



Universidade Federal do Maranhão
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação

FAUNA E ECOLOGIA DE ENDOPARASITAS DE ANUROS DO BIOMA CERRADO, NORDESTE DO BRASIL

BÁRBARA RODRIGUES DOS SANTOS

São Luís/MA

2021

BÁRBARA RODRIGUES DOS SANTOS

FAUNA E ECOLOGIA DE ENDOPARASITAS DE ANUROS DO
BIOMA CERRADO, NORDESTE DO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Vieira Brito

São Luís/MA

2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Rodrigues dos Santos, Bárbara.

Fauna e ecologia de endoparasitas de anuros do bioma Cerrado, Nordeste do Brasil / Bárbara Rodrigues dos Santos. - 2021.

72 f.

Orientador(a): Samuel Vieira Brito.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Conservação/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.

1. Agregação. 2. Anfíbios. 3. Especificidade. 4. Maranhão. 5. Nematoda. I. Vieira Brito, Samuel. II. Título.

BÁRBARA RODRIGUES DOS SANTOS

FAUNA E ECOLOGIA DE ENDOPARASITAS DE ANUROS DO
BIOMA CERRADO, NORDESTE DO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Samuel Vieira Brito
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Adonias Aphoena Martins Teixeira
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Bruno de Souza Barreto
Universidade Federal do Maranhão

São Luís/MA

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Samuel pela paciência, pelo conhecimento compartilhado e pelo incentivo nessa jornada.

A Jivanildo Miranda e Arielson Protázio pelo auxílio na identificação dos anuros. A Adonias Teixeira pela ajuda com os índices e análises estatísticas. A Bento, Janaina e Maciel pela ajuda no trabalho de campo.

Agradeço pela bolsa concedida pela Coordenação de Apoio ao Pessoal de Ensino Superior (CAPES, processo nº 88882-445734/2019-01).

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/SISBIO) e a Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Maranhão (CEUA-UFMA) por fornecer a autorização para a coleta dos hospedeiros.

Ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC-UFMA) por oferecer a oportunidade de realizar um mestrado, em especial ao nosso coordenador Prof. Dr. Eduardo pelo incentivo e por estar sempre disponível no decorrer do curso.

Aos meus professores do PPGBC por todo o conhecimento e experiências compartilhados nas disciplinas, indispensáveis para minha formação.

Agradeço a minha mãe, Maria, e ao meu pai, Domingos, pelo apoio emocional e financeiro. Vocês são a base para tudo na minha vida. Ao meu tio, Francisco, por todo o apoio.

Aos meus colegas da turma 2019.1, pela troca de experiências e conhecimento e pela companhia dentro e fora da sala de aula.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

CAPITULO I - Apresentação geral.....	6
INTRODUÇÃO.....	7
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
Helmintos de anfíbios do Brasil.....	9
Helmintos de anuros e relação com fatores bióticos.....	10
Agregação parasitária.....	11
Especificidade do hospedeiro.....	12
OBJETIVOS.....	14
Objetivo geral.....	14
Objetivos específicos.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
CAPÍTULO II - Biodiversidade de endoparasitas associados a anuros do Cerrado do estado do Maranhão, Nordeste do Brasil.....	20
Introdução.....	22
Materiais e métodos.....	24
Área de estudo.....	24
Coleta de dados.....	24
Descritores quantitativos.....	25
Resultados.....	25
Discussão.....	28
Referências.....	33
CAPÍTULO III - Aspectos ecológicos de uma comunidade de endoparasitas de anuros do estado do Maranhão, Nordeste do Brasil.....	41
Introdução.....	43
Materiais e métodos.....	45
Índices de agregação e especificidade.....	45
Análises estatísticas.....	46
Resultados.....	47
Discussão.....	51
Referências.....	57
ANEXO.....	65

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAPES	Coordenação de Apoio ao Pessoal de Ensino Superior
CRC	Comprimento rostro-cloacal
D	Índice de Discrepância de Poulin
MLGM	Modelo Linear Generalizado Misto
UFMA	Universidade Federal do Maranhão

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II: Biodiversidade de endoparasitas associados a anuros do Cerrado do estado do Maranhão, Nordeste do Brasil

Tabela 1. Hospedeiros e seus respectivos endoparasitas coletados na Reserva da Itamacaoca, estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. Prevalência(P) (% de hospedeiros infectados pela espécie de parasita), Intensidade (I) (tamanho médio da infecção, para hospedeiros infectados); desvio padrão ($\pm$), *novo registro de hospedeiro.....26

CAPÍTULO III: Aspectos ecológicos de uma comunidade de endoparasitas de anuros do estado do Maranhão, Nordeste do Brasil

Tabela 1. Hospedeiros coletados na Reserva da Itamacaoca, estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. Número de espécimes (N); Comprimento rostro-cloacal (CRC); desvio padrão (DP).....47

Tabela 2. Endoparasitas coletados na Reserva da Itamacaoca, estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. Prevalência (P); intensidade (I); desvio padrão ($\pm$); índice de especificidade (S_{TD}^*); índice de discrepância de Poulin (D).....48

Tabela 3. Resultados do modelo linear generalizado misto (MLGM) da influência de características biológicas de parasitas e hospedeiros sobre a agregação calculada pelo índice D (Índice de Discrepância de Poulin).....51

RESUMO

O Cerrado brasileiro é um dos maiores *hotspots* do mundo, sofrendo com perda e fragmentação de hábitat e abrigando espécies endêmicas de anuros. Os anuros são hospedeiros de uma grande diversidade de endoparasitas, com os quais estabelecem relações ecológicas importantes. No entanto, o Leste Maranhense, composto majoritariamente pelo Cerrado, é uma região com total escassez de estudos quanto a endoparasitas de anuros. Este estudo teve como objetivo conhecer a fauna e aspectos ecológicos de endoparasitas associados à 18 espécies de anuros do Cerrado do Leste Maranhense, Nordeste do Brasil. Os anuros foram capturados por meio de busca ativa, eutanasiados e analisados quanto a endoparasitas. Para os parasitas, calculamos os descritores quantitativos, o índice S_{TD}^* de especificidade e o Índice de Discrepância de Poulin. Por meio de um Modelo Linear Generalizado Misto, testamos a influência de características biológicas dos hospedeiros e parasitas sobre os dois índices e sobre a abundância de parasitas. Como resultados, encontramos 12 táxons de endoparasitas, sendo 8 Nematoda, 3 Acanthocephala e 1 Cestoda. *Physaloptera* sp., *Aplectana* sp. e *Rhabdias* sp. foram os nematoides mais comuns na taxocenose de anuros, corroborando com outros trabalhos que mostram esses gêneros como dominantes na comunidade. Em particular, além de infectar 9 espécies hospedeiras, Acanthocephala teve uma prevalência relativamente alta em comparação com trabalhos realizados em outras localidades. Isso pode estar associado à dieta dos hospedeiros, já que os acantocéfalos dependem de ingestão de artrópodes pelos anuros para sua transmissão. Apresentamos também 22 novos registros de hospedeiros, ampliando o conhecimento acerca da fauna de endoparasitas de anuros do Brasil. O índice de especificidade variou de 1 a 3, em que *Oncicola* sp. foi o parasita mais específico da comunidade. Os parasitas heteroxenos foram mais específicos que os monoxenos. Isso pode ser um reflexo da necessidade dos parasitas heteroxenos em selecionar hospedeiros intermediários adequados, resultando em uma gama de hospedeiros definitivos mais restrita. Observamos também que quanto menos específico o parasita maior a sua prevalência. Isso pode estar associado à possibilidade dos parasitas generalistas infectarem hospedeiros próximos filogeneticamente e com semelhanças imunológicas entre si, diminuindo os custos de adaptação. Em geral, os parasitas se mostraram agregados espacialmente, mas entre as características testadas, nenhuma explicou os níveis encontrados, indicando a atuação de outros fatores gerando heterogeneidade de exposição e susceptibilidade. Hospedeiros com maior massa e CRC foram mais parasitados. Os recursos oferecidos por anuros maiores, bem como sua dieta e idade favorecem uma maior abundância de parasitas. Já os machos tiveram maior abundância parasitária que as fêmeas, indicando que particularidades fisiológicas e ecológicas do sexo tornam os machos mais susceptíveis e expostos aos parasitas.

Palavras-chave: Agregação; Anfíbios; Especificidade; Maranhão; Nematoda.

ABSTRACT

The Brazilian Cerrado is one of the largest hotspots in the world, suffering of habitat and fragmentation loss and harboring endemic species of anurans. Anurans are hosts of a great endoparasites diversity, with which they establish important ecological relationships. However, the east of Maranhão, composed mostly by Cerrado, is a region with total scarcity of studies on anuran endoparasites. The aim of this study was to know the fauna and ecological aspects of endoparasites associated with 18 anurans species from the Cerrado do of east of Maranhão, Northeastern Brazil. Anurans were captured through active search, euthanized and analyzed for endoparasites. For the parasites, we calculated the quantitative descriptors, the S_{TD}^* index of specificity and the Poulin Discrepancy Index. Using a Generalized Linear Mixed Model, we tested the influence of biological characteristics of hosts and parasites on the two indices and on the abundance of parasites. As a result, we found 12 taxa of endoparasites, 8 Nematoda, 3 Acanthocephala and 1 Cestoda. *Physaloptera* sp., *Aplectana* sp. and *Rhabdias* sp. were the most common nematodes in anuran taxocenosis, corroborating other studies that show these genera as dominant in the community. In particular, in addition to infecting 9 host species, Acanthocephala had a relatively high prevalence compared to work carried out in other localities. This may be associated with the diet of the hosts, since acanthocephalans depend on the ingestion of arthropods by anurans for their transmission. We also present 22 new records of hosts, expanding the knowledge about the endoparasite fauna of anurans in Brazil. The specificity index ranged from 1 to 3, where *Oncicola* sp. was the most specific parasite in the community. Heteroxenes parasites were more specific than monoxenes. This may reflect the parasites need to select suitable intermediate hosts, also resulting in a narrower range of definitive hosts. We also observed that the less specific the parasite, the greater its prevalence. This may be associated with the possibility of generalist parasites infecting hosts that are phylogenetically close and with immunological similarities to each other, reducing the costs of adaptation. In general, the parasites were spatially aggregated, but among the characteristics tested, none explained the levels found, indicating the action of other factors generating heterogeneity of exposure and susceptibility. Hosts with higher mass and CRC were more parasitized. The resources offered by larger frogs, as well as their diet and age, favor a greater parasite abundance. On the other hand, males had greater parasite abundance than females, indicating that physiological and ecological particularities of sex make males more susceptible and exposed to parasites.

Key-words: Aggregation; Amphibians; Host specificity; Maranhão; Nematoda.