

# Influência do modo de vida dos anuros na infecção por parasitos

## Introdução

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

Para evitar a perda dessa diversidade de anuros que existe na Mata Atlântica, são necessários estudos relacionados a características biológicas e ecológicas desses organismos para sua conservação. Nesse sentido, é importante compreender a atuação dos parasitos na estruturação das comunidades dos hospedeiros. Existe registro dessas interações com organismos de vários grupos taxonômicos, tais como vírus, fungos, bactérias e diferentes grupos de metazoários. Recentemente, foram registrados 164 táxons de helmintos parasitos de anuros no Brasil, correspondendo a 57% dos táxons conhecidos para a América do Sul (CAMPIÃO *et al.*, 2014).

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

Muitos fatores influenciam a frequência e permanência dos parasitos em seus hospedeiros. Esses fatores incluem características morfológicas, fisiológicas e comportamentais, como tamanho de corpo, resposta imunológica e modo reprodutivo e seus hospedeiros (MARTIN *et al.*, 2008, SANTOS *et al.*,

2014, CAMPIÃO *et al.*, 2015). Devido a estes fatores temos como objetivo entender como a filogenia, morfologia e comportamento dos anuros influenciam a aquisição de parasitos. Analisaremos a riqueza e intensidade de infecção dos parasitos destes anuros, a fim de identificar quais dos fatores estudados estão mais fortemente relacionados a alta infecção por parasitos.

## **Justificativa**

Os anuros são bons modelos para o estudo da relação parasita-hospedeiro. Isso é devido a sua grande diversidade de espécies, ampla distribuição geográfica e diversidade nos modos de vida, com hábitos que podem ser aquáticos, terrestres, arborícolas, fossoriais e criptozoicos. Além disso, anfíbios ocupam uma posição muito interativa nas teias alimentares. Como predadores, a maioria tem uma dieta generalista, composta principalmente por invertebrados (artrópodes em sua maioria), algumas espécies maiores podem consumir pequenos vertebrados (roedores, lagartos e outros anfíbios). São fundamentais na dieta de vários vertebrados, sendo predados por serpentes, mamíferos, algumas espécies de aves e alguns invertebrados como baratas d'água, caranguejos e aranhas (HADDAD *et al.*, 2013).

Além de estudar a diversidade dos anuros, é necessário o entendimento de características biológicas (PETERSON e WATSON, 1998) e da história natural como, ciclo de vida, modo de reprodução e distribuição das espécies. Desta forma é possível realizar medidas mais efetivas para conservação dessa diversidade. Nesse sentido, a interação entre anfíbios e parasitos é um aspecto com importância evolutiva e ecológica, e por isso vem sendo estudados de forma crescente nos últimos anos (SANTOS e AMATO, 2013; CAMPIÃO *et al.*, 2014; GONZÁLEZ e HAMANN, 2015; CAMPIÃO *et al.*, 2016; GRAÇA *et al.*, 2017). Estimativas preveem que exista uma diversidade maior de parasitos, quando comparado com a diversidade de vertebrados que conhecemos (DOBSON *et al.*, 2008). Essa diversidade de parasitos pode estar ligada a diversidade dos hospedeiros de cada grupo, e sua história natural (POULIN, 1995). De acordo com Poulin e Morand (2004), parasitos representam uma “diversidade invisível” que desempenha um papel importante na estruturação das comunidades de seus hospedeiros, além de serem indicadores de distúrbios ecológicos

(MARCOGLIESE, 2004), moldando a diversidade que é visível aos nossos olhos (BRANDÃO, 2017).

### **Objetivo geral:**

- Descrever a diversidade dos helmintos parasitos de anfíbios coletados em regiões de floresta ombrófila mista, analisando características que influenciam na interação parasito-hospedeiro.

### *Objetivo específicos:*

- Descrever abundancia e riqueza dos helmintos parasitos de nove espécies de anuros da mata atlântica;
- Analisar como características morfológicas (tamanho), comportamentais e evolutivos (filogenia) influenciam no compartilhamento, prevalência e intensidade de infecção de parasitos.

### **Metodologia**

#### *Coleta dos anuros*

Os anuros serão coletados entre Agosto de 2018 a Fevereiro de 2020 no município de Piraquara na Reserva Mananciais da Serra (25°30'22"S; 45°01'41"W). Utilizaremos a técnica de busca visual e auditiva noturna (Crump & Scott Jr, 1994). Serão necessários um total de 180 anuros de 9 espécies distintas, estas espécies serão representadas por 20 indivíduos cada, pertencentes a famílias de três hábitos distintos (três espécies terrestre, três semiaquática e três arborícola). Esse número de 180 anuros é suficiente para um levantamento significativo da diversidade de helmintos da Mata Atlântica. Além disso, espécies que estiverem em risco de extinção não serão coletadas.

Em uma segunda etapa os anuros serão eutanasiados com Lidocaína 5% aplicada na região ventral do corpo. Serão registrados o comprimento rostro cloacal (CRC) e a massa corpórea. Em seguida os espécimes serão necropsiados com abertura de uma incisão longitudinal no eixo antero-posterior. Serão examinados todos os órgãos do trato gastrointestinal, e também os pulmões, rins, bexiga e cavidade abdominal dos hospedeiros. Para finalizar, os

anuros serão fixados em formol 10%, identificados, conservados em álcool 70% e depositados em coleção de invertebrados do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). A nomenclatura original para os anuros será atualizada de acordo com o *American Museum of Natural History* (FROST, 2017).

#### *Coleta dos parasitos*

Os helmintos serão coletados, fixados, quantificados e mantidos em álcool 70%. Confeccionaremos lâminas temporárias para identificação dos parasitos, para os Nematoda, foi realizado clarificação com lactofenol de Aman, para possibilitar a observação de estruturas morfológicas. Para espécimes de Acanthocephala, a clarificação será realizada com ácido láctico, e para Platyhelminthes utilizaremos a técnica de coloração com carmim-clorídrico e posterior clarificação com eugenol. Para a identificação, utilizaremos microscópios ópticos e fotografias realizadas nos sistemas computadorizados *AxioVision* e *QWin*, e para a biometria das estruturas de valor taxonômico dos parasitos utilizaremos o software *Image J*.

#### *Análise dos dados*

Os resultados serão analisados estatisticamente com análises de filobetadiversidade e PGLS (*Phylogenetic generalized least square*). Os helmintos coletados serão também analisados quanto a prevalência e intensidade de infecção, além de identificados taxonomicamente.

#### **Custos do projeto**

<b>Material</b>	<b>Custo</b>
<b>Suprimentos de laboratório</b>	R\$ 300,00
<b>Paquímetro e Dinanômetro</b>	R\$ 110,00
<b>Álcool e formol</b>	R\$ 200,00
<b>Frascos para armazenamento</b>	R\$ 150,00
<b>Total</b>	R\$ 760,00



## Bibliografia

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

BRASIL. SOS Mata Atlântica. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: Relatório Técnico.** São Paulo: Arcplan, 2013. 61 p. Disponível em: <[https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2013/06/atlas\\_2011-2012\\_relatorio\\_tecnico\\_2013final.pdf](https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2013/06/atlas_2011-2012_relatorio_tecnico_2013final.pdf)> Acesso em: 30 out. 2017.

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

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

CRUMP, M.L e SCOTT,N.J, Jr. Visual encounter survey.In: Heyer, W.R.Donnelly, MA; McDiarmid, R.W, Donnelly, Heyek, L.C, and Foster, M.S.(Eds) Measuring and monitoring Biological diversity, Standard Methods for Amphibians Smithsonian Institution Press, Washington D.C: pp 84-91. 1994.

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

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

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

MARTIN, L.B. et al. Seasonal changes in vertebrate immune activity: mediation by physiological trade-offs. **Phils Trans R Soc.** v. 363, p. 321-339. 2008.

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

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

