M. Key to the families and subfamilies of Acanthocephala, with the erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). **J. Parasitol**, 73: 1216–1219, 1987.

AMIN, O. M. Review of the genus *Polymorphus* Lühe, 1911 (Acanthocephala: Polymorphidae) with the synonymization of *Hexaglandula* Petrochenko, 1950, and *Subcorynosoma* Khokhlova, 1967, and a key to the species. *Qatar Univ. Sci. J.*, 12: 115–123, 1992.

AMIN, O. M. Marine flora and fauna of the Eastern United States: Acanthocephala. NOAA Technical Report NMFS 135, 1998.

AMIN, O. M. Acanthocephala in the neotropical region. In: Salgado-Maldonado, G., García Aldrete, A.N. & Vidal-Martínez, V.M. (Eds.), *Metazoan parasites in the neotropics: a systematic and ecological perspective*. Instituto de Biología, UNAM, Mexico, pp. 167–174, 2000.

ARREDONDO, N. J & GIL DE PERTIERRA, A. A. *Pseudoacanthocephalus lutzi* (Hamann, 1891) comb. n. (Acanthocephala: Echinorhynchidae) for *Acanthocephalus lutzi* (Hamann, 1891), parasite of South American amphibians. **Folia Parasitológica**, 56, 295–304, 2009

AW [AmphibiaWeb]. Information on amphibian biology and conservation. [Internet]. Available in: <http://amphibiaweb.org/>. 2015.

BARRERA, J.; MALDONADO, M. & SOLÍS, M. I. Helminths parasites of *Bufo spinulosus* limensis del departamento de Ica. Lib. Res. IX Cong. Nac. Biología y IV Simposium Nacional Educación Ciencias Biológicas. Piura. Res. 179, 1998.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L. *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell, Oxford, Oxfordshire, Inglaterra. 2006.

BLASCO-COSTA, I. AND POULIN, R. Parasite life-cycle studies: a plea to resurrect an old parasitological tradition. **Journal of Helminthology**, 91, 647 – 656, 2017.

BROOKS, D. R.; HOBERG, E. P.; BOEGER, W. A. In the eye of the cyclops: the classic case of cospeciation and why paradigms are important. **Comp. Parasitol**, 82(1):1–8, 2015.

BROOKS, D. R.; HOBERG, E. P. How will climate change affect host–parasite assemblages? **Trends Parasitol**, 23, 571–574, 2007.

BURSEY, C. R. AND GOLDBERG, S. R. *Falcautra lowei* n.sp. and other helminths from the Tarahumara frog, *Ranatarahumarae* (Anura: Ranidae), from Sonora, Mexico. **Journal of Parasitology**, 87:340–344, 2001.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. L.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J Parasitol**, 83: 575-583, 1997.

BUSH, A. O.; FERNÁNDEZ, J. C.; ESCH, G. W. AND SEED, J. R. Parasitism. The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press. New York, U. S. A. 2001.

CABRERA-GUZMÁN, E.; LEÓN-RÉGAGNON, V. & GARCÍA-PRIETO, L. Helminth parasites of the leopard frog *Rana cf. forreri* (Amphibia: Ranidae) in Acapulco, Guerrero, Mexico. **Comparative Parasitology**, 74, 96–107, 2007.

CAMPIÃO, K. M.; RIBAS, A. C. D. A.; MORAIS, D. H.; SILVA, R. J. D. Y TAVARES, L. E. R. How Many Parasites Species a Frog Might Have? Determinants of Parasite Diversity in South American Anurans. **PLoS ONE**, 10(10): e0140577. 2015.

CAMPIÃO, K. M.; MORAIS, D. H.; TAVARES DIAS, O.; AGUIAR, A; DE MELO TOLEDO, G.; TAVARES, L. E. R. Y DA SILVA, R.J. Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. **Zootaxa**, 3843(1): 1–93, 2015.

CAMPIÃO, K. M.; SILVA, I. C. O.; DALAZEN, G. T.; PAIVA, F.; TAVARES, L. E. R. Helminth Parasites of 11 Anuran Species from the Pantanal Wetland, Brazil. **Comp. Parasitol**, 83: 92 – 100, 2016.

CAÑIZALES, I. Estructura de la comunidad parásitos helmintos del sapito arlequín, *Atelopus cruciger*. En: Una mano a la Naturaleza, conservando las especies amenazadas venezolanas (Giraldo, D., F. Rojas-Suárez y V. Romero, (Eds.) Provita y Shell Venezuela, S.A. Venezuela. Pp. 176, 2009.

CAÑIZALES, I. Comunidad de helmintos parásitos en especies de anuros del estado Yaracuy, Venezuela. Tesis doctoral no publicada. Caracas. Universidad Central de Venezuela. 2015.

CAÑIZALES, I. Y GUERRERO, R. Parásitos y otras enfermedades transmisibles de mamíferos cinegéticos. En: Investigación y Manejo de Fauna Silvestre en Venezuela. (Machado-Allison, Ed.) **Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales**, Pp. 97-108, 2010.

CAÑIZALES, I. Helmintos endoparásitos en anuros de Venezuela: Revisión Sistemática y Análisis de Diversidad. **Acta Biologica**, 40. 109-127, 2021.

CATALANO, S. R.; WHITTINGTON, I. D.; DONNELLAN, S. C. AND GILLANDERS B. M. Parasites as biological tags to assess host population structure: Guidelines, recent genetic advances and comments on a holistic approach. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, 3(2), 220–226, 2013.

CHERO, J.; CRUCES, C.; IANNAcone, J.; SÁEZ, G.; ALVARIÑO, L.; DA SILVA, R. J. & MORALES, V. R. Gastrointestinal parasites in three species of *Telmatobius* (Anura: Telmatobiidae) in the high Andes, Peru. **Neotropical Helminthology**, 8(2):439-461, 2014.

COMAS, M.; RIBAS, A.; MILAZZO, C.; SPERONE, E. & TRIPEPI, S. High levels of prevalence related to age and body condition: host parasite interactions in a water frog *Pelophylax kl. hispanicus*. **Acta Herpetologica**, vol. 9, pp. 25-31, 2014.

CORDERO, E. H. Sur quelques acanthocéphales de l’Amérique méridionale. **An. Parasit. Hum. Comp**, 11(4):271-279, 1933.

DE SÁ, R. O.; GRANT, T.; CAMARGO, A.; HEYER, W. R.; PONSSA, M. L. & STANLEY, E. Phylogeny of the neotropical genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the relevance of non-molecular evidence, and species account. **South American Journal of Herpetology**, v. 9, p. 1-128, 2014.

DOS SANTOS, V. G. T.; BORGES-MARTINS, M. & AMATO, S. B. Estructura de la comunidad parasitaria de la rana arboricola *Scinax fuscovarius* (Anura, Hylidae) de campo Belo Do Sul, Santa Catarina, Brasil. **Neotropical Helminthology**, 10(1):41-50, 2016.

DUELLMAN, W. E. Distribution patterns of amphibians in South America. In W.E. Duellman (editor), *Patterns of distribution of amphibians a global perspective*: 255–328, 1999. Baltimore: Johns Hopkins University Press

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. *Biology of Amphibians*. Ed. Johns Hopkins, New York. 1994.

DUELLMAN, W. E.; MARION, A. B. & HEDGES, S. B. Phylogenetics, classification, and biogeography of the (Amphibia: Anura: Arboranae). **Zootaxa**, 4104 (1): 1–109, 2016.

EISFELD, A.; PIZZATTO, L.; VRCIBRADIC, D. Diet of the semiaquatic snake *Erythrolamprus miliaris* (Dipsadidae, Xenodontinae) in the Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Herpetology** 55(4): 330—337, 2021.

ESPÍNOLA-NOVELO, J. F. & GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S. Helminth parasites in *Chaunus marinus* and *Cranopsis valliceps* (Anura: Bufonidae) from Lagunas Yalahau, Yucatán, Mexico. **Journal of Parasitology**, 94, 672–674, 2008.

EUCLYDES, L.; DUDCZAK, A. C. AND CAMPIÃO K. M. Anuran’s habitat use drives the functional diversity of nematode parasite communities. **Parasitology Research**, 2021.

FABIO, S. P. Helminths de populações simpátricas de algumas espécies de anfíbios anuros da família Leptodactylidae. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 5, 69–83, 1982.

FALICO, D. A.; LÓPEZ, J. A.; ANTONIAZZI, C. E. & BELTZER, A. H. Variación interpoblacional y ontogenética en la dieta de la rana llorona *Physalaemus albonotatus* (Anura: Leiuperidae). *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(4), 1187-1193, 2012.

FOERSTER, N. E.; CARVALHO, B. H. G. & CONTE, C. E. Predation on *Hypsiboas bischoffi* (Anura: Hylidae) by *Phoneutria nigriventer* (Araneae: Ctenidae) in southern Brazil. *Herpetology Notes*, 10:403–404, 2017.

FROST, D. R. 2023. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (15 abr. 23). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

FILHO, P. L.; AOKI, C.; DE SOUSA, D. L. H.; DE SOUZA, E. O.; BRANDAO, R. A.; ÁVILA, R.W.; ODA, F. H. Escape or be preyed: newrecords and current knowledge on predators of pseudinae frogs (Anura: Hylidae) in South America. *Acta Biologica Colombiana*, 24: 397–402, 2019.

GARCÍA-PADRÓN, L. Y. & BORREGO QUEVEDO, C. A. Dieta de *Eleutherodactylus atkinsi* (Anura: Eleutherodactylidae) en el occidente de Cuba. *Poeyana*, (511), 2020.

GARCÍA-PRIETO, L.; GARCÍA-VARELA, M. & MENDOZA-GARFIAS, B. Biodiversidad de Acanthocephala en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, S177–S182, 2014.

GARCÍA-PRIETO, L.; GARCÍA-VARELA, M.; MENDOZA-GARFIAS, B. & PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Checklist of the Acanthocephala in wildlife vertebrates of Mexico. **Zootaxa**, 2419, 1–50, 2010.

GARCÍA-VARELA, M. & NADLER, S. A. Phylogenetic relationships of Syndermata based on small subunit (SSU) and large subunit (LSU) of rRNA and cytochrome oxidase subunit I gene sequences. **Molecular Phylogenetic and Evolution**, 40, 61–72, 2006.

GARCÍA-VARELA, M.; PINACHO-PINACHO, C. D.; SERENO-URIBE, A. L. & MENDOZA-GARFÍAS, B. First record of the intermediate host of *Pseudocorynosoma constrictum* Van Cleave, 1918 (Acanthocephala: Polymorphidae) in Central Mexico. **Comparative Parasitology**, 80, 171–178, 2013.

GARCÍA-VARELA, M.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G.; AZNAR, F. J. Y NADLER, S. A. Erection of *Ibirhynchus* gen. nov. (Acanthocephala: Polymorphidae), based on molecular and morphological data. **Journal of Parasitology**, 97:97-105, 2011.

GOATER, T. M.; GOATER, C. P.; ESCH, G. W. Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, 2014.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; SALGADO-MALDONADO, G.; BÁEZ, R. & CAÑEDA, C. Helminth Parasites of Six Species of Anurans from Los Tuxtlas and Catemaco Lake, Veracruz, Mexico. **The Southwestern Naturalist**, 47(2), 293–299, 2002.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R. Helminths from 10 species of brachycephalid frogs (Anura: Brachycephalidae) from Costa Rica. **Comparative Parasitology**, v.75, n.2, p.255-262, 2008.

GOLDBERG, S. R. & BURSEY, C. R. Helminths of two anuran species, *Atelopus spurrelli* (Bufonidae) and *Dendrobates histrionicus* (Dendrobatidae), from Colombia, South America. **Parasitology International**, 52, 251–253, 2003.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; CALDWELL, J. P. & SHEPARD, D. B. Gastrointestinal helminths of six sympatric species of *Leptodactylus* from Tocantins state, Brazil. **Comparative Parasitology**, 76, 258–266, 2009.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; MALMOS, K. B.; SULLIVAN, B. K.; & CHEAM, H. Helminths of the Southwestern toad, *Bufo microscaphus*, woodhouse's toad, *Bufo woodhousii* (Bufonidae), and their hybrids from Central Arizona. **Great Basin Naturalist**, 56: 369–374, 1996.

GONZÁLEZ, C. E. & HAMANN, M. I. (2006) Helminth parasites of *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura: Leptodactylidae) from Corrientes, Argentina. **Revista Española de Herpetología**, 20, 39–46.

GRAÇA, R. J.; ODA, F. H.; LIMA, F. S.; GUERRA, V.; GAMBALE, P. G. & TAKEMOTO, R. M. Metazoan endoparasites of 18 anuran species from the mesophytic semideciduous Atlantic Forest in southern Brazil. **Journal of Natural History**, vol. 51, pp. 705-729, 2017.

GUTIERREZ, C.; ATTADAMO, A.; GUERRERO, S.; PELTZER, P. AND LAJMANOVICH, R. *Physalaemus biligonigerus* (False-eyed frog). Endoparasites. **Herpetol. Rev**, 36(2):161-162, 2005.

HADDAD, C. F.; BASTOS R. P. Predation on the toad *Bufo crucifer* during reproduction (Anura: Bufonidae). **Amphibia-Reptilia**, 18:295-298, 1997.

HAFFNER, K. V. Organisation und systematische Stellung der Acanthocephalen. **Zoologischer Anzeiger Suppl.** 145, 243–274, 1950.

HAMANN, M. I.; KEHR, A. I. & GONZÁLEZ, C. E. Community structure of helminth parasites of *Leptodactylus bufonius* (Anura: Leptodactylidae) from northeastern Argentina. **Zoological Studies**, 51 (8), 1454 – 1463, 2012.

HAMANN, M. I.; KEHR, A. I.; GONZÁLEZ, C. E. Helminth communities in the burrowing toad, *Rhinella fernandezae*, from Northeastern Argentina. **Biologia**, 68:1155–1162, 2013.

HAMANN, M. I. & GONZÁLEZ, C. E. Larval digenetic trematodes in tadpoles of six amphibian species from northeastern Argentina. **Journal of Parasitology**, 95 (3), 623–628, 2009.

HAMANN, M. I. & KEHR, A. I. Variación espacio temporal en infrapoblaciones de helmintos y su relación con las fluctuaciones poblacionales de *Hyla nana* (Anura, Hylidae). **Cuadernos de Herpetología**, 12 (2), 23–33, 1998.

HAMANN, M. I.; KEHR, A. I. & GONZÁLEZ, C. E. Helminth community structure of *Scinax nasicus* (Anura: Hylidae) from South American subtropical area. **Diasies of Aquatic Organisms**, 93, 71–82, 2010.

HERNÁNDEZ-ORTS, J. S.; KUCHTA, R.; SEMENAS, L.; CRESPO, E. A.; GONZÁLEZ, R. A. Y AZNAR, F. J. An annotated list of the Acanthocephala from Argentina. **Zootaxa**, 4663(1), 1-64, 2019.

HOBERG, E. P.; BROOKS, D. R. Evolution in action: climate change, biodiversity dynamics and emerging infectious disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, **Biological Sciences**, 370: 20130553, 2015.

HUDSON, C. M.; BROWN, G. P.; STUART, K. AND SHINE, R. Sexual and geographical divergence in head widths of invasive cane toads, *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae), is driven by both rapid evolution and plasticity. **Biological Journal of the Linnean Society**, 124: 188–199, 2018.

IANNACONE, J. Helmintos parásitos de *Telmatobius jeiskii* (Peters) (Anura, Leptodactylidae) de Lima, Perú. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20 (1), 131–134, 2003a.

IANNACONE, J. Helintos parasitos de *Atelopus bomolochus* Peters 1973 (Anura: Bufonidae) de Piura, Peru. **Gayana**, 67 (1), 9–15, 2003b.

IUCN. 2020. The IUCN Red List of threatened species. Version 2020-1.

KENNEDY, C. R. Ecology of the Acanthocephala. Cambridge University Press, New York, 248 pp, 2006.

KOEHLER, J. K. Some comparative Wne structure relationships of the Rotifer integument. **J. Exp. Zool**, 162, 231–243, 1966.

KOPRIVNIKAR, J.; MARCOGLIESE D. J.; ROHR, J. R.; ORLOFSKE, S. A.; RAFEL, T. R. Macroparasite infections of amphibians: what can they tell us? **Eco Health**, 9:342–360, 2012.

LAJMANOVICH, R. C. & MARTINEZ DE FERRATO, A. *Acanthocephalus lutzi* (Hammon 1891) parásito de *Bufo arenarum* en el Rio Paraná, Argentina. **Revista de la Association de Ciencias Natureles del Litoral**, 26, 19–23, 1995.

LEIVAS, P. T.; LEIVAS, W. F.; CAMPIÃO, K. M. Diet and parasites of the anuran *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Leiuperidae) from an Atlantic Forest fragment. **Herpetology notes**, 11:109-113, 2018.

LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L. K.; RODRIGUES, D. J.; KELLER, C. & HÖDL, W. Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke: Amazônia Central. Manaus: Attema Design Editorial Ltda. 168 p, 2006.

LINS, A. G. S.; AGUIAR, A.; MORAIS, D. H.; DA SILVA, L. A. F.; ÁVILA, R. W. AND SILVA, R. J. D. Helminth fauna of *Leptodactylus syphax* (Anura: Leptodactylidae) from Caatinga biome, Northeastern Brazil. **Rev.Bras. Parasitol**, Vet. 26:74–80, 2017.

MADELAIRE, C. B.; FRANCESCHINI, L.; MORAIS, D. H.; GOMES, F. R. & DA SILVA, R. J. Helminth parasites of three anuran species during reproduction and drought in the Brazilian semiarid Caatinga Region. **The Journal of Parasitology**, 106(3):334-340, 2020.

MARTÍNEZ-AQUINO, A.; REYNA-FABIÁN, M. E.; ROSAS-VALDEZ, R.; RAZO-MENDIVIL, U.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Y GARCÍA-VARELA, M. Detecting a complex of cryptic species within *Neoechinorhynchus golvani* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) inferred from ITS's and LSU rDNA gene sequences. **Journal of Parasitology**, 95:1040-1047, 2009.

MARTINS-SOBRINHO, P. M.; SILVA, W. G. O.; SANTOS, E. G.; MOURA, G. J. B. & OLIVEIRA, J. B. Helminths of some tree frogs of the families Hylidae and Phyllomedusidae in an Atlantic rainforest fragment, Brazil. **Journal of Natural History**, vol. 51, pp. 1639-1648, 2017.

MATIAS, C. S. L.; FERREIRA-SILVA C.; SOUSA, J. G. G AND ÁVILA, R. W. Helminths infecting the black false boa *Pseudoboa nigra* (Squamata: Dipsadidae) in northeastern Brazil. **Acta Herpetologica**, 13(2), 171–175, 2018.

MIHALJEVIC, J. R.; HOYE, B. J.; JOHNSON, P. T. J. Parasite metacommunities: evaluating the roles of host community composition and environmental gradients in structuring symbiont communities within amphibians. **J Anim Ecol**, 87:354–368, 2018.

MONKS, S. Phylogeny of the Acanthocephala based on morphological characters. **Systematic Parasitology**, 48, 81–116, 2001.

MORAND, S. & KRASNOV, B. S. The biogeography of host–parasite interactions. Oxford University Press Inc. 2010.

NARVAEZ, A. E.; RON, S. R. Los hábitos alimenticios de *Engystomops pustulatus* (Anura: Leptodactylidae) en el oeste de Ecuador. **Sur American Journal of Herpetology**, 8 (3): 161-167, 2013.

NAUPAY, I. A. Helminthos parásitos de *Bufo spinulosus trifolium* (Tschudi) de la localidad de Huánuco. Con la descripción de dos nuevas especies y una nueva combinación. Tesis Bachiller Biología. Universidad Particular «Ricardo Palma». Lima. 1973.

NUÑEZ, M. V. & DRAGO, F. Phylum Acanthocephala. In F. Drago (Coord.), *Macroparásitos: Diversidad y Biología* p. 112-127, 2017. La Plata, AR: Editorial de la Universidad de La Plata.

PAREDES-CALDERÓN, L.; LEÓN-RÉGAGNON, V. AND GARCÍA-PRIETO, L. Helminthinfracommunities of *Rana vaillanti* Brocchi (Anura: Ranidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **J. Parasitol**, 90:692–696, 2004.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Y GARCÍA-PRIETO, L. Diversidad de helmintos parásitos de vertebrados silvestres de México. **Biodiversitas**, 37:7-11, 2001.

PINHÃO, R.; WUNDERLICH, A. C.; ANJOS, L. A.; SILVA, R. J. Helminths of toad *Rhinella icterica* (Bufonidae), from the municipality of Botucatu, São Paulo, Brazil. **Neotrop Helminthol**, 3:35–40, 2009.

POMBAL, J. R. Notas sobre predação em uma taxocenoses de anuros no sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Zool**, 24 (3): 841-843, 2007.

POULIN, R. AND PRESSWELL, B. Is parasite taxonomy really in trouble? A quantitative analysis. **International Journal for Parasitology**, 52(7), 469–474, 2022.

POULIN, R.; PRESSWELL, B. AND JORGE, F. The state of fish parasite discovery and taxonomy: a critical assessment and a look forward. **International Journal for Parasitology**, 50(10–11), 733–742, 2020.

POULIN, R. Phylogeny, ecology, and the richness of parasite communities in vertebrates. **Ecol Monogr**, 65(3): 283-302, 1995. <http://dx.doi.org/10.2307/2937061>

POULIN, R. The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? **Int J Parasitol**, 29(6): 903-914, 1999.

PRAMUK, J. B.; ROBERTSON, T.; SITES, J. W. AND NOONAN, B. P. Around the world in 10 million years: biogeography of the nearly cosmopolitan true toads (Anura: Bufonidae). **Global Ecology and Biogeography**, 17: 72–83, 2008.

PUGA, S. Fauna helmintológica en anuros chilenos. **Boletín chileno de Parasitología**, Santiago 49, 81–84, 1994.

QUEIROZ, M. S.; PONTES, M. R.; NETO, M. C.; CAMPIÃO, K. M.; ANJOS, L. A. Helminths of 8 anuran species from a remnant riparian forest in the Cerrado biome, Brazil. **Herpetol Notes**, 13:463–478, 2020.

ROMERO-MAYÉN, A. R.; GARCÍA-PRIETO, L. AND LEÓN-RÉGAGNON, V. Helminth parasites of *Lithobates psilonota* (Amphibia: Ranidae) from western Mexico. **Comparative Parasitology**, 83:177–190, 2016.

ROULIN, A. & DUBEY, S. Amphibians in the diet of European barn owls. *Bird Study* 60: 264–269, 2013.

RUDOLPHI, A. C. Synopsis of the Entozoa with two Addenda. August Rucker, Berlin (in Latin). 1819.

AMATO, S. B. & BORGES-MARTINS, M. Community structure of helminth parasites of the “Cururu” toad, *Rhinella icterica* (Anura: Bufonidae) from Southern Brazil. **Parasitology Research**, 112: 1097-1103, 2013.

SANTOS, C. P.; GIBSON, D. I.; TAVARES, L. E. R. & LUQUE, J. L. Checklist of Acanthocephala associated with the fishes of Brazil. **Zootaxa**, 1938, 1–22, 2008.

SANI, A. A.; RANGEL, G. T.; DOS SANTOS, L. C. AND FREZZA, T. F. Helminths parasites of répteis e anfíbios no estado de São Paulo, Brasil [Parasitic helminths of reptiles and amphibians in the state of São Paulo, Brazil]. *Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente* 8(3), 32–59, 2021.

SANTOS, V. G. T. & AMATO, S. B. Helminth fauna of *Rhinella fernandezae* (Anura: Bufonidae) from the Rio Grande do Sul coastland, Brazil: analysis of the parasite community. **Journal of Parasitology**, 96, 823–826, 2010a.

SELBACH, C.; JORGE, F.; DOWLE, E.; BENNETT, J.; CHAI, X.; DOHERTY, J. F.; ERIKSSON, A.; FILION, A.; HAY, E.; HERBISON, R.; LINDNER, J.; PARK, E.; PRESSWELL, B.; RUEHLE, B.; SOBRINHO, P. M.; WAINWRIGHT, E. & POULIN, R. Parasitological research in the molecular age. **Parasitology**, 146, 1361–1370, 2019.

SENA, P. A. Helminthofauna e dieta de *Phyllomedusa nordestinus* Caramaschi 2006 (Anura: Hylidae) em remanescentes florestais da região nordeste do Brasil [Helminths and diet of *Phyllomedusa nordestinus* Caramaschi 2006 (Anura: Hylidae) in forest remnants from the Brazilian north east] [dissertation]. Recife (PE): Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016.

SENA, P. A.; CONCEIÇÃO, B. M.; SILVA, P. F.; SILVA, W. G. O.; FERREIRA, W. B.; JÚNIOR, V. A. S.; MOURA, G. J. B. & OLIVEIRA, J. B. Helminth communities of *Pithecopus nordestinus* (Anura: Phyllomedusidae) in forest remnants, Brazil. **Herpetology notes**, vol. 11, pp. 565- 572, 2018.

SILVA, C. S.; ÁVILA, R. W. & MORAIS, D. H. Helminth communitydynamics in a population of *Pseudopaludicola pocoto* (Leptodactylidae: Leiuperinae) from Northeast-Brazilian. **Helminthologia**, 55(4):292-305, 2018.

SILVA, C. S.; ALCANTARA, E. P.; SILVA, R. J.; ÁVILA, R. W. & MORAIS, D. H. Helminths parasites of the frog *Proceratophrys aridus* Cruz, Nunes, and Juncá, 2012 (Anura: Odontophrynidae) in a semiarid region, Brazil. *Neotrop. Helminthol*, 13:169-179, 2019.

SCHMIDT, G. D. Development and life cycles. In *Biology of Acanthocephala*, B. B. Nickol D. y W. T. Crompton (eds.). Cambridge University Press. p. 273-286. Yamaguti, S. 1963. *Systema helminthum: Acanthocephala*, vol. 5. Interscience, New York. 423 p, 1985.

SMALES, L. R. Acanthocephalans of amphibians and reptiles (Anura and Squamata) from Ecuador, with the description of *Pandosentis napoensis* n. sp. (*Neoechinorhynchidae*) from *Hyla fasciata*. **Zootaxa**, 1445, 49–56, 2007a.

SMALES, L. R. Acanthocephala in amphibians (Anura) and reptiles (Squamata) from Brazil and Paraguay with description of a new species. **Journal of Parasitology**, 93(2): 392-398, 2007b.

SMALES, L. R. & WEAVER, H. J. An annotated checklist of Acanthocephala from Australian fish. **Zootaxa**, 3985 (3), 349 – 374, 2015.

SOLÍS, F.; IBÁÑEZ, R.; HAMMERSON, G.; HEDGES, B.; DIESMOS, A.; MATSUI, M.; HERO, J. M.; RICHARDS, S.; COLOMA, L.; RON, S.; LA MARCA, E.; HARDY, J.; POWELL, R.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; PONCE, P. *Rhinella marina*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2009.

STORCH, V.; WELSCH, U. Über den Aufbau des Rotatorienintegumentes. *Zeitschrift für Zellforschung* 95, 405–414, 1969.

STRÜSSMANN, C.; BEATRIZ, M.; HOFFMEISTER, M.; et al. Diet and Foraging Mode of *Bufo marinus* and *Leptodactylus ocellatus*. **Journal of Herpetology**, v. 18, n. 2, p. 138–146, 1984.

STUMPF, I. V. K. Helintos em *Leptodactylus ocellatus* (L. 1758) em Curitiba, Brasil. **Acta Biologica Paranaense**, 10/11, 215–218, 1982.

TANTALEÁN, M.; SÁNCHEZ L.; GÓMEZ, L.; HUIZA, A. Acantocéfalos del Perú. **Rev. Peru. Biol**, 12: 83–92, 2005.

TANTALEÁN, M. Contribución al conocimiento de los helmintos de vertebrados del Perú. **Biota**, 10: 437-443, 1976.

TOLEDO, G.; DE FONESCA, M. G.; IANNAONE, J.; CARDENAS CALLIRGOS, J. M.; PINEDA CASTILLA, C. AND DA SILVA R. J. Infection with *Pseudoacanthocephalus lutzi* (Hamman, 1891) (Acanthocephala: Echinorhynchidae) in *Rhinella marina* (Linnaeus, 1785) (Amphibia: Bufonidae) in Peru. **Neotropical Helminthology**, 11, 405–411, 2017.

TOLEDO, L. F.; SILVA R. R. & HADDAD C. F. B. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. **Journal of Zoology**, 271: 170–177, 2007.

TOLEDO, L. F. Predation on seven South American anuran species by water bugs (Belostomatidae). **Phyllomedusa**, 2:105-108, 2003.

TORRES, P. & PUGA, S. Occurrence of cystacanths of *Centrorhynchus* sp. (Acanthocephala Centrorhynchidae) in toads of the genus *Eupsophus* in Chile. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, 91, 717–719, 1996.

TRAVASSOS, L. Contribuições para o conhecimento dos Centrorhynchidae. **Folha Medica**, 6, 342, 1919.

TRAVASSOS, L. Contribuição para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. XX. Revisão dos acantocéfalos brasileiros. Parte II. Fam. Echinorhynchidae. Sf. Centrarchinae Travassos, 1919. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 19, 31–125, 1926.

TREJO-MELÉNDEZ, V.; OSORIO-SARABIA, D.; GARCÍA-PRIETO, L. AND MATA - LÓPEZ, R. Helminth fauna of *Incilius marmoreus* (Anura: Bufonidae) in a neotropical locality of Mexico. **Comparative Parasitology**, 86, 52–57, 2019.

VAN CLEAVE, H. J. Two new genera and species of acanthocephalous worms from Venezuelan fishes. *Proceedings of the United States National Museum* 58, 455–466, 1920.

VELÁZQUEZ-URRIETA, M. Y. & LEÓN-REGAGNON, V. Helminth fauna of two species of leopard frogs (Amphibia: Ranidae) from Chiapas, Mexico. **Comparative Parasitology**, 85, 141–152, 2018.

VITT AND CALDWELL J. P. *Herpetology, an introductory biology of amphibians and reptiles*. 3rd edition. Amsterdam. **Elsevier**, 2009.

WILLKENS, Y.; REBÊLO, G. L.; SANTOS, J. N.; FURTADO, A. P.; VILELA, R. V.; TKACH, V. V, KUZMIN, Y.; MELO F. T. V. *Rhabdias glaurungi* sp. nov. (Nematoda: Rhabdiasidae), parasite of *Scinax* gr. *ruber* (Laurenti, 1768) (Anura: Hylidae), from the Brazilian Amazon. **J Helminthol**, 94:1–9, 2020.

ZARACHO, V. & LAMAS, M. *Leptodactylus diptyx* (Tropical bullfrog). Endoparasites. **Herpetological Review**, 39 (4), 461, 2008.

ZARACHO, V. H.; ACOSTA, J. L. & LAMAS, M. F. Dieta y parasitismo de *Leptodactylus diptyx* (Anura: Leptodactylidae) del nordeste argentino. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 83, 1180–1186, 2012.

YODER, H. R. & COGGINS, J. R. Helminth communities in the northern spring peeper, *Pseudacris c. crucier* Wied, and the wood frog, *Rana sylvatic* Le Conte from Southeastern Wisconsin. **Jour. Helminth. Soc**, Wash.63: 211-214, 1996.

ACANTOCÉFALOS PARASITOS DE ANUROS DA MATA ATLÂNTICA

Existem poucos registros de acantocéfalos parasitando anuros no Brasil, apesar de o país abrigar o maior número de esses vertebrados da região Neotropical, apenas 8% delas têm sua helmintofauna conhecida, sendo os acantocéfalos os menos estudados. O objetivo deste estudo foi inventariar a fauna de acantocéfalos associados a espécies de anuros coletados em 19 localidades da Mata Atlântica e avaliar os parâmetros de infecção, com análises de prevalência e abundância de acantocéfalos parasitos em cada espécie hospedeira. Coletamos 672 anuros de 72 espécies entre 2016 e 2022 e examinamos em laboratório para análise parasitológica, que incluía a anestesia e necrópsia e pesquisa de parasitos na pele, cavidade corporal, músculos, intestino grosso, intestino delgado, estômago, fígado e pulmões. Oito espécies de anuros pertencentes a 5 famílias estavam infetados por acantocéfalos (*Boana bischoffi*, *Hylodes cardosoi*, *Hylodes heyeri*, *Lithobates catesbeianus*, *Nyctimantis bokermanni*, *Physalaemus maculiventris*, *Proceratophrys boiei* e *Scinax tymbamirim*). As infecções por acantocéfalos foram mais frequentes na espécie exótica *Lithobates catesbeianus* com uma abundância de 273 acantocéfalos, correspondendo a 91,30% dos registros, seguido dos anuros da família Hylodidae com uma abundância de 15 parasitos correspondendo a 5,01% e em terceiro lugar os da família Hylidae com 8 acantocéfalos equivalentes a 2,6%. Na maioria dos casos, os anuros atuaram como hospedeiros intermediários com cistacantos encontrados no estômago, intestino delgado, fígado, bexiga, cavidade corporal, rins e intestino grosso. Também encontramos parasitos adultos de acantocéfalos no intestino de *Hylodes heyeri*, *Physalaemus maculiventris*, *Nyctimantis bokermanni* e *Lithobates catesbeianus*. A identificação específica dos acantocéfalos encontrados é o próximo passo para desvendar a diversidade amostrada. Ainda assim, nossos resultados trouxeram novas informações para um grupo de organismos ainda pouco estudados, apresentamos 8 novos registros de associação acantocéfalo-anuro para o Brasil, e mostramos também a importância dos anuros no ciclo de vida desses organismos.

Palavras-chaves: acantocéfalos; anfíbios; helminto; interação; hospedeiro-parásito; ecologia parasitária.

ACANTHOCEPHALANS PARASITES OF ANURANS FROM THE ATLANTIC FOREST

Records of acanthocephalans parasitizing frogs in Brazil are scarce, especially when we consider that the country is home to the largest number of these vertebrates in the Neotropical region, only 8% of them have their helminth fauna known, with acanthocephalans being the least studied. The main objective of this study was to inventory the acanthocephalan fauna associated with anuran species collected in 19 locations in the Atlantic Forest and to evaluate the infection parameters, with analyzes of the prevalence and abundance of acanthocephalan parasites in each host species. We collected 672 frogs from 72 species between 2016 and 2022 and examined them in the laboratory for parasitological analysis, which included anesthesia and necropsy and research for parasites in the skin, body cavity, muscles, large intestine, small intestine, stomach, liver and lungs. Eight frog species belonging to 5 families were infected by acanthocephalans (*Boana bischoffi*, *Hylodes cardosoi*, *Hylodes heyeri*, *Lithobates catesbeianus*, *Nyctimantis bokermanni*, *Physalaemus maculiventris*, *Proceratophrys boiei* and *Scinax tymbamirim*). Infections by acanthocephalans were more frequent in the exotic species *Lithobates catesbeianus* with an abundance of 273 acanthocephalans, corresponding to 91.30% of the records, followed by frogs of the Hylodidae family with an abundance of 15 parasites corresponding to 5.01% and in third place those of the Hylidae family with 8 acanthocephalans equivalent to 2.6%. In most cases, frogs acted as intermediate hosts with cystacanths found in the stomach, small intestine, liver, bladder, body cavity, kidneys, and large intestine. We also found adult parasites of acanthocephalans in the intestine of *Hylodes heyeri*, *Physalaemus maculiventris*, *Nyctimantis bokermanni* and *Lithobates catesbeianus*. The specific identification of the acanthocephalans found is the next step to unveil the sampled diversity. Even so, our results brought new information for a group of organisms still little studied, we present 8 new records of acanthocephalan-anuran association for Brazil, and we also show the importance of frogs in the life cycle of these organisms.

Keywords: acanthocephalans; amphibians; helminth; interaction; host-parasite; parasitic ecology.

1. INTRODUÇÃO

Na região Neotropical, o Brasil e a Colômbia são os países com maior riqueza e diversidade de espécies de anfíbios (AW, 2015; Segalla et al., 2019; Frost, 2023). Atualmente são conhecidas 1207 espécies de anfíbios no Brasil (Segalla et al., 2021, Frost, 2023), sendo o país com maior riqueza no planeta (Segalla et al., 2019; Frost, 2023). Um dos ecossistemas brasileiros mais importantes é a Mata Atlântica, considerada um hotspot de biodiversidade de alta prioridade para conservação, que abriga 58% dos anfíbios do Brasil (Rossa-Feres et al., 2017), incluindo muitas espécies de anuros endêmicas (Segalla et al., 2019). Infelizmente esta diversidade está sob ameaça, uma vez que 93% do bioma foi perdido, devido a práticas humanas, desmatamento, expansão de terrenos agrícolas, queimadas e atualmente só restam 100.000 km² (Ribeiro et al., 2009).

Alguns fatores estão afetando essa riqueza, como a perda e fragmentação do habitat (Becker et al., 2007; Hayes et al., 2010) e espécies exóticas introduzidas (Williamson, 1996; Lowe et al., 2000). Espécies introduzidas em particular geram competição por recursos e territórios, hibridização, predação de espécies nativas, atuando como vetores de doenças e transmissores de parasitos (Crowl et al., 2008; Hayes et al., 2010; Bishop et al., 2012). Infecções causadas por patógenos e parasitos (Kaefer et al., 2007). Infecções que contribuem para o declínio global dos anfíbios (Collins e Storfer, 2003) e que incluem um grupo de vírus como principal causa desses declínios, os ranavírus (Chinchar, 2002) juntamente com a quitridiomycose causada pelo fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Garner et al., 2006; James et al., 2009).

Macroparasitos como os helmintos são menos relatados como causa de declíneos (embora alguns tenham esse efeito) (Johnson et al., 1999; 2001; Rohr et al., 2008). Esses parasitos, principalmente quando estudados em populações silvestres, fornecem informações sobre a ecologia do hospedeiro, ajudam na manutenção das comunidades ecológicas e ecossistemas, são indicadores da degradação ambiental (Catalano et al., 2013) e importantes na biologia da conservação (Muniz-Pereira et al., 2009). Conhecer a diversidade e distribuição dos parasitos permite entender o papel das relações ecológicas parasito-hospedeiro na dinâmica do ecossistema (Poulin & Krasnov, 2010; Campião et al., 2015b) e

entender o papel dos anuros nas redes de interação hospedeiro-parásito (Dudczak et al., 2022). Essa diversidade dos parasitos influenci nas taxas de crescimento, reprodução e comportamento de forrageamento de seus hospedeiros (Marcogliese & Cone 1997; Wood et al., 2007). Ainda assim, os parasitos representam uma biodiversidade negligenciada (Poulin and Morand, 2004).

O maior número de estudos parasitológicos na região Neotropical, ocorre no Brasil, com 278 espécies de parasitos associadas a 185 espécies de anuros (González & Hamann 2015; Campião et al., 2014b; Santos et al., 2016; Teles et al., 2016; Graça et al., 2017; Toledo et al., 2017; Martins-Sobrinho et al., 2017; 2018). Em mais de 95% dos trabalhos, os nematóides e platelmintos digeneos são os mais prevalentes e abundantes (Bursey et al., 2001; González and Hamman 2007; Goldberg and Bursey 2008; Goldberg et al., 2009). Poucas análises parasitológicas encontram outros helmintos como os mais prevalentes e abundantes nos anuros, é o caso dos acantocéfalos (Martins-Sobrinho et al., 2017; Leivas et al., 2018; Pinhão et al., 2009). Estes animais parasitam uma ampla variedade de vertebrados terrestres e aquáticos, tanto marinhos como de águas doce, embora a maioria sejam parasitos de peixes (Amin, 1998; Santos et al., 2008; García-Prieto et al., 2010; García-Prieto et al. 2014; Hernández-Orts et al., 2019).

Os acantocéfalos são classificados em 4 classes: Archiacanthocephala, Palaeacanthocephala, Eoacanthocephala e Polyacanthocephala (Amin, 1987; Kennedy, 2006). A disposição e o número de ganchos, e características dos órgãos reprodutivos como número e disposição dos testículos e glândulas de cimento, são caracteres taxonômicos importantes para classificar as espécies. Existem aproximadamente 1500 espécies descritas distribuídas pelo mundo (Amin, 1987; 2013; Kennedy, 2006). Filogeneticamente, eles estão relacionados aos rotíferos com os quais compartilham a presença de uma epiderme sincicial (Haffner, 1950; Koehler, 1966; Storch and Welsch, 1969, 1970)

Existem poucos registros de acantocéfalos anuros no Brasil e menos ainda para a Mata Atlântica. Para este bioma foram relatados *Dendropsophus minutus*, *Scinax* cf. *similis*, *Scinax fuscmarginatus*, *Scinax fuscovarius*, *Scinax* cf. *nasicus*, *Trachycephalus typhonius*, *Elachistocleis bicolor*, *Physalaemus albonotatus*, e *Physalaemus centralis* como hospedeiros

de cistacantos do gênero *Centrorhynchus*. *Leptodactylus macrsoternum*, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus podicipinus* e *Boana raniceps*, eles também foram registrados como hospedeiros de cistacantos não identificados (Aguilar et al., 2021), na Reserva Particular do Patrimônio Natural Foz do Rio Aguapeí (RPPN) que abrange os municípios de Castilho, São João do Pau d'Alho, e Paulicéia, São Paulo estado, Brasil.

Atualmente, problemas taxonômicos e sistemáticos permanecem devido à falta de especialistas destes parasitos. Lacunas de informação permanecem devido ao fato de que muitas famílias, gêneros e espécies de hospedeiros e parasitos são subamostrados, assim como algumas áreas geográficas.

OBJETIVOS

Inventariar a fauna de acantocéfalos associados a espécies de anuros coletados em diferentes localidades da Mata Atlântica, e avaliar os parâmetros de infecção, com análises de prevalência e abundância de acantocéfalos parasitos em cada espécie hospedeira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. COLETA DE ANUROS

Coletamos anuros em 19 localidades dos estados do Paraná, Santa Catarina, Bahia e Rio Grande do Sul (Tabela 1). Os anuros foram coletados no verão entre setembro de 2016 e janeiro de 2022, utilizando o método de busca ativa visual e auditiva (Crump & Scott 1994). As buscas foram realizadas entre 17:00 e 00:00 onde os anuros apresentaram maior período de atividade reprodutiva e de forrageio. 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 e fixados utilizando formalina a 10%, posteriormente conservados em álcool (70%). A nomenclatura original para os hospedeiros foi atualizada de acordo com o American Museum of Natural History (Frost, 2023).

TABELA 1. LOCALIDADES DE COLETA DOS ANUROS PARA ANALISES PARASITOLÓGICAS DE ACANTOCÉFALOS NOS ESTADOS DO PARANÁ, SANTA

CATARINA, BAHIA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. To = Tocantins, PR = Paraná, SP = São Paulo, BA = Bahia, SC = Santa Catarina, RJ = Rio de Janeiro, ES = Espírito Santo.

Localidade	Coordenadas	Estado
Piraquara	25°26'51.00" S 49°03'57.87" W	PR
Vila Velha	25°14'46.81" S 50°01'15.75" W	PR
São José dos Pinhais	25°32'04.49" S 49°12'11.76" W	PR
Mananciais da Serra	21°29'32.66" S 48°59'38.93" W	PR
Parque Estadual Pico Marumbi	25°26'43.45" S 48°54'58.94" W	PR
Antonina	25°25'58.21" S 48°42'58.24" W	PR
Sítio Alexandre Quatro Barras	25°22'07.76" S 49°04'31.18" W	PR
Nova Palma	29°28'15.99" S 53°28'09.75" W	RS
Vale do Sol	29°36'16.00" S 52°41'12.65" W	RS
Faxinal do Soturno - Ponto 1	29°43'37.71" S 53°26'45.26" W	RS
Faxinal do Soturno – Ponto 2	29°21'52.73" S 51°39'56.77" W	RS
Faxinal do Soturno - Fazenda do choque, caminho Ermida Pio	29°21'52.73" S 51°39'56.77" W	RS
Boqueirão da Onça	10°02'31.28" S 41°56'21.06" W	BA
Blumenau	26°54'59.69" S 49°04'18.24" W	SC

2.2. COLETA DOS PARASITOS

Para a coleta dos parasitos, foram examinados todos os órgãos do trato gastrointestinal, e os pulmões, rins, bexiga, cavidade abdominal e músculos com ajuda do microscópio estereoscópico, estes foram fixados em álcool a 70%. Confeccionamos lâminas temporárias

para identificação dos parasitos, a clarificação foi realizada com lactofenol e se realizará a identificação posterior à diafanização (lactofenol).

Os parâmetros de infecção parasitológicos prevalência [P]: é o número de hospedeiros infectados com 1 ou mais indivíduos de um determinado taxon de parasito (ou grupo taxonômico) dividido pelo número de hospedeiros examinados para o taxon de parasito, abundância [A]: Abundância é o número de indivíduos de um parasito em particular em um único hospedeiro, independentemente de o hospedeiro estar infectado ou não. Abundancia media [AM]: é o número total de indivíduos de uma determinada amostra de taxones de parasito de uma espécie de hospedeiro em particular, dividido pelo número total de hospedeiros dessa espécie examinada (incluindo hospedeiros infectados e não infectados) e intensidade média [IM] de infecção foram analisados segundo Bush et al. (1997), que é a intensidade de uma determinada espécie de parasito entre os membros infectados de uma determinada espécie hospedeira.

3. RESULTADOS

Para um total de 672 hospedeiros anuros examinados pertencentes a 72 espécies (tabela. 2), em 19 localidades dos estados do Paraná, Santa Catarina, Bahia e Rio Grande do Sul, Brasil (tabela 1), encontramos 87 anuros parasitados por acantocéfalos, distribuídos em 8 especies de 5 famílias: **Ranidae**: *Lithobates catesbeianus* (Lc) Shaw, 1802; **Hylidae**: *Boana bischoffi* (Bb) Boulenger, 1887, *Scinax tymbamirim* (St) Nunes, Kwet, and Pombal, 2012, *Nyctimantis bokermanni* (Nb) Pombal, 1993; **Hylodidae**: *Hylodes heyeri* (Hh) Haddad, Pombal and Bastos e *Hylodes cardosoi* (Hc) Lingnau, Canedo & Pombal, 2008; **Leptodactylidae**: *Physalaemus maculiventris* (Pm) Lutz, 1925 e **Odontophrynidae**: *Proceratophrys boiei* (Pb) Wied-Neuwied, 1824 (Fig. 2).

TABELA 2. ESPÉCIES DE ANUROS EXAMINADAS NAS 19 LOCALIDADES NOS ESTADOS DE: To = Tocantins, PR = Paraná, SP = São Paulo, BA = Bahia, SC = Santa Catarina, RJ = Rio de Janeiro, ES = Espírito Santo. PEM = *Parque Estadual Pico do Marumbi*, SJP = *São José dos Pinhais*. N = número de hospedeiros coletados e examinados.

Hospedeiro spp	N	Localidade/Estado
<i>Adelphobates galactonotus</i>	3	Ataguaína -TO

<i>Adenomera marmorata</i>	8	Mananciais da Serra - PR
<i>Adenomera nana</i>	1	PEM - PR
<i>Adenomera</i> sp.	13	PEM, Antonina E Mananciais da Serra - PR
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	20	Chácara Rosana - SP
<i>Aplastodiscus pervidiris</i>	1	Vila Velha - ES
<i>Boana</i> aff. <i>semilineata</i>	2	Ataguaína -To
<i>Boana albomarginata</i>	2	Cachoeira - PR
<i>Boana bischoffi</i>	37	Chácara Rosana - SP, Mananciais da Serra - PR
<i>Boana faber</i>	21	Chácara Rosana - SP
<i>Boana punctata</i>	1	Chácara Rosana - SP
<i>Boana semiguttata</i>	12	Mananciais da Serra - PR
<i>Boana semilineata</i>	1	PEM -PR
<i>Bokermannohyla circumdata</i>	24	Mananciais da Serra -PR
<i>Bokermannohyla hylax</i>	3	Cachoeira - PR
<i>Bokermannohyla luctuosa</i>	1	Chácara Rosana - SP
<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	1	Mananciais da Serra - PR
<i>Corythomantis greeningi</i>	3	Boqueirão da Onça - BA
<i>Crossodactylus caramori</i>	1	Mananciais da Serra - PR
<i>Crossodactylus</i> sp.	1	SJP - PR
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i>	5	Mananciais da Serra, SJP - PR
<i>Cycloramphus izecksohni</i>	3	Corupá - SC
<i>Cycloramphus rhyakonastes</i>	1	Morretes, PEM - PR
<i>Dendropsophus minutus</i>	2	Mananciais da Serra - PR
<i>Dermatonotus muelleri</i>	1	Boqueirão da Onça - BA
<i>Haddadus binotatus</i>	3	Cachoeira - PR
<i>Hylodes cardosoi</i>	10	PEM - PR
<i>Hylodes heyeri</i>	59	Mananciais da Serra - PR
<i>Ischnocnema guentheri</i>	9	Mananciais da Serra - PR
<i>Ischnocnema henselii</i>	22	Mananciais da Serra - PR
<i>Ischnocnema</i> sp.	1	Mananciais da Serra - PR
<i>Itapothyla langsdorfii</i>	2	Cachoeira - PR
<i>Leptodactylus paranaru</i>	5	Mananciais da Serra - PR
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	27	Mananciais da Serra - PR
<i>Leptodactylus</i> sp.	1	SJP - PR
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	2	Boqueirão da Onça - BA
<i>Leptodactylus vastus</i>	1	Boqueirão da Onça - BA
<i>Lithobates catesbeianus</i>	164	Piraquara, Morretes, Porto de Cima, SJP - PR
<i>Nyctimantis bokermanni</i>	1	PEP - PR
<i>Odontophrynus americana</i>	1	Cerrado
<i>Parathelmatobius</i> sp.	4	Mananciais da Serra - PR
<i>Phyllomedusa distincta</i>	2	Cachoeira - PR
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	3	Vila Velha - ES, Bituruna-PR
<i>Physalaemus</i> cf. <i>olfersii</i>	1	Mananciais da Serra - PR
<i>Physalaemus cuvieri</i>	4	SJP - PR

<i>Physalaemus lateristriga</i>	1	Tijuca - RJ, SJP - PR
<i>Physalaemus maculiventris</i>	11	PEP - PR
<i>Physalaemus olfersii</i>	3	Mananciais da Serra - PR
<i>Physalaemus</i> sp.	1	Mananciais da Serra - PR
<i>Pipa carvalhoi</i>	5	Mananciais da Serra - PR
<i>Pithecopus megacephalus</i>	2	MG
<i>Pleurema diplolister</i>	4	Boqueirão da Onça - BA
<i>Proceratophrys boiei</i>	1	Cachoeira - PR, Tijuca - RJ, Chácara Rosana - SP
<i>Proceratophrys</i> sp.	1	Mananciais da Serra - PR
<i>Rhinella ornata</i>	64	SJP - PR
<i>Rhinella icterica</i>	7	Chácara Rosana - SP, Mananciais da Serra - PR
<i>Rhinella jimi</i>	1	Boqueirão da Onça - BA
<i>Rhinella ornata</i>	4	Mananciais da Serra, PEP - PR
<i>Rhinella</i> sp.	1	Mananciais da Serra - PR
<i>Scinax catharinae</i>	3	Cachoeira - PR
<i>Scinax fuscovarius</i>	2	Graciosa - PR
<i>Scinax littoralis</i>	1	PEM - PR
<i>Scinax perereca</i>	26	Mananciais da Serra, PEM - PR
<i>Scinax</i> sp.	1	SJP - PR
<i>Scinax tymbamirim</i>	11	Cachoeira - PR
<i>Scythrophrys sawayae</i>	31	Mananciais da Serra - PR
<i>Sphaenohynchus surdus</i>	1	Mananciais da Serra - PR
TOTAL	672	

Encontramos oitenta e sete anuros parasitados por acantocéfalos, distribuídos em 8 espécies de 5 famílias. Relatamos 8 novos registros de associação entre anuro-acantocéfalos para o Brasil (Tabela 2) e duas potenciais novas espécies de acantocéfalos. Uma única espécie da família Ranidae, *Lithobates catesbeianus* apresentou a maior prevalência de infecção com 44%, sendo 88% destes parasitos cístos, em segundo lugar foi encontrada a família Hylodidae com maior abundância de parasitos.

A prevalência total dos acantocéfalos foi de 12,68%. Foram encontrados 299 acantocéfalos, sendo 78,1% cístos e apenas 21,9% adultos. Fêmeas de acantocéfalos foram encontradas em maior porcentagem (9,3%) e apenas 2,9% eram machos. O anuro mais parasitado foi a espécie invasora *Lithobates catesbeianus* (n = 73), seguida por *Hylodes heyeri* (n = 4), *Boana bischoffi*, *Scinax tymbamirim*, *Hylodes cardosoi*, *Physalaemus*

maculiventris (n = 2), *Nyctimantis bokermanni* e *Proceratophrys boiei* (n = 1) tiveram poucos acantocéfalos associados.

FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS REGISTROS DE ACANTOCÉFALOS PARASITANDO ANUROS DO BRASIL NOS ESTADOS DO PARANÁ, SANTA CATARINA, BAHIA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. FONTE: O autor (2023).

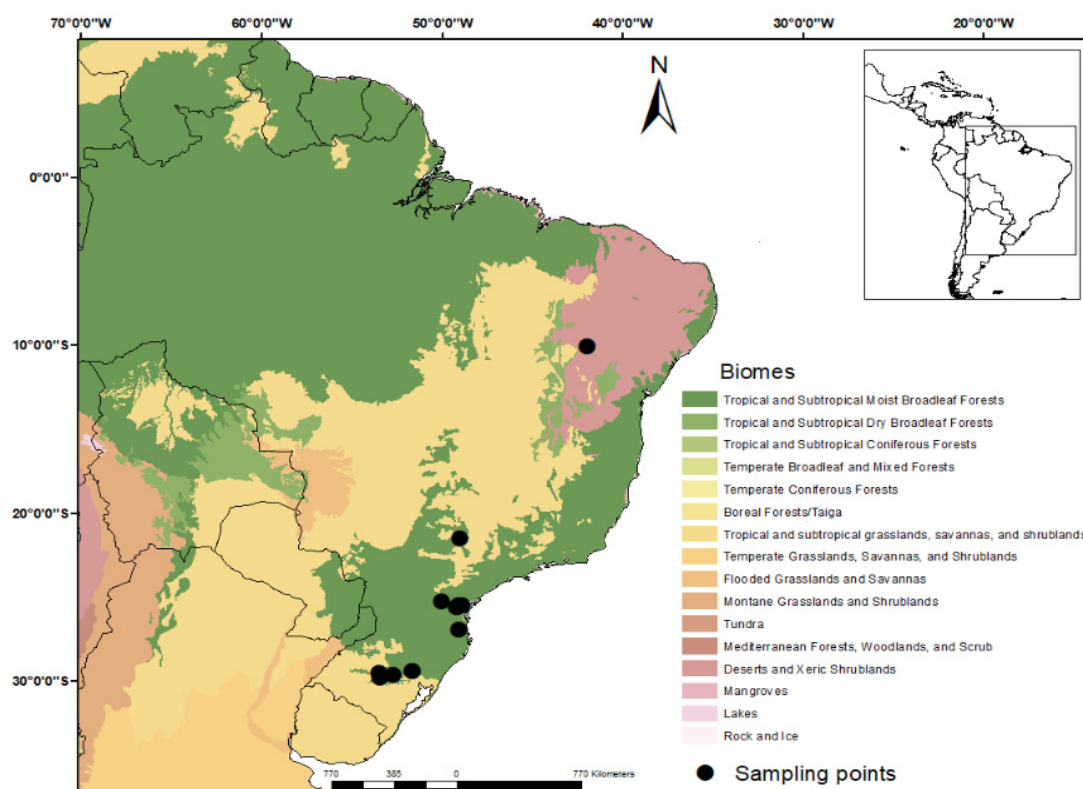


TABELA 3. PARÂMETROS DE INFECÇÃO PARASITOLÓGICO DOS ACANTOCEFALOS ENCONTRADOS NAS 8 ESPÉCIES ANURAS DE 19 LOCALIDADES NOS ESTADOS DE PARANÁ, BAHIA, SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL. P%, Prevalência; I.M., Intensidade Média; Am, Amplitude; L.I., Local De Infecção; C, Cavidade; Gt = Tecidos Gastrointestinais; I = Intestino; E = Estômago; Cc = Cavidade Corporal; P = Pulmão; F = Fígado; B = Bexiga; Pl = Pleura. **Todas as espécies listadas representam novos registros de associação.**

Host Familia/Spp	N	n	N.H	P%	I.M + Am	AM	L.I
Ranidae							
<i>Lithobates catesbeianus</i>	273	164	73	44	3.7 (1-20)	1.6	I, B, E, P
Hylidae							
<i>Boana bischoffi</i>	3	37	2	5.4	2 (1-2)	0.08	E
<i>Scinax tymbamirim</i>	3	11	2	18.1	1.5 (1-2)	0.27	I
<i>Nyctimantis bokermanni</i>	1	2	1	50	2 (2)	1	I
Hylodidae							
<i>Hylodes heyeri</i>	11	60	4	6.6	2.75 (1-6)	0.18	I, B
<i>Hylodes cardosoi</i>	4	10	2	20	2 (1-3)	0.4	I, F
Leptodactylidae							
<i>Physalaemus maculiventris</i>	2	11	2	18.18	1 (1)	0.1	I, F
Odontophrynidae							
<i>Proceratophrys boiei</i>	1	46	1	2.1	1 (1)	0.02	PL
TOTAL	299	341	87				

FIGURA 2- ANUROS HOSPEDEIROS DE ACANTOCÉFALOS NA MATA ATLÂNTICA, NOS ESTADOS DOS ESTADOS DE PARANÁ, BAHIA, SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. **A** *Lithobates catesbeianus*. **B.** *Boana bischoffi* **C.** *Scinax tymbamirim* **D.** *Nyctimantis bokermanni* **E.** *Hylodes heyeri* **F.** *Hylodes cardosoi* **G.** *Physalaemus maculiventris* **H.** *Proceratophrys boiei*. **Imagens: Glauco Oliveira.**



4. DISCUSSÃO

Apresentamos o primeiro registro de associação entre uma espécie exótica, *Lithobates catesbeianus*, e acantocéfalos para o Brasil e o Neotrópico, sendo este o anuro que apresentou

a maior prevalência de infecção e abundância. Fornecemos 8 novos registros de associação anuros-acantocéfalos, sendo 4 registros de hospedeiros endêmicos da Mata Atlântica. Apresentamos novos relatos de hospedeiros intermediários ou paratênicos de acantocéfalos.

Ao contrário da maioria dos trabalhos, onde as espécies da família Hylidae ou Leptodactylidae são os maiores representantes parasitados por helmintos (Campião et al., 2014; Campião et al., 2015), neste trabalho uma espécie exótica pertencente à família Ranidae, *Lithobates catesbeianus*, apresentou a maior prevalência, com 44%. Esta alta prevalência de infecção por acantocéfalos observada nos espécimes de rã touro se deve provavelmente ao seu hábito alimentar. A dieta de espécies como *L. catesbeianus* vem sendo estudada, encontrando isópodes terrestres como uma das presas mais importante junto com os Coleópteros (Silva et al., 2009; Leivas et al., 2012; Liu et al., 2015). Acantocéfalos foram registrados parasitando isópodes (Amato et al., 2003). O nicho trófico desta espécie explica como os parasitos acantocéfalos encontrados em nosso trabalho são adquiridos, atuando como hospedeiros paratênicos desses parasitos. A rã-touro uma espécie exótica com hábito alimentar bastante generalista, grande tamanho corporal, capacidade de atingir alta densidade populacional, alta fertilidade e rápida maturação sexual (Pearl et al., 2004; Kaefer et al., 2007).

Espécies maiores possuem uma área de superfície maior, permitindo maior contato com vários parasitos (Campião et al., 2015a), permitindo que vivam mais e fiquem expostos a uma variedade de parasitos (Gutiérrez et al., 2019). Os anfíbios atuam como elos tróficos, cumprindo os papéis de presas e predadores (Caldart et al., 2011). O tamanho além de favorecer as altas taxas de invasão, explicaria essa alta abundância e prevalência em *L. catesbeianus*. Além dos efeitos sobre a competição produzidos pela introdução da rã-touro, alteração no uso de microhabitats e exposição de espécies nativas à predação (Kiesecker & Blaustein 1998; Pearl et al., 2004), *L. catesbeianus* possui uma alta carga parasitária (Bury & Whelan 1984), além de servir como vetor do fungo *Batrachochytridium dendrobatidis* (Daszak et al., 2004).

Espécies da família Hylodidae foram a segunda maior família parasitada neste trabalho. Fornecemos 2 novos registros de associação para *Hylodes heyeri* e *Hylodes cardosoi*, sendo

este o primeiro relato para essas espécies. Previamente, *Hylodes fredei* e *Hylodes lateristrigatus* foram parasitadas por helmintos acantocéfalos (Bursey et al., 2006 e Fernandez & Ibarra, 1989). Nossos resultados ampliam assim o número de registros para esta família, porém com abundâncias e prevalências muito baixas. Atualmente a família Hylodidae é composta por 48 espécies que possuem hábito reofilico, vivendo sobre pedras em pequenos riachos de escorregas (Haddad et al., 2008; Frost, 2023). Anuros de hábito de vida semi-aquático apresentam maior diversidade de parasitos do que anuros de hábito terrestre (Aho, 1990; Hamann et al., 2013; Leung & Koprivnikar 2019). Girinos com hábitos exclusivamente aquáticos, adquirem algumas espécies através da ingestão de hospedeiros invertebrados intermediários (Anderson, 2000). De fato, outras variáveis respostas como a dieta, tamanho e uso do habitat dos anuros tem que ser testadas e poderiam explicar essas prevalências e abundâncias. Dudczak et al. (2022) mostram como as interações antagônicas (hospedeiro-parasito e predador-presa) permitem avaliar o papel dos anuros nessas redes de interação. A incorporação de parasitos nas redes de interação proporciona uma visão holística da dinâmica dos ecossistemas (Araújo et al., 2008; Kuris et al., 2008), sendo o hábito e o tamanho dos hospedeiros determinantes no papel que esses vertebrados cumprem dentro dessas redes.

Além de haver relatos de alta prevalência de acantocéfalos parasitando anuros (Martins-Sobrinho et al., 2017; Leivas et al., 2018), altas prevalências de vertebrados parasitados por acantocéfalos também têm sido relatadas em colubrídeos como *Leptodeira annulata* (Carvalho et al., 2018), possivelmente adquiridos por anfíbios consumidos, que fazem parte da dieta desta espécie (Mesquita et al., 2013) atuando como elos nas teias alimentares (Stebbins & Cohen 1995; Caldart et al., 2011), mostrando a importância dos anuros no ciclo de vida desses parasitos. Além de adquiri-los diretamente na dieta, permitem a transmissão para outros vertebrados quando esses anuros são predados. *L. annulata* é conhecida por comer principalmente lagartos, sapos e ovos de rã (Savage, 2002). Esses colubrídeos também atuam como hospedeiros paratênicos desses parasitos. Dados semelhantes foram encontrados por Smales (2007) em 9 espécies de colubrídeos com acantocéfalos encistados nas cavidades celômicas, sendo os répteis hospedeiros paratênicos. Para os anuros encontramos um padrão semelhante, onde mais da metade dos registros correspondem a estágios imaturos, indicando que esses vertebrados auxiliam no ciclo heteroxênico (que usam mais de um hospedeiro),

permitindo que os acantocéfalos desenvolvam suas fases iniciais até chegarem ao seu hospedeiro final.

Nyctimantis bokermanni é uma espécie da família Hylidae, ela foi um dos novos registros, é uma espécie para a qual não temos informações ecológicas que possam auxiliar na compreensão da infecção por acantocéfalos. Essa espécie tem distribuição restrita na Mata Atlântica e é endêmica desse bioma (Bertoluci et al., 2007; Neto & Jr. 2012). Dessa espécie não há sequer dados publicados sobre sua história natural, dieta e biologia, dificultando o entendimento de quais padrões ecológicos ou biológicos estariam influenciando a infecção por acantocéfalos, pelo que não temos respostas ecológicas para explicar esse parâmetro parasitológico. Essa falta de informação se repete para uma espécie do gênero *Physalaemus*, gênero que inclui espécies de pequeno e médio porte, ocorrendo na América do Sul (Cassini et al., 2010; Brasileiro e Haddad, 2015; Leal et al., 2021; Frost, 2023). *Physalaemus maculiventris* é uma espécie restrita à Mata Atlântica e para a qual não há informações sobre a dieta. A dieta e as conexões tróficas permitem entender o papel de uma espécie em um ecossistema (Ceron et al., 2022) e ajudam a entender as relações parasito-hospedeiro, principalmente em acantocéfalos que possuem transmissão trófica. Alguns autores mostraram que os leptodactídeos apresentam modos reprodutivos e alimentares bastante variados (Duellman & Trueb, 1994; Rodrigues et al., 2004), ou que poderia explicar como eles se contraíram acantocéfalos, tornando-se anfíbios hospedeiros paratênicos ou hospedeiros definitivos (Smales, 2007; Santos et al., 2009; Pinhão et al., 2010). Dados sobre história natural e biologia são fundamentais para entender a interação entre as espécies (Stearns, 1992). Nossos resultados fornecem um novo registro de parasitismo por acantocéfalos em *Physalaemus maculiventris* com prevalência de infecção de 18%.

Nossos resultados fornecem novos registros de associação anuro-acantocéfalo, para os quais existem muitas lacunas de informação. A maioria dos casos os registros correspondem a estágios imaturos que dificultam sua identificação, e estudos desvendando o ciclo de vida dessas espécies são essenciais para conhecermos a real diversidade observada. Além disso, a elucidação das relações ecológicas que medeiam essas interações representa um outro desafio, pois não se sabe claramente os fatores relacionados às cargas parasitárias dos acantocéfalos em anuros.

5. CONCLUSÕES

As oito espécies de anuros tornam-se novos registros de associação como hospedeiros de acantocéfalos. Apesar da expansão do número de espécies de anuros para as quais há informações disponíveis, ainda há lacunas de informações em famílias para as quais não há relatos de infecção por acantocéfalos. Na maioria dos casos, os acantocéfalos são encontrados em estágios imaturos, impossibilitando sua identificação, sendo que os anuros atuam como hospedeiros paratênicos. Espécies invasoras devem receber muito mais atenção, pois um de seus efeitos potenciais está relacionado ao declínio das populações globais de anfíbios.

6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.; MORAIS, D. H.; SILVA, L. A. F.; ALVES DOS SANTOS, L.; FOSTER, O. C.; DA SILVA, R. J. Biodiversity of anuran endoparasites from a transitional area between the Atlantic Forest and Cerrado biomes in Brazil: New records and remarks. **Zootaxa** 4948, 1–41, 2021.
- AHO, J. M. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes, p. 157-195. In: Esch GW, Bush AO, Aho JM (eds.) *Parasite communities: patterns and processes*. Chapman and Hall, London, 1990.
- AMIN, O. M. Acanthocephala. In: S.P. Parker (Ed.), *Synopsis and Classification of Living Organisms*. McGraw-Hill Book Co., New York, pp. 933–941, 1982.
- AMIN, O. M. Classification. In: D.W.T. Crompton and B.B. Nickol (Eds.), *Biology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press, London and New York, pp. 27–72, 1985.
- AMIN, O. M. Key to the families and subfamilies of Acanthocephala, with the erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). **J. Parasitol.** 73: 1216–1219, 1987.

AMIN, O. M., Evans, P.; Heckmann, R. A.; El-Naggar A. M. The description of *Mediorhynchus africanus* n. sp. (Acanthocephala: Gigantorhynchidae) from galliform birds in Africa. **Parasitol. Res.** 112: 2897–2906, 2013.

ANDERSON, R. C. Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission. 2nd Edition. CABI Publishing, Wallingford, UK, 650 pp, 2000.

ARAÚJO, M. S.; GUIMARAES JR, P. R.; SVANBÄCK, R.; PINHEIRO, A.; GUIMARÃES, P.; REIS, S. F. D.; Bolnick, D. I. Network analysis reveals contrasting effects of intraspecific competition on individual vs. population diets. *Ecology* 89(7):1981-1993, 2008.

AW [AmphibiaWeb]. Information on amphibian biology and conservation. [Internet]. Available in: <http://amphibiaweb.org/>. 2015.

BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; BATISTA, R. F. & PRADO, P. I. Habitat split and the global decline of amphibians. **Science** 318:1775–1777, 2007.

BERTOLUCI, J.; BRASSALOTI, R. A.; JÚNIOR, J. W. R.; VILELA, V. M. de F. N.; SAWAKUCHI, H. O. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. *Scientia Agricola*, São Paulo, v. 64, n. 4, p. 364, 2007.

BISHOP, P. J.; ANGULO A.; LEWIS J.P., MOORE R. D.; RABB G. B.; GARCIA MORENO J. The amphibian extinction crisis - what will it take to put the action into the amphibian conservation action plan? **S.A.P.I.E.N.S.**, vol. 5, n. 2, ago. 2012.

BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R. & PAMARLEE, J. R. Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology**, 68, 21–35, 2001.

BURSEY, C. R.; VRCIBRADIC, D.; HATANO, F.H.; ROCHA, C. F. D. New genus, new species of Acanthocephala (Echinorynchidae) from the Brazilian frog *Hylodes phyllodes* (Anura: Leptodactylidae). **J. Parasitol**, 92, 353–356, 2006.

BURY, R. B. & WHELAN, J. A. Ecology and Management of the Bullfrog. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, 1984.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ J. L.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J Parasitol**, 83: 575-583, 1997.

BRASILEIRO, C. A. AND HADDAD, C. F. B. A new species of *Physalaemus* from Central Brazil (Anura: Leptodactylidae). **Herpetologica**, 71: 280–288, 2015.

CALDART, V. M.; IOP, S.; CECHIN, S. Z. Vocalizations of *Crossodactylus schmidtii* Gallardo, 1961 (Anura, Hylodidae): advertisement call and aggressive call. N.-W. J. **Zool**. 7: 118-124, 2011.

CAMPIÃO, K.M.; RIBAS, A. C. D A.; MORAIS D. H.; SILVA, R. J. D Y TAVARES, L. E. R. How Many Parasites Species a Frog Might Have? Determinants of Parasite Diversity in South American Anurans. **PLoS ONE**, 10(10): e0140577. 2015.

CAMPIÃO, K. M.; MORAIS, D. H.; TAVARES DIAS, O.; AGUIAR, A.; DE MELO TOLEDO, G., TAVARES, L. E. R Y DA SILVA, R. J. Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. **Zootaxa**, 3843(1): 1–93, 2014.

CAMPIÃO, K. M.; SILVA, I. C. O.; DALAZEN, G. T.; PAIVA, F.; TAVARES, L. E. R. Helminth Parasites of 11 Anuran Species from the Pantanal Wetland, Brazil. **Comp. Parasitol**, 83: 92 – 100, 2016.

CARVALHO, E. F. F.; SILVA-NETA, A. F.; SILVA, C. S.; OLIVEIRA, C. R.; NUNES, J. C. X.; SOUZA, T. G. AND ÁVILA, R.W. Helminths infecting the cat-eyed snake *Leptodeira*

annulata Linnaeus 1758 (Squamata: Dipsadidae) in a semiarid region of Brazil. *Helminthologia*, vol.55, no. 4, pp. 281-285, 2018.

CASSINI, C. S.; CRUZ, C. A. G. AND CARAMASCHI, U. Taxonomic review of *Physalaemus olfersii* (Lichtenstein and Martens, 1856) with revalidation of *Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864) and description of two new related species (Anura: Leiuperidae). **Zootaxa**, 2491: 1–33, 2010.

CATALANO, S. R.; WHITTINGTON I. D.; DONNELLAN S. C AND GILLANDERS B.M. Parasites as biological tags to assess host population structure: Guidelines, recent genetic advances and comments on a holistic approach. **International Journal for Parasitology**, Parasites and Wildlife 3(2), 220–226, 2013.

CERON, K.; PROBOTE, D. B.; PIRES, M. M.; ARAÚJO, A. C.; BLÜTHGEN, N. AND SANTANA, D. J. Differences in prey availability across space and time lead to interaction rewiring and reshape a predator-prey metaweb. **Ecology**, 103: e3716, 2022.

CHINCHAR, V. G. Ranaviruses (family Iridoviridae): emerging cold-blooded killers. **Archives of Virology**, 147:447–470, 2002.

COLLINS, J. P. AND STORFER, A. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. **Diversity and Distribution**, 9:89–98, 2003.

CROWL, T. A.; CRIST, T. O.; PARMENTER, R. R.; BELOVSKY, G.; LUGO, A. E. The spread of invasive species and infectious disease as drivers of ecosystem change. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 5, p. 238–246, 2008.

DASZAK, P.; STRIEBY, A.; CUNNINGHAM, A. A.; LONGCORE, J. E.; BROWN, C. C.; PORTER, D. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridomycosis, an emerging fungal disease of amphibians. **Herpetological Journal**, 14, 201–207, 2004.

DUDCZAK, A. C.; DE LA TORRE, G. M.; EUCLYDES, L. AND CAMPIÃO, K. M. The roles of anurans in antagonistic networks are explained by life-habit and body-size. **Integr. Zool.** 17, 530–542, 2022.

DUELLMAN, W. E. Distribution patterns of amphibians in South America. In W.E. Duellman (editor), *Patterns of distribution of amphibians a global perspective*: 255–328, 1999. Baltimore: Johns Hopkins University Press

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. *Biology of Amphibians*. Ed. Johns Hopkins, New York. 1994.

FROST, DARREL R. 2023. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.1 (15 abr. 23). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

GARNER, T. W. J.; PERKINS, M. W.; GOVINDARAJULU, P.; SEGLIE, D.; WALKER, S.; CUNNINGHAM, A. A & FISHER, M. C. The emerging amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* globally infects introduced populations of the North American bullfrog, *Rana catesbeiana*. **Biology letters**, 2, 455-9, 2006.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; CALDWELL, J. P. & SHEPARD, D. B. Gastrointestinal helminths of six sympatric species of *Leptodactylus* from Tocantins state, Brazil. **Comparative Parasitology**, 76, 258–266, 2009.

GONZÁLEZ, C. E. & HAMANN, M. I. Helminths parásitos de *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura: Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina. **Revista Española de Herpetología**, 20, 39–46, 2006.

GRAÇA, R. J.; ODA F. H.; LIMA F. S.; GUERRA, V.; GAMBALE, P. G. & TAKEMOTO R. M. Metazoan endoparasites of 18 anuran species from the mesophytic semideciduous Atlantic Forest in southern Brazil. **Journal of Natural History**, vol. 51, pp. 705-729, 2017.

GUTIÉRREZ, J. S.; PIERSMA, T.; THIELTGES, D. W. Micro- and macroparasite species richness in birds: the role of host life history and ecology. **J Anim Ecol**, 88:1226–1239, 2009.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F. & PRADO, C. P. A. Anfíbios da Mata Atlântica. Editora Neotropica, São Paulo, 208 pp. 2008.

HAFFNER, K. V. Organisation und systematische Stellung der Acanthocephalen. Zoologischer Anzeiger Suppl. 145, 243–274, 1950.

HAMANN, M.; KEHR, A.; GONZÁLEZ, C. Helminth communities in the burrowing toad, *Rhinella fernandezae*, from Northeastern Argentina. **Biologia**, 68:1155–1162, 2013.

HAYES, T. B.; FALSO, P.; GALLIPEAU, P.; STICE, M. The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. **The Journal of Experimental Biology**, v. 213, n. 6, p. 921-933, fev. 2010.

JACQUELINE, C. F. & HECTOR, G. I. *Acanthocephalus caspanensis* n. sp. (Acanthocephala: Echinorhynchidae) parasito de *Bufo spinulosus* Wiegmann en el altiplano chileno, **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 25:2, 57-64, 1990.

JOHNSON, P. T. J.; LUNDE, K. B.; RITCHIE, E. G.; LAUNER, A. E. The effect of trematode infection on amphibian limb development and survivorship. **Science**, 284:802–804, 1999.

JOHNSON, P. T. J.; LUNDE, K. B.; HAIGHT, R. W.; BOWERMAN, J.; BLAUSTEIN, A. R. *Ribeiroia ondatrae* (Trematoda: Digenea) infection induces severe limb malformations in western toads (*Bufo boreas*). **Canadian Journal of Zoology**, 79:370–379, 2001.

KAEFER, I. L., BOELTER, R. A. & CECHIN, S. Z. Reproductive biology of the invasive bullfrog *Lithobates catesbeianus* in southern Brazil. **Ann Zool Fennici**, 44, 435-444, 2007.

KENNEDY, C. R. Ecology of the Acanthocephala. Cambridge University Press, New York, 248 pp. 2006.

KIESECKER, J. M.; & BLAUSTEIN, A. R. Effects of introduced bullfrogs and smallmouth bass on microhabitat use, growth, and survival of native red-legged frogs (*Rana aurora*). **Conservation Biology**, 12, 776-787, 1998.

KOEHLER, J. K. Some comparative Wne structure relationships of the Rotifer integument. **J. Exp. Zool**, 162, 231–243, 1966.

KURIS, A. M.; HECHINGER, R. F.; SHAW, J. C.; WHITNEY, K. L.; AGUIRRE-MACEDO, L.; BOCH, C. A.; et al. Ecosystem ener-getic implications of parasite and free-living biomass in three estuaries. **Nature**, 454: 515–518, 2008.

LEIVAS, P. T., LEIVAS, F. W. & MOURA, M. O. Diet and trophic niche of *Lithobates catesbeianus* (Amphibia: Anura). **Zoologia**, 29:405–412, 2012.

LEIVAS, P. T.; LEIVAS, F. W. T. & CAMPIÃO, K. Diet and parasites of the anuran *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Leiuperidae) from an Atlantic Forest fragment. **Herpetology Notes**, 11:109-113, 2018.

LEUNG, T. L. F; KOPRIVNIKAR, J. Nematode parasite diversity in birds: the role of host ecology, life history and migration. **J Anim Ecol**, 85: 1471–1480, 2016.

LIU, X.; LUO, Y.; CHEN, J.; GUO, Y.; BAI, C.; LI, Y. Diet and prey selection of the invasive American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in southwestern China. **Asian Herpetological Research**, 65: 34–44, 2015.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POORTER, M. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A Selection from the Global Invasive Species Database. **The Invasive Species Specialist Group**, New Zealand, 12 p. 2000.

MARCOGLIESE, D. J.; CONE, D. K. Food webs: a plea for parasites. **Trends in Ecology & Evolution**, 12, 320–5, 1997.

MARTINS-SOBRINHO, P. M.; SILVA, W. G. O.; SANTOS, E. G.; MOURA, G. J. B. & OLIVEIRA, J. B. Helminths of some tree frogs of the families Hylidae and Phyllomedusidae in an Atlantic rainforest fragment, Brazil. **Journal of Natural History**, vol. 51, pp. 1639-1648, 2017.

MESQUITA, P. C. M. D.; PASSOS, D. C.; BORGES-NOJOSA, D.; CECHIN, Z. Ecologia e história natural das serpentes de uma área de Caatinga no nordeste brasileiro [Ecology and natural history of snakes from an area of caatinga in northeaste Brazil]. **Pap avulsos de Zool**, 53(8): 99 – 113, 2013.

MORAND, S. & KRASNOV, B. S. The biogeography of host–parasite interactions. Oxford University Press Inc. 2010.

MUNIZ-PEREIRA, L. C; VIEIRA, F. M. & LUQUE, J. L. 2009. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. **Zootaxa**, vol. 2123, pp.1-45.

NETO, A. M.; JR, M. T. Checklist of the genus *Aparasphenodon* Miranda-Ribeiro, 1920 (Anura: Hylidae): distribution map, and new record from São Paulo state, Brazil. Checklist, [s. l.], v. 8, n. 6, p. 1303-1307, 2012.

PINHÃO, R.; WUNDERLICH, A. C.; ANJOS, L. A.; SILVA, R. J. Helminths of toad *Rhinella icterica* (Bufonidae), from the municipality of Botucatu, São Paulo, Brazil. **Neotrop Helminthol**, 3:35–40, 2009.

POULIN, R. Species richness of parasite assemblages: evolution and patterns. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 28, 341–58, 1997.

POULIN, R. The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? *Int J Parasitol*, 29(6): 903-914, 1999. PMID:10480727.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, [S. l.], v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.

ROSSA-FERES, D. C.; GAREY, M. V.; CARAMASCHI, U.; NAPOLI, M. F.; NOMURA, F.; BISPO, A. A.; BRASILEIRO, C. A.; THOMÉ, M. T. C.; SAWAYA, R. J.; CONTE, C. E.; CRUZ, C. A. G.; NACIMENTO, L. B.; GASPARINI, J. L.; ALMEIDA, A. D. P. & HADDAD, C.F.B. Anfíbios da Mata Atlântica: Lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. In *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica* (MONTEIRO-FILHO, E.L.D.A. & CONTE, C.E, eds.). Editora UFPR, Brazil, p. 237-314, 2017.

ROHR, J. R.; SCHOTTHOEFER A. M.; RAFFEL T. R. et al. Agrochemicals increase trematode infections in a declining amphibian species. *Nature*, 455, 1235, 2008.

AMATO, S. B. & BORGES-MARTINS, M. Community structure of helminth parasites of the “Cururu” toad, *Rhinella icterica* (Anura: Bufonidae) from Southern Brazil, 2013.

SANTOS, V. G. T.; BORGES-MARTINS, M.; AMATO S. B. Community structure of parasites of the tree frog *Scinax fuscovarius* (Anura: Hylidae) from Campo Belo do Sul, Santa Catarina, Brazil. *Neotrop Helminthol*, 10:41–50, 2016.

SAVAGE, J. M. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between Two Continents, between Two Seas*. Chicago, The University of Chicago Press. 2002.

SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; WERNECK, F. P.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L. F. & LAGONE, J. A. List of Brazilian amphibians. – **Herpetologia Brasileira**, 10(1): 118–208, 2021.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; SANTANA, D. J.; TOLEDO, L. F. & LANGONE, J. A. Brazilian amphibians: list of species. **Herpetologia Brasileira**, 08 (1), 65–96, 2019.

SILVA, E.; REIS, E. AND FEIO, R. N. Diet of the invasive frog *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) (Anura: Ranidae) in Viçosa, Minas Gerais state, Brazil. S. Am. **J. Herpetol**, 4, 286–294, 2009.

SMALES, L. R. Acanthocephalans of amphibians and reptiles (Anura and Squamata) from Ecuador, with the description of *Pandosentis napoensis* n. sp. (Neoechinorhynchidae) from *Hyla fasciata*. **Zootaxa**, 1445, 49–56, 2007a.

SMALES, L. R. Acanthocephala in amphibians (Anura) and reptiles (Squamata) from Brazil and Paraguay with description of a new species. **Journal of Parasitology**, 93(2): 392-398, 2007b.

STORCH, V.; WELSCH, U. Über den Aufbau des Rotatorienintegumentes. *Zeitschrift für Zellforschung* 95, 405–414, 1969.

STEARNS, S. C. *The Evolution of Life Histories*. Oxford. Oxford University Press. 246 pp. 1992.

TELES, D. A.; TEIXEIRA, A. M.; ARAUJO FILHO, J. A. AND RODRIGUES, J. K. *Leptodactylus vastus*. Endoparasites. **Herpetological Review**, 47:642–643, 2016.

TOLEDO, G.; DE FONESCA M. G; IANNAcone, J.; CARDENAS CALLIRGOS, J. M.; PINEDA CASTILLA, C. AND DA SILVA, R. J. Infection with *Pseudoacanthocephalus lutzi*

(Hamman, 1891) (Acanthocephala: Echinorhynchidae) in *Rhinella marina* (Linnaeus, 1785) (Amphibia: Bufonidae) in Peru. **Neotropical Helminthology**, 11, 405–411, 2017.

WILLIAMSON, M. Biological Invasions. Chapman & Hall, London, 244 p. 1996.

WOOD, C. L.; BYERS, J. E.; COTTINGHAM, K. L. et al. Parasites alter community structure. **PNAS**, 104, 9335–9, 2007.

LISTA GERAL DAS REFERÊNCIAS

AHO, J. M. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. In: Esch GW, Bush AO, Aho JM (eds.) Parasite communities: patterns and processes. Chapman and Hall, London. p. 157-195, 1990.

AMIN, O. M. Acanthocephala. In: S.P. Parker (Ed.), Synopsis and Classification of Living Organisms. McGraw-Hill Book Co., New York, pp. 933–941, 1982.

AMIN, O. M. Classification. In: D.W.T. Crompton and B.B. Nickol (Eds.), Biology of the Acanthocephala. Cambridge University Press, London and New York, pp. 27–72, 1985.

AMIN, O. M. Key to the families and subfamilies of Acanthocephala, with the erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). **J. Parasitol**, 73: 1216–1219, 1987.

AMIN, O. M. Review of the genus *Polymorphus* Lühe, 1911 (Acanthocephala: Polymorphidae) with the synonymization of *Hexaglandula* Petrochenko, 1950, and *Subcorynosoma* Khokhlova, 1967, and a key to the species. Qatar Univ. **Sci. J**, 12: 115–123, 1992.

AMIN, O. M. Marine flora and fauna of the Eastern United States: Acanthocephala. NOAA Technical Report NMFS 135, 1998.

AMIN, O. M. Acanthocephala in the neotropical region. In: Salgado-Maldonado, G., García Aldrete, A.N. & Vidal-Martínez, V.M. (Eds.), Metazoan parasites in the neotropics: a systematic and ecological perspective. Instituto de Biología, UNAM, Mexico, pp. 167–174, 2000.

ARREDONDO, N. J & GIL DE PERTIERRA, A. A. *Pseudoacanthocephalus lutzi* (Hamann, 1891) comb. n. (Acanthocephala: Echinorhynchidae) for *Acanthocephalus lutzi* (Hamann, 1891), parasite of South American amphibians. **Folia Parasitológica**, 56, 295–304, 2009

AW [AmphibiaWeb]. Information on amphibian biology and conservation. [Internet]. Available in: <http://amphibiaweb.org/>. 2015.

BARRERA, J.; MALDONADO, M. & SOLÍS, M. I. Helmintos parásitos de Bufo spinulosus limensis del departamento de Ica. Lib. Res. IX Cong. Nac. Biología y IV Simposium Nacional Educación Ciencias Biológicas. Piura. Res. 179, 1998.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L. Ecology: from individuals to ecosystems. Blackwell, Oxford, Oxfordshire, Inglaterra. 2006.

BLASCO-COSTA, I. AND POULIN, R. Parasite life-cycle studies: a plea to resurrect an old parasitological tradition. **Journal of Helminthology**, 91, 647 – 656, 2017.

BROOKS, D. R.; HOBERG, E. P.; BOEGER, W. A. In the eye of the cyclops: the classic case of cospeciation and why paradigms are important. **Comp. Parasitol**, 82(1):1–8, 2015.

BROOKS, D. R.; HOBERG, E. P. How will climate change affect host–parasite assemblages? **Trends Parasitol**, 23, 571–574, 2007.

BURSEY, C. R. AND GOLDBERG, S. R. Falcautra lowei n.sp. and other helminths from the Tarahumara frog, Ranatarahumarae (Anura: Ranidae), from Sonora, Mexico. **Journal of Parasitology**, 87:340–344, 2001.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. L.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J Parasitol**, 83: 575-583, 1997.

BUSH, A. O.; FERNÁNDEZ, J. C.; ESCH, G. W. AND SEED, J. R. Parasitism. The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press. New York, U. S. A. 2001.

CABRERA-GUZMÁN, E.; LEÓN-RÈGAGNON, V. & GARCÍA-PRIETO, L. Helminth parasites of the leopard frog *Rana cf. forreri* (Amphibia: Ranidae) in Acapulco, Guerrero, Mexico. **Comparative Parasitology**, 74, 96–107, 2007.

CAMPIÃO, K. M.; RIBAS, A. C. D. A.; MORAIS, D. H.; SILVA, R. J. D. Y TAVARES, L. E. R. How Many Parasites Species a Frog Might Have? Determinants of Parasite Diversity in South American Anurans. **PLoS ONE**, 10(10): e0140577. 2015.

CAMPIÃO, K. M.; MORAIS, D. H.; TAVARES DIAS, O.; AGUIAR, A; DE MELO TOLEDO, G.; TAVARES, L. E. R. Y DA SILVA, R.J. Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. **Zootaxa**, 3843(1): 1–93, 2015.

CAMPIÃO, K. M.; SILVA, I. C. O.; DALAZEN, G. T.; PAIVA, F.; TAVARES, L. E. R. Helminth Parasites of 11 Anuran Species from the Pantanal Wetland, Brazil. **Comp. Parasitol**, 83: 92 – 100, 2016.

CAÑIZALES, I. Estructura de la comunidad parásitos helmintos del sapito arlequín, *Atelopus cruciger*. En: Una mano a la Naturaleza, conservando las especies amenazadas venezolanas (Giraldo, D., F. Rojas-Suárez y V. Romero, (Eds.) Provita y Shell Venezuela, S.A. Venezuela. Pp. 176, 2009.

CAÑIZALES, I. Comunidad de helmintos parásitos en especies de anuros del estado Yaracuy, Venezuela. Tesis doctoral no publicada. Caracas. Universidad Central de Venezuela. 2015.

CAÑIZALES, I. Y GUERRERO, R. Parásitos y otras enfermedades transmisibles de mamíferos cinegéticos. En: Investigación y Manejo de Fauna Silvestre en Venezuela. (Machado-Allison, Ed.) **Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales**, Pp. 97-108, 2010.

CAÑIZALES, I. Helmintos endoparásitos en anuros de Venezuela: Revisión Sistemática y Análisis de Diversidad. **Acta Biologica**, 40. 109-127, 2021.

CATALANO, S. R.; WHITTINGTON, I. D.; DONNELLAN, S. C. AND GILLANDERS B. M. Parasites as biological tags to assess host population structure: Guidelines, recent genetic advances and comments on a holistic approach. **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, 3(2), 220–226, 2013.

CHERO, J.; CRUCES, C.; IANNAONE, J.; SÁEZ, G.; ALVARIÑO, L.; DA SILVA, R. J. & MORALES, V. R. Gastrointestinal parasites in three species of *Telmatobius* (Anura: Telmatobiidae) in the high Andes, Peru. **Neotropical Helminthology**, 8(2):439-461, 2014.

COMAS, M.; RIBAS, A.; MILAZZO, C.; SPERONE, E. & TRIPEPI, S. High levels of prevalence related to age and body condition: host parasite interactions in a water frog *Pelophylax kl. hispanicus*. **Acta Herpetologica**, vol. 9, pp. 25-31, 2014.

CORDERO, E. H. Sur quelques acanthocéphales de l’Amérique méridionale. **An. Parasit. Hum. Comp**, 11(4):271-279, 1933.

DE SÁ, R. O.; GRANT, T.; CAMARGO, A.; HEYER, W. R.; PONSSA, M. L. & STANLEY, E. Phylogeny of the neotropical genus *Leptodactylus* Fitzinger, 1826 (Anura: Leptodactylidae): Phylogeny, the relevance of non-molecular evidence, and species account. **South American Journal of Herpetology**, v. 9, p. 1-128, 2014.

DOS SANTOS, V. G. T.; BORGES-MARTINS, M. & AMATO, S. B. Estructura de la comunidad parasitaria de la rana arboricola *Scinax fuscovarius* (Anura, Hylidae) de campo Belo Do Sul, Santa Catarina, Brasil. **Neotropical Helminthology**, 10(1):41-50, 2016.

DUELLMAN, W. E. Distribution patterns of amphibians in South America. In W.E. Duellman (editor), *Patterns of distribution of amphibians a global perspective*: 255–328, 1999. Baltimore: Johns Hopkins University Press

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. *Biology of Amphibians*. Ed. Johns Hopkins, New York. 1994.

DUELLMAN, W. E.; MARION, A. B. & HEDGES, S. B. Phylogenetics, classification, and biogeography of the (Amphibia: Anura: Arboranae). **Zootaxa**, 4104 (1): 1–109, 2016.

EISFELD, A.; PIZZATTO, L.; VRCIBRADIC, D. Diet of the semiaquatic snake *Erythrolamprus miliaris* (Dipsadidae, Xenodontinae) in the Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Herpetology** 55(4): 330—337, 2021.

ESPÍNOLA-NOVELO, J. F. & GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S. Helminth parasites in *Chaunus marinus* and *Cranopsis valliceps* (Anura: Bufonidae) from Lagunas Yalahau, Yucatán, Mexico. **Journal of Parasitology**, 94, 672–674, 2008.

EUCLYDES, L.; DUDCZAK, A. C. AND CAMPIÃO K. M. Anuran's habitat use drives the functional diversity of nematode parasite communities. **Parasitology Research**, 2021.

FABIO, S. P. Helminths de populações simpátricas de algumas espécies de anfíbios anuros da família Leptodactylidae. Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 5, 69–83, 1982.

FALICO, D. A.; LÓPEZ, J. A.; ANTONIAZZI, C. E. & BELTZER, A. H. Variación interpoblacional y ontogenética en la dieta de la rana llorona *Physalaemus albonotatus* (Anura: Leiuperidae). **Revista mexicana de biodiversidad**, 83(4), 1187-1193, 2012.

FOERSTER, N. E.; CARVALHO, B. H. G. & CONTE, C. E. Predation on *Hypsiboas bischoffi* (Anura: Hylidae) by *Phoneutria nigriventer* (Araneae: Ctenidae) in southern Brazil. **Herpetology Notes**, 10:403–404, 2017.

FROST, D. R. 2023. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (15 abr. 23). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

FILHO, P. L.; AOKI, C.; DE SOUSA, D. L. H.; DE SOUZA, E. O.; BRANDAO, R. A.; ÁVILA, R.W.; ODA, F. H. Escape or be preyed: newrecords and current knowledge on predators of pseudinae frogs (Anura: Hylidae) in South America. **Acta Biologica Colombiana**, 24: 397–402, 2019.

GARCÍA-PADRÓN, L. Y. & BORREGO QUEVEDO, C. A. Dieta de *Eleutherodactylus atkinsi* (Anura: Eleutherodactylidae) en el occidente de Cuba. *Poeyana*, (511), 2020.

GARCÍA-PRIETO, L.; GARCÍA-VARELA, M. & MENDOZA-GARFIAS, B. Biodiversidad de Acanthocephala en México. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 85, S177–S182, 2014.

GARCÍA-PRIETO, L.; GARCÍA-VARELA, M.; MENDOZA-GARFIAS, B. & PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Checklist of the Acanthocephala in wildlife vertebrates of Mexico. **Zootaxa**, 2419, 1–50, 2010.

GARCÍA-VARELA, M. & NADLER, S. A. Phylogenetic relationships of Syndermata based on small subunit (SSU) and large subunit (LSU) of rRNA and cytochrome oxidase subunit I gene sequences. **Molecular Phylogenetic and Evolution**, 40, 61–72, 2006.

GARCÍA-VARELA, M.; PINACHO-PINACHO, C. D.; SERENO-URIBE, A. L. & MENDOZA-GARFÍAS, B. First record of the intermediate host of *Pseudocorynosoma constrictum* Van Cleave, 1918 (Acanthocephala: Polymorphidae) in Central Mexico. **Comparative Parasitology**, 80, 171–178, 2013.

GARCÍA-VARELA, M.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G.; AZNAR, F. J. Y NADLER, S. A. Erection of *Ibirhynchus* gen. nov. (Acanthocephala: Polymorphidae), based on molecular and morphological data. **Journal of Parasitology**, 97:97-105, 2011.

GOATER, T. M.; GOATER, C. P.; ESCH, G. W. Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, 2014.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; SALGADO-MALDONADO, G.; BÁEZ, R. & CAÑEDA, C. Helminth Parasites of Six Species of Anurans from Los Tuxtlas and Catemaco Lake, Veracruz, Mexico. **The Southwestern Naturalist**, 47(2), 293–299, 2002.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R. Helminths from 10 species of brachycephalid frogs (Anura: Brachycephalidae) from Costa Rica. **Comparative Parasitology**, v.75, n.2, p.255–262, 2008.

GOLDBERG, S. R. & BURSEY, C. R. Helminths of two anuran species, *Atelopus spurrelli* (Bufonidae) and *Dendrobates histrionicus* (Dendrobatidae), from Colombia, South America. **Parasitology International**, 52, 251–253, 2003.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; CALDWELL, J. P. & SHEPARD, D. B. Gastrointestinal helminths of six sympatric species of *Leptodactylus* from Tocantins state, Brazil. **Comparative Parasitology**, 76, 258–266, 2009.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; MALMOS, K. B.; SULLIVAN, B. K.; & CHEAM, H. Helminths of the Southwestern toad, *Bufo microscaphus*, woodhouse's toad, *Bufo woodhousii* (Bufonidae), and their hybrids from Central Arizona. **Great Basin Naturalist**, 56: 369–374, 1996.

GONZÁLEZ, C. E. & HAMANN, M. I. (2006) Helminth parasites of *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura: Leptodactylidae) from Corrientes, Argentina. **Revista Española de Herpetología**, 20, 39–46.

GRAÇA, R. J.; ODA, F. H.; LIMA, F. S.; GUERRA, V.; GAMBALE, P. G. & TAKEMOTO, R. M. Metazoan endoparasites of 18 anuran species from the mesophytic semideciduous Atlantic Forest in southern Brazil. **Journal of Natural History**, vol. 51, pp. 705–729, 2017.

GUTIERREZ, C.; ATTADEMO, A.; GUERRERO, S.; PELTZER, P. AND LAJMANOVICH, R. *Physalaemus biligonigerus* (False-eyed frog). Endoparasites. **Herpetol. Rev**, 36(2):161-162, 2005.

HADDAD, C. F.; BASTOS R. P. Predation on the toad *Bufo crucifer* during reproduction (Anura: Bufonidae). **Amphibia-Reptilia**, 18:295-298, 1997.

HAFFNER, K. V. Organisation und systematische Stellung der Acanthocephalen. Zoologischer Anzeiger Suppl. 145, 243–274, 1950.

HAMANN, M. I.; KEHR, A. I. & GONZÁLEZ, C. E. Community structure of helminth parasites of *Leptodactylus bufonius* (Anura: Leptodactylidae) from northeastern Argentina. **Zoological Studies**, 51 (8), 1454 – 1463, 2012.

HAMANN, M. I.; KEHR, A. I.; GONZÁLEZ, C. E. Helminth communities in the burrowing toad, *Rhinella fernandezae*, from Northeastern Argentina. **Biologia**, 68:1155–1162, 2013.

HAMANN, M. I. & GONZÁLEZ, C. E. Larval digenetic trematodes in tadpoles of six amphibian species from northeastern Argentina. **Journal of Parasitology**, 95 (3), 623–628, 2009.

HAMANN, M. I. & KEHR, A. I. Variación espacio temporal en infrapoblaciones de helmintos y su relación con las fluctuaciones poblacionales de *Hyla nana* (Anura, Hylidae). **Cuadernos de Herpetología**, 12 (2), 23–33, 1998.

HAMANN, M. I.; KEHR, A. I. & GONZÁLEZ, C. E. Helminth community structure of *Scinax nasicus* (Anura: Hylidae) from South American subtropical area. **Diasies of Aquatic Organisms**, 93, 71–82, 2010.

HERNÁNDEZ-ORTS, J. S.; KUCHTA, R.; SEMENAS, L.; CRESPO, E. A.; GONZÁLEZ, R. A. Y AZNAR, F. J. An annotated list of the Acanthocephala from Argentina. **Zootaxa**, 4663(1), 1-64, 2019.

HOBERG, E. P.; BROOKS, D. R. Evolution in action: climate change, biodiversity dynamics and emerging infectious disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences*, 370: 20130553, 2015.

HUDSON, C. M.; BROWN, G. P.; STUART, K. AND SHINE, R. Sexual and geographical divergence in head widths of invasive cane toads, *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae), is driven by both rapid evolution and plasticity. *Biological Journal of the Linnean Society*, 124: 188–199, 2018.

IANNACONE, J. Helintos parásitos de *Telmatobius jeiskii* (Peters) (Anura, Leptodactylidae) de Lima, Perú. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20 (1), 131–134, 2003a.

IANNACONE, J. Helintos parasitos de *Atelopus bomolochus* Peters 1973 (Anura: Bufonidae) de Piura, Peru. *Gayana*, 67 (1), 9–15, 2003b.

IUCN. 2020. The IUCN Red List of threatened species. Version 2020-1.

KENNEDY, C. R. Ecology of the Acanthocephala. Cambridge University Press, New York, 248 pp, 2006.

KOEHLER, J. K. Some comparative Wne structure relationships of the Rotifer integument. *J. Exp. Zool*, 162, 231–243, 1966.

KOPRIVNIKAR, J.; MARCOGLIESE D. J.; ROHR, J. R.; ORLOFSKE, S. A.; RAFEL, T. R. Macroparasite infections of amphibians: what can they tell us? *Eco Health*, 9:342–360, 2012.

LAJMANOVICH, R. C. & MARTINEZ DE FERRATO, A. *Acanthocephalus lutzi* (Hammon 1891) parásito de *Bufo arenarum* en el Rio Paraná, Argentina. *Revista de la Association de Ciencias Natureles del Litoral*, 26, 19–23, 1995.

LEIVAS, P. T.; LEIVAS, W. F.; CAMPIÃO, K. M. Diet and parasites of the anuran *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Leiodactylidae) from an Atlantic Forest fragment. **Herpetology notes**, 11:109-113, 2018.

LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L. K.; RODRIGUES, D. J.; KELLER, C. & HÖDL, W. Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke: Amazônia Central. Manaus: Attema Design Editorial Ltda. 168 p, 2006.

LINS, A. G. S.; AGUIAR, A.; MORAIS, D. H.; DA SILVA, L. A. F.; ÁVILA, R. W. AND SILVA, R. J. D. Helminth fauna of *Leptodactylus syphax* (Anura: Leptodactylidae) from Caatinga biome, Northeastern Brazil. **Rev.Bras. Parasitol**, Vet. 26:74–80, 2017.

MADELAIRE, C. B.; FRANCESCHINI, L.; MORAIS, D. H.; GOMES, F. R. & DA SILVA, R. J. Helminth parasites of three anuran species during reproduction and drought in the Brazilian semiarid Caatinga Region. **The Journal of Parasitology**, 106(3):334-340, 2020.

MARTÍNEZ-AQUINO, A.; REYNA-FABIÁN, M. E.; ROSAS-VALDEZ, R.; RAZO-MENDIVIL, U.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Y GARCÍA-VARELA, M. Detecting a complex of cryptic species within *Neoechinorhynchus golvani* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) inferred from ITS's and LSU rDNA gene sequences. **Journal of Parasitology**, 95:1040-1047, 2009.

MARTINS-SOBRINHO, P. M.; SILVA, W. G. O.; SANTOS, E. G.; MOURA, G. J. B & OLIVEIRA, J. B. Helminths of some tree frogs of the families Hylidae and Phyllomedusidae in an Atlantic rainforest fragment, Brazil. **Journal of Natural History**, vol. 51, pp. 1639-1648, 2017.

MATIAS, C. S. L.; FERREIRA-SILVA C.; SOUSA, J. G. G AND ÁVILA, R. W. Helminths infecting the black false boa *Pseudoboa nigra* (Squamata: Dipsadidae) in northeastern Brazil. **Acta Herpetologica**, 13(2), 171–175, 2018.

MIHALJEVIC, J. R.; HOYE, B. J.; JOHNSON, P. T. J. Parasite metacommunities: evaluating the roles of host community composition and environmental gradients in structuring symbiont communities within amphibians. **J Anim Ecol**, 87:354–368, 2018.

MONKS, S. Phylogeny of the Acanthocephala based on morphological characters. **Systematic Parasitology**, 48, 81–116, 2001.

MORAND, S. & KRASNOV, B. S. The biogeography of host–parasite interactions. Oxford University Press Inc. 2010.

NARVAEZ, A. E.; RON, S. R. Los hábitos alimenticios de *Engystomops pustulatus* (Anura: Leptodactylidae) en el oeste de Ecuador. **Sur American Journal of Herpetology**, 8 (3): 161–167, 2013.

NAUPAY, I. A. Helminths parasites of *Bufo spinulosus trifolium* (Tschudi) de la localidad de Huánuco. Con la descripción de dos nuevas especies y una nueva combinación. Tesis Bachiller Biología. Universidad Particular «Ricardo Palma». Lima. 1973.

NUÑEZ, M. V. & DRAGO, F. Phylum Acanthocephala. In F. Drago (Coord.), *Macroparásitos: Diversidad y Biología* p. 112–127, 2017. La Plata, AR: Editorial de la Universidad de La Plata.

PAREDES-CALDERÓN, L.; LEÓN-RÉGAGNON, V. AND GARCÍA-PRIETO, L. Helminthinfracommunities of *Rana vaillanti* Brocchi (Anura: Ranidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. **J. Parasitol**, 90:692–696, 2004.

PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G. Y GARCÍA-PRIETO, L. Diversidad de helmintos parásitos de vertebrados silvestres de México. **Biodiversitas**, 37:7–11, 2001.

PINHÃO, R.; WUNDERLICH, A. C.; ANJOS, L. A.; SILVA, R. J. Helminths of toad *Rhinella icterica* (Bufonidae), from the municipality of Botucatu, São Paulo, Brazil. **Neotrop Helminthol**, 3:35–40, 2009.

POMBAL, J. R. Notas sobre predação em uma taxocenoses de anuros no sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Zool**, 24 (3): 841-843, 2007.

POULIN, R. AND PRESSWELL, B. Is parasite taxonomy really in trouble? A quantitative analysis. **International Journal for Parasitology**, 52(7), 469–474, 2022.

POULIN, R.; PRESSWELL, B. AND JORGE, F. The state of fish parasite discovery and taxonomy: a critical assessment and a look forward. **International Journal for Parasitology**, 50(10–11), 733–742, 2020.

POULIN, R. Phylogeny, ecology, and the richness of parasite communities in vertebrates. **Ecol Monogr**, 65(3): 283-302, 1995. <http://dx.doi.org/10.2307/2937061>

POULIN, R. The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? **Int J Parasitol**, 29(6): 903-914, 1999.

PRAMUK, J. B.; ROBERTSON, T.; SITES, J. W. AND NOONAN, B. P. Around the world in 10 million years: biogeography of the nearly cosmopolitan true toads (Anura: Bufonidae). **Global Ecology and Biogeography**, 17: 72–83, 2008.

PUGA, S. Fauna helmintológica en anuros chilenos. **Boletín chileno de Parasitología**, Santiago 49, 81–84, 1994.

QUEIROZ, M. S.; PONTES, M. R.; NETO, M. C.; CAMPIÃO, K. M.; ANJOS, L. A. Helminths of 8 anuran species from a remnant riparian forest in the Cerrado biome, Brazil. **Herpetol Notes**, 13:463–478, 2020.

ROMERO-MAYÉN, A. R.; GARCÍA-PRIETO, L. AND LEÓN-RÉGAGNON, V. Helminth parasites of *Lithobates psilonota* (Amphibia: Ranidae) from western Mexico. **Comparative Parasitology**, 83:177–190, 2016.

ROULIN, A. & DUBEY, S. Amphibians in the diet of European barn owls. *Bird Study* 60: 264–269, 2013.

RUDOLPHI, A. C. Synopsis of the Entozoa with two Addenda. August Rucker, Berlin (in Latin). 1819.

AMATO, S. B. & BORGES-MARTINS, M. Community structure of helminth parasites of the “Cururu” toad, *Rhinella icterica* (Anura: Bufonidae) from Southern Brazil. **Parasitology Research**, 112: 1097-1103, 2013.

SANTOS, C. P.; GIBSON, D. I.; TAVARES, L. E. R. & LUQUE, J. L. Checklist of Acanthocephala associated with the fishes of Brazil. **Zootaxa**, 1938, 1–22, 2008.

SANI, A. A.; RANGEL, G. T.; DOS SANTOS, L. C. AND FREZZA, T. F. Helminths parasitos de répteis e anfíbios no estado de São Paulo, Brasil [Parasitic helminths of reptiles and amphibians in the state of São Paulo, Brazil]. *Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente* 8(3), 32–59, 2021.

SANTOS, V. G. T. & AMATO, S. B. Helminth fauna of *Rhinella fernandezae* (Anura: Bufonidae) from the Rio Grande do Sul coastland, Brazil: analysis of the parasite community. **Journal of Parasitology**, 96, 823–826, 2010a.

SELBACH, C.; JORGE, F.; DOWLE, E.; BENNETT, J.; CHAI, X.; DOHERTY, J. F.; ERIKSSON, A.; FILION, A.; HAY, E.; HERBISON, R.; LINDNER, J.; PARK, E.; PRESSWELL, B.; RUEHLE, B.; SOBRINHO, P. M.; WAINWRIGHT, E. & POULIN, R. Parasitological research in the molecular age. **Parasitology**, 146, 1361–1370, 2019.

SENA, P. A. Helminthofauna e dieta de *Phyllomedusa nordestinus* Caramaschi 2006 (Anura: Hylidae) em remanescentes florestais da região nordeste do Brasil [Helminths and diet of *Phyllomedusa nordestinus* Caramaschi 2006 (Anura: Hylidae) in forest remnants from the Brazilian north east] [dissertation]. Recife (PE): Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016.

SENA, P. A.; CONCEIÇÃO, B. M.; SILVA, P. F.; SILVA, W. G. O.; FERREIRA, W. B.; JÚNIOR, V. A. S.; MOURA, G. J. B. & OLIVEIRA, J. B. Helminth communities of *Pithecopus nordestinus* (Anura: Phyllomedusidae) in forest remnants, Brazil. **Herpetology notes**, vol. 11, pp. 565- 572, 2018.

SILVA, C. S.; ÁVILA, R. W. & MORAIS, D. H. Helminth community dynamics in a population of *Pseudopaludicola pocoto* (Leptodactylidae: Leiuperinae) from Northeast-Brazilian. **Helminthologia**, 55(4):292-305, 2018.

SILVA, C. S.; ALCANTARA, E. P.; SILVA, R. J.; ÁVILA, R. W. & MORAIS, D. H. Helminths parasites of the frog *Proceratophrys aridus* Cruz, Nunes, and Juncá, 2012 (Anura: Odontophrynidae) in a semiarid region, Brazil. *Neotrop. Helminthol*, 13:169-179, 2019.

SCHMIDT, G. D. Development and life cycles. In *Biology of Acanthocephala*, B. B. Nickol D. y W. T. Crompton (eds.). Cambridge University Press. p. 273-286. Yamaguti, S. 1963. *Systema helminthum: Acanthocephala*, vol. 5. Interscience, New York. 423 p, 1985.

SMALES, L. R. Acanthocephalans of amphibians and reptiles (Anura and Squamata) from Ecuador, with the description of *Pandosentis napoensis* n. sp. (Neoechinorhynchidae) from *Hyla fasciata*. **Zootaxa**, 1445, 49–56, 2007a.

SMALES, L. R. Acanthocephala in amphibians (Anura) and reptiles (Squamata) from Brazil and Paraguay with description of a new species. **Journal of Parasitology**, 93(2): 392-398, 2007b.

SMALES, L. R. & WEAVER, H. J. An annotated checklist of Acanthocephala from Australian fish. **Zootaxa**, 3985 (3), 349 – 374, 2015.

SOLÍS, F.; IBÁÑEZ, R.; HAMMERSON, G.; HEDGES, B.; DIOSMOS, A.; MATSUI, M.; HERO, J. M.; RICHARDS, S.; COLOMA, L.; RON, S.; LA MARCA, E.; HARDY, J.; POWELL, R.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; PONCE, P. *Rhinella marina*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2009.

STORCH, V.; WELSCH, U. Über den Aufbau des Rotatorienintegumentes. *Zeitschrift für Zellforschung* 95, 405–414, 1969.

STRÜSSMANN, C.; BEATRIZ, M.; HOFFMEISTER, M.; et al. Diet and Foraging Mode of *Bufo marinus* and *Leptodactylus ocellatus*. **Journal of Herpetology**, v. 18, n. 2, p. 138–146, 1984.

STUMPF, I. V. K. Helmintos em *Leptodactylus ocellatus* (L. 1758) em Curitiba, Brasil. **Acta Biologica Paranaense**, 10/11, 215–218, 1982.

TANTALEÁN, M.; SÁNCHEZ L.; GÓMEZ, L.; HUIZA, A. Acantocéfalos del Perú. **Rev. Peru. Biol**, 12: 83–92, 2005.

TANTALEÁN, M. Contribución al conocimiento de los helmintos de vertebrados del Perú. **Biota**, 10: 437-443, 1976.

TOLEDO, G.; DE FONESCA, M. G.; IANNAONE, J.; CARDENAS CALLIRGOS, J. M.; PINEDA CASTILLA, C. AND DA SILVA R. J. Infection with *Pseudoacanthocephalus lutzi* (Hamman, 1891) (Acanthocephala: Echinorhynchidae) in *Rhinella marina* (Linnaeus, 1785) (Amphibia: Bufonidae) in Peru. **Neotropical Helminthology**, 11, 405–411, 2017.

TOLEDO, L. F.; SILVA R. R. & HADDAD C. F. B. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. **Journal of Zoology**, 271: 170–177, 2007.

TOLEDO, L. F. Predation on seven South American anuran species by water bugs (Belostomatidae). **Phyllomedusa**, 2:105-108, 2003.

TORRES, P. & PUGA, S. Occurrence of cystacanths of *Centrorhynchus* sp. (Acanthocephala Centrorhynchidae) in toads of the genus *Eupsophus* in Chile. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, 91, 717–719, 1996.

TRAVASSOS, L. Contribuições para o conhecimento dos Centrorhynchidae. **Folha Medica**, 6, 342, 1919.

TRAVASSOS, L. Contribuição para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. XX. Revisão dos acantocéfalos brasileiros. Parte II. Fam. Echinorhynchidae. Sf. Centrarchinae Travassos, 1919. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 19, 31–125, 1926.

TREJO-MELÉNDEZ, V.; OSORIO-SARABIA, D.; GARCÍA-PRIETO, L. AND MATA - LÓPEZ, R. Helminth fauna of *Incilius marmoreus* (Anura: Bufonidae) in a neotropical locality of Mexico. **Comparative Parasitology**, 86, 52–57, 2019.

VAN CLEAVE, H. J. Two new genera and species of acanthocephalous worms from Venezuelan fishes. *Proceedings of the United States National Museum* 58, 455–466, 1920.

VELÁZQUEZ-URRIETA, M. Y. & LEÓN-REGAGNON, V. Helminth fauna of two species of leopard frogs (Amphibia: Ranidae) from Chiapas, Mexico. **Comparative Parasitology**, 85, 141–152, 2018.

VITT AND CALDWELL J. P. *Herpetology, an introductory biology of amphibians and reptiles*. 3rd edition. Amsterdam. **Elsevier**, 2009.

WILLKENS, Y.; REBÊLO, G. L.; SANTOS, J. N.; FURTADO, A. P.; VILELA, R. V.; TKACH, V. V, KUZMIN, Y.; MELO F. T. V. *Rhabdias glaurungi* sp. nov. (Nematoda: Rhabdiasidae), parasite of *Scinax gr. ruber* (Laurenti, 1768) (Anura: Hylidae), from the Brazilian Amazon. **J Helminthol**, 94:1–9, 2020.

ZARACHO, V. & LAMAS, M. *Leptodactylus diptyx* (Tropical bullfrog). Endoparasites. **Herpetological Review**, 39 (4), 461, 2008.

ZARACHO, V. H.; ACOSTA, J. L. & LAMAS, M. F. Dieta y parasitismo de *Leptodactylus diptyx* (Anura: Leptodactylidae) del nordeste argentino. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, 83, 1180–1186, 2012.

YODER, H. R. & COGGINS, J. R. Helminth communities in the northern spring peeper, *Pseudacris c. crucier* Wied, and the wood frog, *Rana sylvatic* Le Conte from Southeastern Wisconsin. **Jour. Helminth. Soc**, Wash.63: 211-214, 1996.

AGUIAR, A.; MORAIS, D. H.; SILVA, L. A. F.; ALVES DOS SANTOS, L.; FOSTER, O. C.; DA SILVA, R. J. Biodiversity of anuran endoparasites from a transitional area between the Atlantic Forest and Cerrado biomes in Brazil: New records and remarks. **Zootaxa** 4948, 1–41, 2021.

AHO, J. M. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes, p. 157-195. In: Esch GW, Bush AO, Aho JM (eds.) *Parasite communities: patterns and processes*. Chapman and Hall, London, 1990.

AMIN, O. M. Acanthocephala. In: S.P. Parker (Ed.), *Synopsis and Classification of Living Organisms*. McGraw-Hill Book Co., New York, pp. 933–941, 1982.

AMIN, O. M. Classification. In: D.W.T. Crompton and B.B. Nickol (Eds.), *Biology of the Acanthocephala*. Cambridge University Press, London and New York, pp. 27–72, 1985.

AMIN, O. M. Key to the families and subfamilies of Acanthocephala, with the erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). **J. Parasitol.** 73: 1216–1219, 1987.

AMIN, O. M., Evans, P.; Heckmann, R. A.; El-Naggar A. M. The description of *Mediorhynchus africanus* n. sp. (Acanthocephala: Gigantorhynchidae) from galliform birds in Africa. **Parasitol. Res.** 112: 2897–2906, 2013.

ANDERSON, R. C. *Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission*. 2nd Edition. CABI Publishing, Wallingford, UK, 650 pp, 2000.

ARAÚJO, M. S.; GUIMARAES JR, P. R.; SVANBÄCK, R.; PINHEIRO, A.; GUIMARÃES, P.; REIS, S. F. D.; Bolnick, D. I. Networkanalysis reveals contrasting effects of intraspecific competition on individual vs. population diets. *Ecology* 89(7):1981-1993, 2008.

AW [AmphibiaWeb]. Information on amphibian biology and conservation. [Internet]. Available in: <http://amphibiaweb.org/>. 2015.

BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; BATISTA, R. F. & PRADO, P. I. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science* 318:1775–1777, 2007.

BERTOLUCI, J.; BRASSALOTI, R. A.; JÚNIOR, J. W. R.; VILELA, V. M. de F. N.; SAWAKUCHI, H. O. Species composition and similarities among anuran assemblages of forest sites in southeastern Brazil. *Scientia Agricola*, São Paulo, v. 64, n. 4, p. 364, 2007.

BISHOP, P. J.; ANGULO A.; LEWIS J.P., MOORE R. D.; RABB G. B.; GARCIA MORENO J. The amphibian extinction crisis - what will it take to put the action into the amphibian conservation action plan? *S.A.P.I.E.N.S*, vol. 5, n. 2, ago. 2012.

BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R. & PAMARLEE, J. R. Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. *Comparative Parasitology*, 68, 21–35, 2001.

BURSEY, C. R.; VRCIBRADIC, D.; HATANO, F.H.; ROCHA, C. F. D. New genus, new species of Acanthocephala (Echinorhynchidae) from theBrazilian frog *Hylodes phyllodes* (Anura: Leptodactylidae). *J. Parasitol*, 92, 353–356, 2006.

BURY, R. B. & WHELAN, J. A. Ecology and Management of the Bullfrog. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, 1984.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ J. L.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J Parasitol**, 83: 575-583, 1997.

BRASILEIRO, C. A. AND HADDAD, C. F. B. A new species of *Physalaemus* from Central Brazil (Anura: Leptodactylidae). **Herpetologica**, 71: 280–288, 2015.

CALDART, V. M.; IOP, S.; CECHIN, S. Z. Vocalizations of *Crossodactylus schmidtii* Gallardo, 1961 (Anura, Hylodidae): advertisement call and aggressive call. N.-W. J. **Zool.** 7: 118-124, 2011.

CAMPIÃO, K.M.; RIBAS, A. C. D A.; MORAIS D. H.; SILVA, R. J. D Y TAVARES, L. E. R. How Many Parasites Species a Frog Might Have? Determinants of Parasite Diversity in South American Anurans. **PLoS ONE**, 10(10): e0140577. 2015.

CAMPIÃO, K. M.; MORAIS, D. H.; TAVARES DIAS, O.; AGUIAR, A.; DE MELO TOLEDO, G., TAVARES, L. E. R Y DA SILVA, R. J. Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. **Zootaxa**, 3843(1): 1–93, 2014.

CAMPIÃO, K. M.; SILVA, I. C. O.; DALAZEN, G. T.; PAIVA, F.; TAVARES, L. E. R. Helminth Parasites of 11 Anuran Species from the Pantanal Wetland, Brazil. **Comp. Parasitol**, 83: 92 – 100, 2016.

CARVALHO, E. F. F.; SILVA-NETA, A. F.; SILVA, C. S.; OLIVEIRA, C. R.; NUNES, J. C. X.; SOUZA, T. G. AND ÁVILA, R.W. Helminths infecting the cat-eyed snake *Leptodeira annulata* Linnaeus 1758 (Squamata: Dipsadidae) in a semiarid region of Brazil. *Helminthologia*, vol.55, no. 4, pp. 281-285, 2018.

CASSINI, C. S.; CRUZ, C. A. G. AND CARAMASCHI, U. Taxonomic review of *Physalaemus olfersii* (Lichtenstein and Martens, 1856) with revalidation of *Physalaemus lateristriga* (Steindachner, 1864) and description of two new related species (Anura: Leiuperidae). **Zootaxa**, 2491: 1–33, 2010.

CATALANO, S. R.; WHITTINGTON I. D.; DONNELLAN S. C AND GILLANDERS B.M. Parasites as biological tags to assess host population structure: Guidelines, recent genetic advances and comments on a holistic approach. **International Journal for Parasitology, Parasites and Wildlife** 3(2), 220–226, 2013.

CERON, K.; PROBOTE, D. B.; PIRES, M. M.; ARAÚJO, A. C.; BLÜTHGEN, N. AND SANTANA, D. J. Differences in prey availability across space and time lead to interaction rewiring and reshape a predator-prey metaweb. **Ecology**, 103: e3716, 2022.

CHINCHAR, V. G. Ranaviruses (family Iridoviridae): emerging cold-blooded killers. **Archives of Virology**, 147:447–470, 2002.

COLLINS, J. P. AND STORFER, A. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. **Diversity and Distribution**, 9:89–98, 2003.

CROWL, T. A.; CRIST, T. O.; PARMENTER, R. R.; BELOVSKY, G.; LUGO, A. E. The spread of invasive species and infectious disease as drivers of ecosystem change. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 5, p. 238–246, 2008.

DASZAK, P.; STRIEBY, A.; CUNNINGHAM, A. A.; LONGCORE, J. E.; BROWN, C. C.; PORTER, D. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridomycosis, an emerging fungal disease of amphibians. **Herpetological Journal**, 14, 201–207, 2004.

DUDCZAK, A. C.; DE LA TORRE, G. M.; EUCLYDES, L. AND CAMPIÃO, K. M. The roles of anurans in antagonistic networks are explained by life-habit and body-size. **Integr. Zool.** 17, 530–542, 2022.

DUELLMAN, W. E. Distribution patterns of amphibians in South America. In W.E. Duellman (editor), *Patterns of distribution of amphibians a global perspective*: 255–328, 1999. Baltimore: Johns Hopkins University Press

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. *Biology of Amphibians*. Ed. Johns Hopkins, New York. 1994.

FROST, DARREL R. 2023. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.1 (15 abr. 23). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

GARNER, T. W. J.; PERKINS, M. W.; GOVINDARAJULU, P.; SEGLIE, D.; WALKER, S.; CUNNINGHAM, A. A & FISHER, M. C. The emerging amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* globally infects introduced populations of the North American bullfrog, *Rana catesbeiana*. **Biology letters**, 2, 455-9, 2006.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; CALDWELL, J. P. & SHEPARD, D. B. Gastrointestinal helminths of six sympatric species of *Leptodactylus* from Tocantins state, Brazil. **Comparative Parasitology**, 76, 258–266, 2009.

GONZÁLEZ, C. E. & HAMANN, M. I. Helmintos parásitos de *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura: Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina. **Revista Española de Herpetología**, 20, 39–46, 2006.

GRAÇA, R. J.; ODA F. H.; LIMA F. S.; GUERRA, V.; GAMBALE, P. G. & TAKEMOTO R. M. Metazoan endoparasites of 18 anuran species from the mesophytic semideciduous Atlantic Forest in southern Brazil. **Journal of Natural History**, vol. 51, pp. 705-729, 2017.

GUTIÉRREZ, J. S.; PIERSMA, T.; THIELTGES, D. W. Micro- and macroparasite species richness in birds: the role of host life history and ecology. **J Anim Ecol**, 88:1226–1239, 2009.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F. & PRADO, C. P. A. *Anfibios da Mata Atlântica*. Editora Neotropica, São Paulo, 208 pp. 2008.

HAFFNER, K. V. Organisation und systematische Stellung der Acanthocephalen. *Zoologischer Anzeiger Suppl.* 145, 243–274, 1950.

HAMANN, M.; KEHR, A.; GONZÁLEZ, C. Helminth communities in the burrowing toad, *Rhinella fernandezae*, from Northeastern Argentina. **Biologia**, 68:1155–1162, 2013.

HAYES, T. B.; FALSO, P.; GALLIPEAU, P.; STICE, M. The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. **The Journal of Experimental Biology**, v. 213, n. 6, p. 921-933, fev. 2010.

JACQUELINE, C. F. & HECTOR, G. I. *Acanthocephalus caspanensis* n. sp. (Acanthocephala: Echinorhynchidae) parasito de *Bufo spinulosus* Wiegmann en el altiplano chileno, **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 25:2, 57-64, 1990.

JOHNSON, P. T. J.; LUNDE, K. B.; RITCHIE, E. G.; LAUNER, A. E. The effect of trematode infection on amphibian limb development and survivorship. **Science**, 284:802–804, 1999.

JOHNSON, P. T. J.; LUNDE, K. B.; HAIGHT, R. W.; BOWERMAN, J.; BLAUSTEIN, A. R. *Ribeiroia ondatrae* (Trematoda: Digenea) infection induces severe limb malformations in western toads (*Bufo boreas*). **Canadian Journal of Zoology**, 79:370–379, 2001.

KAEFER, I. L., BOELTER, R. A. & CECHIN, S. Z. Reproductive biology of the invasive bullfrog *Lithobates catesbeianus* in southern Brazil. **Ann Zool Fennici**, 44, 435-444, 2007.

KENNEDY, C. R. Ecology of the Acanthocephala. Cambridge University Press, New York, 248 pp. 2006.

KIESECKER, J. M.; & BLAUSTEIN, A. R. Effects of introduced bullfrogs and smallmouth bass on microhabitat use, growth, and survival of native red-legged frogs (*Rana aurora*). **Conservation Biology**, 12, 776-787, 1998.

KOEHLER, J. K. Some comparative Wne structure relationships of the Rotifer integument. **J. Exp. Zool**, 162, 231–243, 1966.

KURIS, A. M.; HECHINGER, R. F.; SHAW, J. C.; WHITNEY, K. L.; AGUIRRE-MACEDO, L.; BOCH, C. A.; et al. Ecosystem ener-getic implications of parasite and free-living biomass in three estuaries. **Nature**, 454: 515–518, 2008.

LEIVAS, P. T., LEIVAS, F. W. & MOURA, M. O. Diet and trophic niche of *Lithobates catesbeianus* (Amphibia: Anura). **Zoologia**, 29:405–412, 2012.

LEIVAS, P. T.; LEIVAS, F. W. T. & CAMPIÃO, K. Diet and parasites of the anuran *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826 (Leiuperidae) from an Atlantic Forest fragment. **Herpetology Notes**, 11:109–113, 2018.

LEUNG, T. L. F; KOPRIVNIKAR, J. Nematode parasite diversity in birds: the role of host ecology, life history and migration. **J Anim Ecol**, 85: 1471–1480, 2016.

LIU, X.; LUO, Y.; CHEN, J.; GUO, Y.; BAI, C.; LI, Y. Diet and prey selection of the invasive American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in southwestern China. **Asian Herpetological Research**, 65: 34–44, 2015.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POORTER, M. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A Selection from the Global Invasive Species Database. **The Invasive Species Specialist Group**, New Zealand, 12 p. 2000.

MARCOGLIESE, D. J.; CONE, D. K. Food webs: a plea for parasites. **Trends in Ecology & Evolution**, 12, 320–5, 1997.

MARTINS-SOBRINHO, P. M.; SILVA, W. G. O.; SANTOS, E. G.; MOURA, G. J. B. & OLIVEIRA, J. B. Helminths of some tree frogs of the families Hylidae and Phyllomedusidae in an Atlantic rainforest fragment, Brazil. **Journal of Natural History**, vol. 51, pp. 1639–1648, 2017.

MESQUITA, P. C. M. D.; PASSOS, D. C.; BORGES-NOJOSA, D.; CECHIN, Z. Ecologia e história natural das serpentes de uma área de Caatinga no nordeste brasileiro [Ecology and natural history of snakes from an area of caatinga in northestean Brazil]. **Pap avulsos de Zool**, 53(8): 99 – 113, 2013.

MORAND, S. & KRASNOV, B. S. The biogeography of host–parasite interactions. Oxford University Press Inc. 2010.

MUNIZ-PEREIRA, L. C; VIEIRA, F. M. & LUQUE, J. L. 2009. Checklist of helminth parasites of threatened vertebrate species from Brazil. **Zootaxa**, vol. 2123, pp.1-45.

NETO, A. M.; JR, M. T. Checklist of the genus *Aparasphenodon* Miranda-Ribeiro, 1920 (Anura: Hylidae): distribution map, and new record from São Paulo state, Brazil. Checklist, [s. l.], v. 8, n. 6, p. 1303-1307, 2012.

PINHÃO, R.; WUNDERLICH, A. C.; ANJOS, L. A.; SILVA, R. J. Helminths of toad *Rhinella icterica* (Bufonidae), from the municipality of Botucatu, São Paulo, Brazil. **Neotrop Helminthol**, 3:35–40, 2009.

POULIN, R. Species richness of parasite assemblages: evolution and patterns. Annual Review of Ecology, **Evolution, and Systematics**, 28, 341–58, 1997.

POULIN, R. The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? **Int J Parasitol**, 29(6): 903-914, 1999. PMid:10480727.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, [S. l.], v. 142, n. 6, p. 1141–1153, 2009.

ROSSA-FERES, D. C.; GAREY, M. V.; CARAMASCHI, U.; NAPOLI, M. F.; NOMURA, F.; BISPO, A. A.; BRASILEIRO, C. A.; THOMÉ, M. T. C.; SAWAYA, R. J.; CONTE, C. E.; CRUZ, C. A. G.; NACIMENTO, L. B.; GASPARINI, J. L.; ALMEIDA, A. D. P. & HADDAD, C.F.B. Anfíbios da Mata Atlântica: Lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. In Revisões em Zoologia: Mata Atlântica (MONTEIRO-FILHO, E.L.D.A. & CONTE, C.E, eds.). Editora UFPR, Brazil, p. 237-314, 2017.

ROHR, J. R.; SCHOTTHOEFER A. M.; RAFFEL T. R. et al. Agrochemicals increase trematode infections in a declining amphibian species. **Nature**, 455, 1235, 2008.

AMATO, S. B. & BORGES-MARTINS, M. Community structure of helminth parasites of the “Cururu” toad, *Rhinella icterica* (Anura: Bufonidae) from Southern Brazil, 2013.

SANTOS, V. G. T.; BORGES-MARTINS, M.; AMATO S. B. Community structure of parasites of the tree frog *Scinax fuscovarius* (Anura: Hylidae) from Campo Belo do Sul, Santa Catarina, Brazil. **Neotrop Helminthol**, 10:41–50, 2016.

SAVAGE, J. M. The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between Two Continents, between Two Seas. Chicago, The University of Chicago Press. 2002.

SEGALLA, M. V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C. C.; MÂNGIA, S.; MOTT, T.; WERNECK, F. P.; NASCIMENTO, L. B.; TOLEDO, L. F. & LAGONE, J. A. List of Brazilian amphibians. – **Herpetologia Brasileira**, 10(1): 118–208, 2021.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; SANTANA, D. J.; TOLEDO, L. F. & LANGONE, J. A. Brazilian amphibians: list of species. **Herpetologia Brasileira**, 08 (1), 65–96, 2019.

SILVA, E.; REIS, E. AND FEIO, R. N. Diet of the invasive frog *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) (Anura: Ranidae) in Viçosa, Minas Gerais state, Brazil. *S. Am. J. Herpetol*, 4, 286–294, 2009.

SMALES, L. R. Acanthocephalans of amphibians and reptiles (Anura and Squamata) from Ecuador, with the description of *Pandosentis napoensis* n. sp. (Neoechinorhynchidae) from *Hyla fasciata*. *Zootaxa*, 1445, 49–56, 2007a.

SMALES, L. R. Acanthocephala in amphibians (Anura) and reptiles (Squamata) from Brazil and Paraguay with description of a new species. *Journal of Parasitology*, 93(2): 392-398, 2007b.

STORCH, V.; WELSCH, U. Über den Aufbau des Rotatorienintegumentes. *Zeitschrift für Zellforschung* 95, 405–414, 1969.

STEARNS, S. C. *The Evolution of Life Histories*. Oxford. Oxford University Press. 246 pp. 1992.

TELES, D. A.; TEIXEIRA, A. M.; ARAUJO FILHO, J. A. AND RODRIGUES, J. K. *Leptodactylus vastus*. Endoparasites. *Herpetological Review*, 47:642–643, 2016.

TOLEDO, G.; DE FONESCA M. G; IANNAcone, J.; CARDENAS CALLIRGOS, J. M.; PINEDA CASTILLA, C. AND DA SILVA, R. J. Infection with *Pseudoacanthocephalus lutzi* (Hamman, 1891) (Acanthocephala: Echinorhynchidae) in *Rhinella marina* (Linnaeus, 1785) (Amphibia: Bufonidae) in Peru. *Neotropical Helminthology*, 11, 405–411, 2017.

WILLIAMSON, M. *Biological Invasions*. Chapman & Hall, London, 244 p. 1996.

WOOD, C. L.; BYERS, J. E.; COTTINGHAM, K. L. et al. Parasites alter community structure. *PNAS*, 104, 9335–9, 2007.