

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LORRAINE POPP

DIVERSIDADE DE HELMINTOS PARASITOS EM ESPÉCIMES DE RÃ-TOURO
(*LITHOBATES CASTEBEIANUS* SHAW, 1802) NO RIO GRANDE DO SUL

CURITIBA

2022

Lorraine Popp

DIVERSIDADE DE HELMINTOS PARASITOS EM ESPÉCIMES DE RÃ-TOURO
(*LITHOBATES CASTEBEIANUS* SHAW, 1802) NO RIO GRANDE DO SUL

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Karla Magalhães Campião

CIDADE

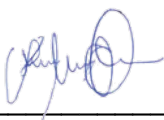
2022

TERMO DE APROVAÇÃO

LORRAINE POPP

DIVERSIDADE DE HELMINTOS PARASITOS EM ESPÉCIMES DE RÃ TOURO (*LITHOBATES CASTEBEIANUS* SHAW, 1802) NO RIO GRANDE DO SUL

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.



Profa. Dra. Karla Magalhães Campião
Orientador(a) – Departamento Zoologia, UFPR

Prof. Dr Emygdio L. M. de Araújo Filho
Departamento Zoologia, UFPR



Msc. Júnior Nadaline
Departamento Zoologia, UFPR

Cidade, 22 de setembro de 2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por estar sempre me apoiando nos momentos difíceis.

Ao meu marido Philippe por estar desde o início dessa jornada me motivando a seguir em frente.

Ao meu filho Conrado por me dar motivos para continuar todos os dias e pelo grande amor que despertou em mim.

A minha orientadora Profa Dra Karla, por todos os ensinamentos, acreditar que seria capaz de concluir o trabalho e pela paciência.

Aos amigos que sempre estiveram por perto durante todo este longo trajeto e me motivaram em momentos difíceis.

Aos professores que compartilharam seus conhecimentos ao longo do curso e contribuíram para a minha formação acadêmica.

A minha banca Júnior Nadaline e Prof Emygdio, obrigada por enriquecerem ainda mais o trabalho.

RESUMO

A Mata Atlântica é um dos principais biomas do Brasil e restam apenas oito por cento de sua cobertura original. Além disso, dentre diversos impactos, a introdução de espécies invasoras representa uma grande ameaça aos remanescentes de Mata Atlântica. *Lithobates castebeianus* (rã-touro) é uma das espécies invasoras mais bem-sucedidas do mundo, isso se deve a sua ampla dieta e facilidade de adaptação. Um dos impactos causados pela rã-touro é alteração na dinâmica de transmissão de patógenos e parasitas. Assim, o objetivo deste trabalho é identificar a fauna parasitária da rã-touro, investigando o tipo de ciclo de vida dos parasitos e catalogar as espécies nativas e exóticas. Para isso foram coletados 29 espécimes de rã-touro, que foram então eutanasiados, necropsiados e examinados para a coleta de parasitos e posterior identificação. Foram encontrados 1404 espécimes de parasitos distribuídos em três filos: Acanthocephala (Centrorhynchidae e Echinorhynchidae), Nematoda (Ascarididae, *Ortleppascaris* sp., Cosmocercidae, Seuratoidea, Spirurida, Gnathostomatidae, Physalopteridae e *Physaloptera* sp.) e Platyhelminthes com duas classes, Cestoda (*Cylindrotaenia* sp.) e Trematoda (*Catadiscus* sp., *Infidum* sp., *Haematoloechus* sp.). Os parasitos estavam em forma larval e adulta. O ciclo de vida mais comum é o complexo, que depende de duas ou mais espécies hospedeiras, e o modo de infecção é por meio de ingestão. Quanto a procedência dos parasitos, acredito que é mais plausível que os gêneros tenham sido adquiridos aqui apesar de também ocorrerem em local nativo. O que dificulta afirmar isso é a dificuldade na identificação a nível de espécie por estarem em estágio de desenvolvimento larval.

Palavras-chave: *Lithobates castebeianus*, Acanthocephala, Nematoda, Platyhelminthes, Anuros

ABSTRACT

The Atlantic Forest is one of the main biomes in Brazil, and today only eight percent of its original cover remains. In these forest remnants the introduction of invasive species also represents a major threat. *Lithobates castebianus* (bullfrog) is one of the most successful invasive species in the world; this is due to its wide diet and ease of adaptation. One of the impacts caused by the bullfrog is the change in the dynamics of transmission of pathogens and parasites. Thus, the objective of this work is to recognize the bullfrog parasitic fauna, investigating the type of life cycle of the parasites, and identify native or exotic species. For this, 29 specimens of bullfrog were collected, which were euthanized, necropsied and examined for the collection of parasites and subsequent identification. A total of 1404 parasite specimens were collected from three phyla: Acanthocephala (Centrorhynchidae and Echinorhynchidae), Nematoda (Ascarididae, *Ortleppascaris* sp., Cosmocercidae, Seuratoidea, Spirurida, Gnathostomatidae, Physalopteridae and *Physaloptera* sp.) and Platyhelminthes with two classes, Cestoda (*Cylindrotaenia* sp.) and Trematoda (*Catadiscus* sp., *Infidum* sp., *Haematoloechus* sp.). The parasites were in larval and adult form. The most common life cycle is the complex that depends on two or more host species, and the mode of infection is through ingestion. As for the origin of the parasites, we believe that it is more likely that the genera were acquired here despite also occurring in a native location. What makes it difficult to say this is the difficulty in identifying at the species level because they were in the larval development stage.

Keywords: *Lithobates castebianus*, Acanthocephala, Nematoda, Platyhelminthes, Anurans.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS.....	19
2.1 OBJETIVO GERAL	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS.....	21
5 DISCUSSÃO	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos principais biomas do Brasil e a segunda maior floresta pluvial do continente americano. Sua distribuição original se estendia por toda faixa litorânea brasileira, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Ela é considerada um *hotspot* de biodiversidade, abrigando milhares de espécies endêmicas. Sua composição é heterogênea, pois está relacionada às diferenças de altitude e latitude, além de ser associada a manguezais, restingas, campos de altitude e brejos (ALMEIDA, 2016; FILHO e MIYAKI, 2011; MUYLAERT et al., 2018; TABARELLI et al., 2005). O que antes se estendia a vários quilômetros de mata, hoje se resume a áreas pequenas que representam apenas oito por cento de sua cobertura original. Toda essa degradação foi causada pela sobre-exploração de recursos florestais (madeira, fruto, lenha e caça), pela mudança de uso da terra. As monoculturas de café e cana-de-açúcar, pecuária e expansão urbana. A perda de habitat ainda ocorre, seja pelo não cumprimento de leis de reserva legal ou pela exploração do ambiente com extrações ilegais e caça, levando a perda de espécies que ainda não foram nem descritas. (ALMEIDA, 2016; FILHO e MIYAKI, 2011; TABARELLI et al., 2005). Ainda, os grandes responsáveis pelas perdas de biodiversidade são a fragmentação de habitat e a introdução de espécies exóticas (LARANJEIRA, 2012).

As espécies exóticas com potencial invasor, quando introduzidas por soltura ou escape accidental, podem sobreviver e estabelecer populações, tornando-se assim um problema ambiental. O sucesso da invasão depende das características de cada espécie e da disponibilidade de recursos. As espécies com maior amplitude de nicho acabam tendo um maior sucesso (LEIVAS et al., 2012 a; LEIVAS et al., 2012 b; MEDEIROS et al., 2016; PREUSS 2017). O estabelecimento dessas espécies causa grandes mudanças na comunidade biológica, como de forma direta aumentando a pressão de predação e competição, ou de forma indireta pela introdução de patógenos e alteração de habitat (BUCCIARELLI, 2014; LEIVAS et al., 2012 a; LEIVAS et al., 2012 b). Dentro os grupos afetados, os anfíbios sofrem com as grandes mudanças causadas na comunidade pelas espécies invasoras. Nesse sentido, estudos indicam que a introdução de espécies invasoras é um dos fatores do grande declínio populacional desse grupo (BUCCIARELLI, 2014).

Lithobates catesbeianus é uma das espécies invasoras mais bem-sucedidas (MEDEIROS et al., 2016) e uma das 100 espécies com potencial invasor do mundo (LOWE et al., 2000). Essa espécie é popularmente conhecida como rã-touro e é nativa nas regiões sul do Canadá, centro-sul e leste do Estados Unidos e norte do México (MEDEIROS et al., 2016). Na América do Sul a rã-touro já ocorre na Argentina, Colômbia, Equador, Uruguai, Venezuela e Brasil. Em especial para o Brasil, a rã-touro foi introduzida em 1930 com autorização do governo e destinada à ranicultura (PREUSS, 2017),

A rã-touro tem um tamanho corpóreo grande quando comparado aos anuros nativos e apresenta crescimento por quase toda a sua vida (CUNHA, 2009). Esta espécie é encontrada em corpos d'água temporários e permanentes, onde se alimenta e se reproduz. A temporada reprodutiva da rã-touro é prolongada, caracterizada por atividade de vocalização dos machos e intensa movimentação das fêmeas no decorrer do ano (CUNHA, 2009; MEDEIROS et al., 2016). A dieta da rã touro é ampla, quando juvenis se alimentam exclusivamente de insetos. Já os adultos se alimentam também de outros invertebrados e pequenos vertebrados (peixes, anfíbios). A captura do alimento é feita através da espera e predam tudo o que se movimenta a sua frente (LEIVAS et al., 2012 b; MONICCE et al., 2020; ODA et al., 2019). A grande amplitude de nicho alimentar da espécie a caracteriza como generalista e facilita seu estabelecimento na natureza. Os impactos gerados pelo estabelecimento da *L. catesbeianus* incluem a predação das espécies nativas, a competição por espaço e alimento, sobreposição de nicho de acústico, atrapalhando o canto de outras espécies consequentemente afetando o sucesso reprodutivo e a alteração do micro-habitat, além de serem reservatórios para patógenos e parasitos (BOTH e GRANT, 2012; BUCCIARELLI, 2014; FICETOLA et al., 2007; LEÃO et al., 2011; LEIVAS et al., 2012 b; MONICCE et al., 2020).

Diversas espécies de parasitos estão associadas a *L. catesbeianus* distribuídas em distintos táxons sendo 75 Digenea, 4 Monogenea, 10 Cestoda, 7 Acanthocephala e 63 Nematoda. Esses registros foram obtidos em 6 países, incluindo os que a rã-touro ocorre como nativa e invasora (Canadá, Cuba, Japão, Coréia, Reino Unido e EUA; Mata-Lopéz, 2010). Ainda, esses registros incluem parasitos com ciclo de vida direto ou complexo. Um ciclo de vida direto utiliza apenas uma espécie hospedeira para completar o seu ciclo, enquanto no ciclo complexo é utilizada mais de uma espécie. Nesse sentido, a rã touro pode ser hospedeira definitiva, onde o

parasito termina seu ciclo nela, ou hospedeira intermediária, quando a transmissão se completa pela predação da rã touro por outro animal, processo conhecido como transmissão trófica (MOY, 2013). No Brasil a interação da rã-touro com parasitos ainda é pouco documentada, mas há registro de infecção por uma única espécie de Nematoda (ANTONUCCI, 2009).

Além do fato de ainda haver poucos estudos com parasitos para a rã touro, a baixa riqueza de espécies de parasitos aqui no Brasil pode indicar um mecanismo de “escape do inimigo”. De acordo com esta hipótese, os parasitos das áreas nativas da espécie invasora podem não tolerar o processo de invasão ou não se adaptar ao novo ambiente, funcionando como um filtro, removendo a maioria dos parasitos. Adicionalmente, os parasitos nativos da área invadida podem demorar a reconhecê-la como hospedeira, resultando assim numa menor taxa de infecção quando comparado com os anuros nativos. Desse modo, o estabelecimento da espécie invasora pode se tornar mais fácil pela ausência de inimigos naturais como os parasitos, uma vez que os parasitos regulam o tamanho populacional de seus hospedeiros, e isso contribui para o sucesso de colonização no novo ambiente (DARE e FORBES, 2012; GONZÁLEZ et al., 2014; MOY, 2013).

Os registros da rã-touro no Brasil abrangem vários estados: Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e o Rio Grande do Sul (SANTOS- PEREIRA e ROCHA, 2015). Neste último, sabemos que ela apresenta altas taxas reprodutivas: Medeiros (2016) mostrou que a estação reprodutiva pode ser duas vezes maior que em áreas nativas, mas ainda assim não existem registros quanto à associação com parasitos no estado. Diante da importância e escassez de informações sobre a associação da rã touro e parasitismo, o objetivo deste estudo é descrever a riqueza, prevalência e intensidade de helmintos presente na rã touro em fragmentos da Floresta Atlântica no Rio Grande do Sul, pretendendo contribuir com o conhecimento sobre a fauna parasitária e sua relação com a espécie estudada.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever a diversidade dos helmintos parasitos da rã touro em três remanescentes de Mata Atlântica do Rio Grande do Sul.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular a prevalência e intensidade média de infecção das espécies de helmintos parasitos para a espécie hospedeira.
- Identificar o tipo de ciclo de vida dos parasitos, bem como sua possível origem (se são nativos ou introduzidos).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os espécimes de rã touro foram previamente coletados nos municípios de Nova Palma (-29.4958, -53.5143), Faxinal Soturno (-29.583, -53.4427) e Vale do Sol (-29.6726, -52.6804) localizados no Rio Grande do Sul. Para realizar a captura foram utilizadas as técnicas de busca visual e auditiva. Para a necropsia foi realizada a eutanásia dos anuros com lidocaína a 4%, aplicada em sua região ventral.

A coleta dos parasitos foi feita durante a necropsia, foram examinados todos os órgãos e também a cavidade abdominal à sua procura. Após a coleta, os parasitos foram fixados em álcool a 70%. Para a identificação, foram confeccionadas lâminas temporárias, onde as espécies de Nematoda e Acanthocephala foram clarificadas com lactofenol de Aman e ácido láctico sucessivamente. Os espécimes de Platyhelminthes foi observado sem coloração. Após os processos de clarificação os organismos foram observados em microscópio óptico, onde foram analisadas as características morfológicas de cada parasito para realizar uma revisão e comparar com a literatura para a identificação das espécies.

Para o cálculo de prevalência, foi feita a razão entre o número de hospedeiros infectados com pelo menos um parasito de uma espécie dividido pelo número de hospedeiros coletados vezes 100 para se obter a porcentagem. Para os cálculos de intensidade, o número total de parasitos de uma espécie em questão é dividido pelo número de hospedeiros infectados por essa espécie de parasito (BUSH et al., 1997).

4 RESULTADOS

Foram coletados 29 indivíduos de *Lithobates castebeianus* sendo, 10 em Faxinal do Soturno, 11 em Nova Palma e 8 em Vale do Sol. A abundância total de parasitos foi de 1404 espécimes de parasitos distribuídos em três filos: Acanthocephala (Centrorhynchidae e Echinorhynchidae), Nematoda (Ascarididae, *Ortleppascaris* sp., Cosmocercidae, Seuratoidea, Spirurida, Gnathostomatidae, Physalopteridae e *Physaloptera* sp.) e Platyhelminthes com duas classes, Cestoda (*Cylindrotaenia* sp.) e Trematoda (*Catadiscus* sp., *Infidum* sp., *Haematoloechus* sp.). Grande parte dos espécimes estavam em fase larval de seu desenvolvimento, dificultando a identificação morfológica em níveis taxonômicos mais precisos. No estômago da rã-touro foram encontrados alguns floatoblastos de Bryozoa, os quais não foi possível identificar (necessitam a observação de colônia).

Segue abaixo uma breve descrição da classificação taxonômica, sítio de infecção, estágio de vida encontrado, intensidade de infecção observada, e observações para cada táxon de parasito.

Acanthocephala Koelreuther, 1771

Classe Palaeacanthocephala Meyer, 1931

Ordem Echinorhynchida Southwell Southwell & MacFie, 1925

Familia Echinorhynchidae Cobbold, 1876

Echinorhynchidae gen. sp.

Sítio de infecção: bexiga, estômago, intestino grosso

Estágio: cistacanto e adulto

Intensidade de infecção: 11 hospedeiros infectados por 144 espécimes.

Observações: a maioria estava encistado e coberto por uma camada grossa de pele, poucos adultos e nenhum macho.

Ordem Polymorphida Petrochenko, 1956
Família Centrorhynchidae Van Cleave, 1916
Centrorhynchidae gen. sp.

Sítio de infecção: intestino grosso, bexiga, estômago e pulmão.

Estágio: adulto e cistacanto.

Intensidade de infecção: 21 hospedeiros infectados por 530 espécimes.

Observações: a maioria estava encistado e coberto por uma camada grossa de pele, poucos adultos e nenhum macho.

Nematoda Rudolphi, 1808
Ordem Ascaridida Skrjabin & Shulz, 1940
Superfamília Ascaridoidea Chabaud, 1965
Família Ascarididae Baird, 1853

Sítio de infecção: estômago

Estágio: larva

Intensidade de infecção: 2 hospedeiros com 25 espécimes.

Observações: encistados e em estágio larval, o que dificulta a identificação a um nível taxonômico mais preciso.

Ordem Ascaridida Skrjabin & Shulz, 1940
Superfamília Ascaridoidea Chabaud, 1965
Família Heterocheilidae Raillet & Henry, 1915
Ortleppascaris Sprent, 1978
***Ortleppascaris* sp.**

Sítio de infecção: estômago

Estágio: larva

Intensidade de infecção: 1 hospedeiro infectado por 60 espécimes.

Observações: encistados e em estágio larval, o que dificulta a identificação a um nível taxonômico mais preciso.

Superfamília Cosmocercoidea Skrjabin & Schikhobalova, 1951**Família Cosmocercoidea Travassos, 1925****Cosmocercoidea gen. sp.**

Sítio de infecção: intestino grosso

Estágio: adulto

Intensidade de infecção: 8 hospedeiros infectados por 44 espécimes.

Observações: todos encontrados eram fêmeas, o que não permite uma identificação a nível taxonômico mais preciso (que é baseada nos caracteres morfológicos do macho).

Superfamília Seuratoidea Chabaud, 1965**Seuratoidea gen. sp**

Sítio de infecção: estômago e intestino grosso

Estágio: larva

Intensidade de infecção: 3 hospedeiros infectados por 14 espécimes.

Observações: encistados e em estágio larval, o que dificulta a identificação a um nível taxonômico mais preciso.

Ordem Spirurida Chitwood, 1933

Sítio de infecção: estômago, intestino delgado e intestino grosso

Estágio: larva

Intensidade de infecção: 12 hospedeiros infectados por 67 espécimes.

Observações: encistados e em estágio larval, o que dificulta a identificação a um nível taxonômico mais preciso.

Superfamília Gnathostomatoidea Ivaschkin, 1962**Família Gnathostomatidae Railliet, 1895****Gnathostomatidae gen. sp.**

Sítio de infecção: estômago, intestino delgado e intestino grosso

Estágio: larva

Intensidade de infecção: 5 hospedeiros infectados por 27 espécimes.

Observações: encistados e em estágio larval, o que dificulta a identificação a um nível taxonômico mais preciso.

Superfamília Physalopteroidea Sobolev, 1949
Família Physalopteridae Railliet, 1893 Leiper, 1908
Physalopteridae gen. sp.

Sítio de infecção: estômago

Estágio: larva

Intensidade de infecção: 1 hospedeiro infectado por 1 espécimes.

Observações: encistados e em estágio larval, o que dificulta a identificação a um nível taxonômico mais preciso.

Physaloptera Rudolphi, 1819
***Physaloptera* sp.**

Sítio de infecção: estômago

Estágio: larva

Intensidade de infecção: 1 hospedeiro infectado por 1 espécimes.

Platyhelminthes Gegenbaur, 1959
Classe Cestoda Rudolphi, 1808
Ordem Cyclophyllidea Van Deneden in Braum, 1990
Família Nematotaeniidae Lühe, 1910
Cylindrotaenia Jewell, 1916
***Cylindrotaenia* sp.**

Sítio de infecção: estômago, intestino delgado

Estágio: adulto

Intensidade de infecção: 1 hospedeiro infectado por 1 espécime.

Classe Trematoda Rudolphi, 1808
Família Diplodiscidae Cohn, 1904
Catadiscus Cohn, 1904
***Catadiscus* sp.**

Sítio de infecção: intestino grosso

Estágio: adulto

Intensidade de infecção: 1 hospedeiro infectado por 3 espécimes.

Família Dicrocoeliidae Loss, 1899**Infidum Travassos, 1916*****Infidum sp.***

Sítio de infecção: intestino grosso

Estágio: adulto

Intensidade de infecção: 1 hospedeiro infectado por 1 espécime.

Familia Haematoloechidae Freitas & Lent, 1939**Haematoloechus Looss, 1899*****Haematoloechus sp.***

Sítio de infecção: pulmão

Estágio: adulto

Intensidade de infecção: 4 hospedeiros infectados por 29 espécimes.

Para os parâmetros calculados, a maior prevalência na fauna parasitária levantada foi de Centrorhynchidae (Acanthocephala). Quem apresentou a maior intensidade de infecção foi *Ortleppascaris* sp., e a maior abundância foi de Centrorhynchidae. Foi feito um levantamento de tipo de ciclo de vida, sendo o complexo o mais registrado. Além disso, o modo de infecção mais comum para a fauna parasitária em questão é a por meio de ingestão (transmissão trófica) (tabela 1).

Tabela 1- Grupos de parasitos encontrados em *Lithobates castebeianus* no Rio Grande do Sul. Parâmetros de infecção, ciclo de vida e modo de infecção de cada grupo de parasito.

Filo	Grupo	Prevalência	Intensidade média	Amplitude de parasitos	Tipo de ciclo de vida	modo de infecção
Acanthocephala	Centrorhynchidae	72,4	25,2	1-265	complexo	ingestão
	Echinorhynchidae	37,9	13,1	1-72	complexo	ingestão
Nematoda	Ascarididae	7,69	12,5	7-18	complexo	Ingestão/ penetração ativa
	<i>Ortleppascaris sp.</i>	3,4	60	60	complexo	ingestão
	Cosmocercidae	27,5	5,5	1-16	direto	penetração ativa
	Seuratoidea	10,3	4,6	1-11	complexo	ingestão
	Spirurida	41,3	5,5	1-18	complexo	penetração ativa/ ingestão
	Gnathostomatidae	17,2	5,4	2-15	complexo	ingestão
	Physalopteridae	3,4	1	1	complexo	ingestão
	<i>Physaloptera sp.</i>	3,4	1	1	complexo	ingestão
Platyhelminthes	<i>Cylindrotaenia sp.</i>	3,4	1	1	direto	Ingestão de metacercárias
	<i>Catadiscus sp.</i>	10,3	3	3	complexo	Ingestão de metacercárias
	<i>Infidum sp.</i>	3,4	1	1	complexo	Ingestão de metacercárias
	<i>Haematoloechus sp.</i>	13,7	7,2	1-19	complexo	Ingestão de metacercárias

5 DISCUSSÃO

Neste trabalho, foi descrito pela primeira vez, a fauna de helmintos parasitos encontrados em espécimes de rã touro coletadas em diferentes remanescentes da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul. A fauna encontrada pertence à três filos: Acanthocephala, Nematoda e Platyhelminthes. Em Acanthocephala encontramos adultos e cistacantos, em Nematoda apenas Cosmocercidae foi encontrado na fase adulta. Já os Trematoda foram encontrados em estágio adulto. Os helmintos com maior prevalência foram os Acanthocephala, sendo esse grupo geralmente encontrado no estômago e intestino. O seu ciclo de vida é indireto, podendo os anuros serem hospedeiros definitivos ou intermediários. Sua transmissão se dá por meio da ingestão de artrópodes infectados com cistacantos (que são as larvas infectantes). Espécies da família Centrorhynchidae geralmente têm como hospedeiros definitivos ou paratênico aves, anfíbios, mamíferos e répteis, enquanto que Echinorhynchidae tem como hospedeiro definitivo peixes sendo menos comum em anfíbios e répteis (AMIN, 1998; MUHAMMAD et al., 2019; SMALES, 2007).

Nematoda teve a maior taxa de intensidade de infecção pela família Heterocheilidae, onde o parasito que contribuiu para esse parâmetro alto foi o *Ortleppascaris* sp, com 60 espécimes, todos estavam em estágio larval e encistados. Esse parasito tem como hospedeiros répteis como crocodilos e jacarés, mas já foi encontrado na forma larval no fígado de mais três espécies de anuros (*Eleutherodactylus* cf. *terraebolivaris*, *Leptodactylus bufonius* e *Rhinella fernandezae*), e em *L. castebeianus* foi encontrado no estômago. Pode-se levantar a hipótese de que os anuros sejam hospedeiros paratênicos, esse tipo de infecção pode estar relacionado ao hábito de vida semi-aquático da rã touro (EUCLYDES et al., 2021; SILVA et al., 2013 a; SILVA et al., 2013 b).

Foi encontrado uma larva de Physalopteridae e um *Physaloptera* sp. que geralmente são adquiridos por ingestão de artrópodes infectados, são parasitos em que os anuros estão atuando como hospedeiros intermediários, tendo como hospedeiro definitivo répteis e mamíferos (SOBRINHO, 2017). Com a família Cosmocercidae o modo de infecção é diferente, além do ciclo de vida depender de apenas um hospedeiro, eles penetram ativamente através da pele e podem migrar para o intestino quando adultos (ANDERSON, 2000). Os grupos de Nematoda em sua

maioria têm o modo de infecção através da teia trófica, ou seja, de sua alimentação (MATA-LÓPEZ et al., 2010).

Os Cestoda, aqui representado pela *Cylindrotaenia* sp, apresentam um ciclo de vida complexo, apresentando hospedeiro intermediário (BOEGER e PEREIRA, 2006). Os Trematoda apresentam um ciclo de vida complexo onde os anuros são importantes e atuam como hospedeiros definitivos, intermediários ou paratênicos. O modo de infecção geralmente é por ingestão de invertebrados infectados por metacercárias ou pela penetração ativa das metacercárias na pele do hospedeiro (HENZEL et al., 2020).

Após a pesquisa por estudos sobre parasitos de *L. castebeianus* no Brasil, foi encontrado apenas o trabalho de Antonucci (2009). Esse estudo analisou espécimes de rã touro de uma produção comercial em São Paulo. O único parasito encontrado foi o Nematoda *Longibucca catesbeianae*. Após a nossa observação da fauna parasitária em espécimes de hospedeiros de vida livre, se conclui que a abundância de parasitos é bem maior em rãs touro de vida livre.

No Rio Grande do Sul, há poucos registros de fauna parasitária. Santos (2008) registrou para *Rhinella fernandezae*, os parasitos *Catadiscus* sp., *Cylindrotaenia*, *Centrorhynchus* sp, *Cosmocerca parva*, *Aplectana meridionalis*, *Strongyloides carinii*, *Rhabdias fuelleborni*, *Oswaldocruzia* sp.. Já Henzel (2020) registrou os Trematoda *Catadiscus* sp. e *Haematoloechus* sp. em *Leptodactylus latrans* e *Rhinella dorbignyi*. São gêneros parecidos com os que encontramos na rã touro em habitat introduzido. Mata-López (2010) registrou a ocorrência das seguintes espécies para a rã touro em local nativo (lago Pawnee em Nebraska): *Haematoloechus coloradensis*, *H. parviplexus*, *Gorgoderina attenuata*, *Glypthelmins quieta*, *Rhabdias ranae*, *Spinitectus gracilis*, *Cosmocercoides variabilis*, *Spiroxys* sp. Quando comparados os gêneros de parasitos encontrados no local nativo e os que encontramos neste estudo, foi observado que alguns se repetem, porém, esses gêneros têm ampla distribuição geográfica e muitas espécies pertencentes a eles são nativas na América do Sul (CAMPIÃO et al., 2014). Assim, é plausível que a rã-touro tenha adquirido parasitos nativos do local invadido. Porém, pelo fato de serem do mesmo gênero do local invadido e de não ter sido possível realizar a identificação específica, não nos permite afirmar a procedência dos parasitos encontrados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que *L. castebeianus* apresentou uma alta taxa de prevalência de infecção por Acanthocephala, bem como uma alta intensidade de infecção pelo Nematoda *Ortleppascaris* sp. Os grupos de parasitos encontrados se assemelham ao de seu local nativo. A maior parte dos parasitos deste trabalho tem um ciclo de vida complexo e seu modo de infecção é através da ingestão durante a alimentação.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, R.C. 2000. Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. 2nd edn. **CABI Publishing**. New York
- ANTONUCCI, A. M. **Caracterização de agentes patogênicos virais e metazoários em rãs-touro, *Lithobates catesbeianus*, provenientes de ranários comerciais do Vale do Paraíba no estado de São Paulo**, Brasil. Dissertação de Doutorado – Instituto de Pesca, São Paulo, 2009.
- ALMEIDA, D.S. Recuperação ambiental da Mata Atlântica; Ilhéus, BA: **Editus**, 2016
- AMIN, O. M.; Marine Flora and Fauna of the Eastern United States **Acanthocephala**, NOAA Technical Reports NMFS 135 , Technical Reports of the Fishery Bulletin, may 1998
- BOEGER, W. A. P.; PEREIRA, J. J. Platyhelminthes. In: RIBEIRO-COSTA, C. S.; ROCHA, R.M. **Invertebrados: Manual de Aulas Práticas**.Ribeirão Preto: Holos, 2006. p. 62 – 63
- BOTH, C ; GRANT, T. Biological invasions and the acoustic niche: The effect of bullfrog calls on the acoustic signals of white-banded tree frogs, **Biol. Lett.** 8, 714-716, 2012.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. PARASITOLOGY MEETS ECOLOGY ON ITS OWN TERMS: MARGOLIS ET AL. REVISITED, **The Journal of Parasitology** (1997), pp. 575-583.
- BUCCIARELLI, G. M.; BLAUSTEIN, A. R.; GARCIA, T. F. ;KATS, L. B. Invasion Complexities: The Diverse Impacts of Nonnative Species on Amphibians, **Copeia**, 2014(4):611-632, 2014.
- CAMPIÃO, K. M. et al. Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. **Zootaxa**, v. 3843, n. 1, p.1-93, 30 jul. 2014. Magnolia Press
- CUNHA, E. R.; DELARIVA, R. L. Introdução da rã-touro, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802): uma revisão. **Revista. Saúde e Biologia**, v. 4, n. 2, p. 34-46, 2009.
- DARE, O. K.; FORBES, M. R. Do invasive bullfrogs in Victoria, British Columbia, Canada, show evidence of parasite release?, **Journal of Helminthology** (2013) 87, 195–202, 2012.
- EUCLYDES, L.; DUDCZAK,A.C.; CAMPIÃO, K.M., Anuran's habitat use drives the functional diversity of nematode parasite communities. **Parasitology Research** 120:993–1001, 2021
- FICETOLA, G. F.; THUILLER, W.; MIAUD, C. Prediction and validation of the potential global distribution of a problematic alien invasive species - the american bullfrog. **Diversity and distributions**, v. 13, p. 476-485, 2007.

FILHO, H. B.; MIYAKI, C. Y., Filogeografia da Mata Atlântica, **Revista da Biologia** (2011) vol. esp. biogeografia 31-34

GONZÁLEZ, C. E.; QUIROGA, L. B.; SANABRIA, E. A.; First Survey of Nematode Parasites in Introduced American Bullfrogs (*Lithobates catesbeianus*) in Argentina, **Comparative Parasitology**, 81(2):284-287, 2014.

HENZEL, A.B.D.; MASCARENHAS, C.S.; SILVEIRA, F.L.; MULLER, G., Digenetic helminths of *Leptodactylus latrans* (Anura: Leptodactylidae) and *Rhinella dorbignyi* (Anura: Bufonidae) in southern Brazil, **Rev. Bras. Zoociências**, 2020

LARANJEIRA, M.; Estrutura Espacial e Processos Ecológicos: O estudo da Fragmentação dos Habitats. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n.º 1 (Junho). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Pág. 59 a 83 (2012)

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas** Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE. 99 p., 2011.

LEIVAS, P. T.; LEIVAS, F. W. T.; MOURA, M. O. Diet and trophic niche of *Lithobates castebeianus* (Amphibia: Anura) **ZOOLOGIA** 29 (5): 405–412, October, 2012 (b)

LEIVAS, P. T.; MOURA, M. O.; FÁVARO, L. F. The Reproductive Biology of the Invasive *Lithobates castebeianus* (Amphibia: Anura), **Journal of Herpetology**, Vol. 46, No. 2, 153–161, 2012 (a)

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; POORTER, M. D. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A selection from the Global Invasive Species Database. **Aliens**, v. 12, 2000.

MATA-LÓPEZ, R.; GARCÍA-PRIETO, L.; LEÓN-RÉGAGNON, V. Helminths of the American bullfrog, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802), from Pawnee Lake, Lancaster, Nebraska, USA with a checklist of its helminth parasites, **Zootaxa** 2544: 1–53, 2010.

MEDEIROS, C. I.; BOTH, C.; KAEFER, I. L.; CECHIN, S. Z. Reproductive phenology of the American Bullfrog in subtropical Brazil: photoperiod as a main determinant of seasonal activity, **Anais da Academia de Ciência**, 2016.

MONICCE, G. G.; ROCHA, P. R. D.; ROCHA-LIMA, A. B. C., CAPACIDADE DE FORRAGEIO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DA ESPÉCIE INVASORA *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802) EX SITU, **Biodiversidade** - v.19, n.2, 2020 - pág. 177

MOY, J. Assessing the Biogeography of Parasites of the American Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in the Native and Introduced Ranges, **EBIO**, University of Colorado at Boulder, 2013

MUHAMMAD, N.; SULEMAN, MA, J.; KHAN, M. S.; LI, L.; ZHAO, Q.; AHMAD, M. S.; ZHU, X. Q.; Characterization of the complete mitochondrial genome of *Sphaerirostris picae* (Rudolphi, 1819) (Acanthocephala: Centrorhynchidae), representative of the genus *Sphaerirostris*, **Parasitology Research** (2019) 118:2213–2221

MUYLAERT, E. L.; VANCINE, M. H.; BERNARDO, R.; OSHIMA, J. E. F.; SOBRAL-SOUZA, T.; TONETTI, V. R.; NIEBUHR, B. B.; RIBEIRO, M. C.; Uma nota sobre os limites territoriais da Mata Atlântica, **Oecologia Australis** 22(3): 302–311, 2018

ODA, F. H.; GUERRA, V.; GROU, E.; LIMA, L.D.; PROENÇA, H.C.; GAMBALE, P.G.; TAKEMOTO, R. M.; TEIXEIRA, C.P.; CAMPIÃO, K.M.; ORTEGA, J.C.G., Native anuran species as prey of invasive American bullfrog *Lithobates catesbeianus* in Brazil: a review with new predation records, **Amphibian & Reptile Conservation**, Vo.13 2019

PREUSS, J. F. Distribuição espaço-temporal da rã invasora, *Lithobates catesbeianus* (Anura, Ranidae)(Shaw, 1802) em dois remanescentes florestais da Mata Atlântica no sul do Brasil. **Biota Amazônia** (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v. 7, n. 2, p. 26-30, 2017.

SANTOS, V.G.T., **HELMINTOS PARASITOS DE RHINELLA FERNANDEZAE (GALLARDO, 1957) (ANURA, BUFONIDAE) DO MUNICÍPIO DE IMBÉ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**, Dissertação de mestrado, UFRS, 2008

SANTOS-PEREIRA, M.; ROCHA, C. F. D. Invasive bullfrog *Lithobates catesbeianus* (Anura: Ranidae) in the Paraná state, Southern Brazil: a summary of the species spread, **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 16, n. 1, 2, 3, 2015.

SILVA, J. P.; SILVA, D. C. B.; MELO, F. T. V.; GIESE, E. G.; FURTADO, A. P.; SANTOS, J. N., Liver histopathology in the cane toad, *Rhinella marina* (Amphibia: Bufonidae), induced by *Ortleppascaris sp.* larvae (Nematoda: Ascarididae), **Journal of Parasitology**, 99(2): 250-256. 2013- b

SILVA, J. P.; MELO, F. T. V.; SILVA, L. C. N.; GONÇALVES, E. C.; GIESE, E. G.; FURTADO, A. P.; SANTOS, J. N.; Morphological and molecular characterization of *Ortleppascaris sp.* larvae, parasite of the cane toad *Rhinella marina* from eastern Amazonia, **Journal of Parasitology**, 99(1):118-123. 2013- a

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

SOBRINHO, P. M. M. **Composição e estrutura da comunidade de helmintos de anuros das famílias Hylidae e Phyllomedusidae em remanescentes de Mata Atlântica**, Dissertação de mestrado, UFRPE, 2017

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L.C., Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira, **MEGADIVERSIDADE** , Volume 1 Nº 1 Julho 2005