

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Positividade de *Cryptosporidium* spp. em cascavéis da espécie *Crotalus durissus collilineatus* (Serpentes, Viperidae) pertencentes ao Setor de Répteis da Universidade Federal de Uberlândia

Victória Forattini Dias

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção de grau de bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG

2018

Agradecimentos

Sou extremamente grata aos envolvidos nesta pesquisa, que colaboraram de alguma forma para a concretização da monografia. Agradeço a todos meus amigos e à minha família, ao meu irmão Arthur, e em especial aos meus pais, Antenor e Cristina por serem a base de quem sou hoje e pelo incentivo indispensável para minha graduação.

Obrigada à orientadora Márcia Cristina Cury pela paciência e extremo suporte na minha formação profissional, à Elaine pelo auxílio ao longo do desenvolvimento deste trabalho no laboratório, à professora Vera Lúcia de Campos Brites pela oportunidade de realizar a pesquisa utilizando seu acervo de serpentes. Agradeço ao Setor de Répteis pela disponibilidade dos animais utilizados e pela assistência impecável, e ao João pela cooperação crucial para a efetivação deste trabalho.

Meus agradecimentos também se estendem à todos que contribuíram também de forma indireta para minha formação como bióloga.

Resumo

O presente estudo diz respeito ao levantamento da ocorrência do protozoário parasita *Cryptosporidium* spp. em 30 cascavéis da espécie *Crotalus durissus collilineatus* mantidas em cativeiro no Setor de Répteis da Universidade Federal de Uberlândia. Os dados foram obtidos através da análise das fezes de cada serpente selecionada para a pesquisa, sendo o número amostral de 30 cascavéis. A coleta das fezes de cada indivíduo foi estabelecida periodicamente, conforme a alimentação de cada um, sendo que o período médio para a defecação é de 3 a 5 dias após a refeição, uma vez que o protozoário *Cryptosporidium* spp. é transmitido através da água e manejo. Este trabalho torna-se de extrema relevância para constatar a incidência uma vez que sua identificação precoce possibilita o isolamento de indivíduos infectados, uma vez que o grupo de serpentes selecionadas, apesar de serem dispostas em caixas individuais ou coletivas, convivem no mesmo estabelecimento não somente com outras serpentes, mas também com outros répteis, tais como lagartos e tartarugas, que por sua vez, apresentam-se suscetíveis à infecção caso o manejo destes animais não se apresentar adequado para o bloqueio da transmissão do protozoário.

Palavras-chave: *Crotalus durissus collilineatus*, fezes, parasita, *Cryptosporidium* spp., positividade.

Sumário

1.	Introdução	05
2.	Objetivo	08
3.	Justificativa	08
4.	Material e Métodos	08
4.1.	Considerações éticas	08
4.2.	Área de estudo	08
4.3.	Animais do estudo	08
4.4.	Coleta de fezes	09
4.5.	Processamento das amostras	09
4.5.1.	Exame coprológico	09
4.5.2.	Coloração das amostras	09
4.6.	Análise Estatística	09
5.	Resultados	09
6.	Considerações finais	10
7.	Referências Bibliográficas	11
ANEXO: Ficha de identificação das serpentes		14

1. Introdução

As serpentes são um grupo de répteis dividido entre peçonhentas e não peçonhentas, sendo esses animais importantes na cadeia ecológica atuando como predadores reguladores de população, alimento para animais (aves, javalis, guaxinins e raposas). Além disso, são alvos da caça predatória.

No Brasil existem mais de 370 espécies (BÉRNILS, 2010) de serpentes descritas das quais mais de 60 são peçonhentas com capacidade de inocular veneno na presa (ALVES & PEREIRA FILHO 2007, ALVES et al. 2007, MOURA E MARQUES, 2008). Essas se dividem em duas famílias: a família Elapidae (onde estão inseridas as corais verdadeiras e falsas (gênero *Apostolepis*, *Erythrolampus*, *Lampropeltis* e *Oxyrhopus*) e a família Viperidae, com os gêneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Bothrocophias* e *Lachesis*.

Os indivíduos dessa família produzem um composto básico denominado de veneno, capaz de matar a maior parte dos seres vivos. Entretanto esse mesmo composto é usado na farmacologia humana em remédios para algumas doenças, como relacionadas à pressão. Atualmente estuda-se o potencial para a cura de alguns tipos de câncer. Dentre as serpentes conhecidas, os integrantes da família Viperidae possuem o mecanismo mais sofisticado para a injeção do veneno, uma vez que o maxilar é extremamente reduzido, apresenta alta mobilidade além de um par de presas retráteis similares a agulhas hipodérmicas (POUGH & GROOVES, 1983; GREENE, 1992).

Da família Viperidae, as cascavéis, são prevalentes nos estados do Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e no Distrito Federal (HOGE & ROMANO, 1978/79). Em Uberlândia, existem relatos da presença desses animais em várias regiões, tais como Distrito Industrial, no entorno da cidade e nas cidades vizinhas.

A cascavél apresenta hábito noturno, e dieta baseada em pequenos roedores, aves, lagartos, coelhos e até em outras serpentes. Por serem animais que compõem o seu habitat natural e de cativeiros e estão interagindo e compartilhando o mesmo espaço com outros animais. Dessa maneira, poderão estar propensas à infecção causada por diferentes patógenos, como bactérias (CAMPAGNER, 2011), helmintos e protozoários (TEIXEIRA, 2000).

Dentre os protozoários, o *Cryptosporidium* spp. é parasito que acomete humanos e uma variedade de animais, tais como aves, mamíferos e répteis. Pertencente ao filo Apicomplexa e família Cryptosporidiidae, sendo primeiramente descrito em 1910 por Ernest Edward Tyzzer. O vínculo etiológico parasito-doença foi constatado a partir do estudo de O'ara e Chan (2011) no qual foram identificados sintomas gastrointestinais em perús, causados pelo *Cryptosporidium*. Parasita vários tipos de hospedeiros, apresentando formas evolutivas resistentes, tornando-o parasito de fácil dispersão pela água e alimento contaminados. É parasita oportunista, podendo causar diarréias profusas, gastrite, problemas respiratórios e óbito. Entretanto, animais parasitados podem ser assintomáticos, dependendo do status imunológico. (O'DONOGHUE, 1995).

A criptosporidiose é responsável pela alta morbidade e mortalidade em serpentes de cativeiro, além ter potencial zoonótico. A principal forma de transmissão é a hídrica e por alimentos contaminados, entretanto vetores artrópodes podem estar envolvidos. Dessa forma, a facilidade de dispersão, bem como as consequências, apresentadas pelo *Cryptosporidium* spp., tornam-se um incentivo para a realização de exames e tratamentos nos animais infectados. A falta de um tratamento eficaz para criptosporidiose quase sempre resulta na eutanásia dos animais infectados, objetivando o controle de infecção no criatório, muitas vezes levando à perda de espécimes importantes e plantel (GENTA et al., 1999). Por isso, é relevante o controle da criptosporidiose em grandes centros que realizam extração de peçonha para posterior liofilização ou produção de vacinas, uma vez que um surto do parasita nesses locais pode destruir toda a coleção existente, acarretando prejuízos inestimáveis.

Existem poucos trabalhos sobre a prevalência e comportamento do *Cryptosporidium* em serpentes.

Em levantamento realizado no Instituto Butantã, foi observada prevalência de 44% do parasito nas serpentes selecionadas para o estudo (KARASAWA et al. 2002). Sevá et al. (2011) realizou um trabalho mais recente no qual foi encontrado positividade em 21,6% em *C. serpentis* dos animais procedentes da Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Nos locais com animais infectados, somente três comportavam serpentes com enfermidade clínica descrita como regurgitação e perda progressiva de peso.

A partir de um estudo de Chen e Qiu (2012), foi relatado a presença de oocistos de *Cryptosporidium serpentis* em fezes de bezerro que apresentava diarréia. Dessa forma, o autor sugeriu que as espécies de *Cryptosporidium* em répteis devem ser consideradas como potencialmente patogênicas para humanos, uma vez presente em um mamífero.

A detecção de *Cryptosporidium* em répteis foi primeiramente notificada por Brownstein *et al.* (1977), em 14 serpentes de três gêneros e quatro espécies (*Elaphe guttata*, *Elaphes suboculares*, *Crotalus hurridus* e *Sansinia madagascarensis*) que manifestaram uma severa gastrite hipertrófica. Baseando-se no hospedeiro infectado e nos relatos de Brownstein (1977), Levine (1980) intitulou os isolados de serpentes como *C. serpentis*.

Segundo Xiao *et al.* (2004), existem duas espécies de *Cryptosporidium* que parasitam répteis, sendo elas: *C. varanii* (encontrado em lagartos) e *C. serpentis* (encontrado em serpentes e lagartos,). Em outro estudo do mesmo autor, de uma amostra de 24 lagartos, foram identificados 10 animais infectados pelo *C. serpentis*, sendo possível concluir que lagartos também são hospedeiros da mesma espécie de parasito que infectam serpentes, podendo estes estarem suscetíveis a contaminação se compartilharem do mesmo ambiente que serpentes infectadas, como em cativeiro.

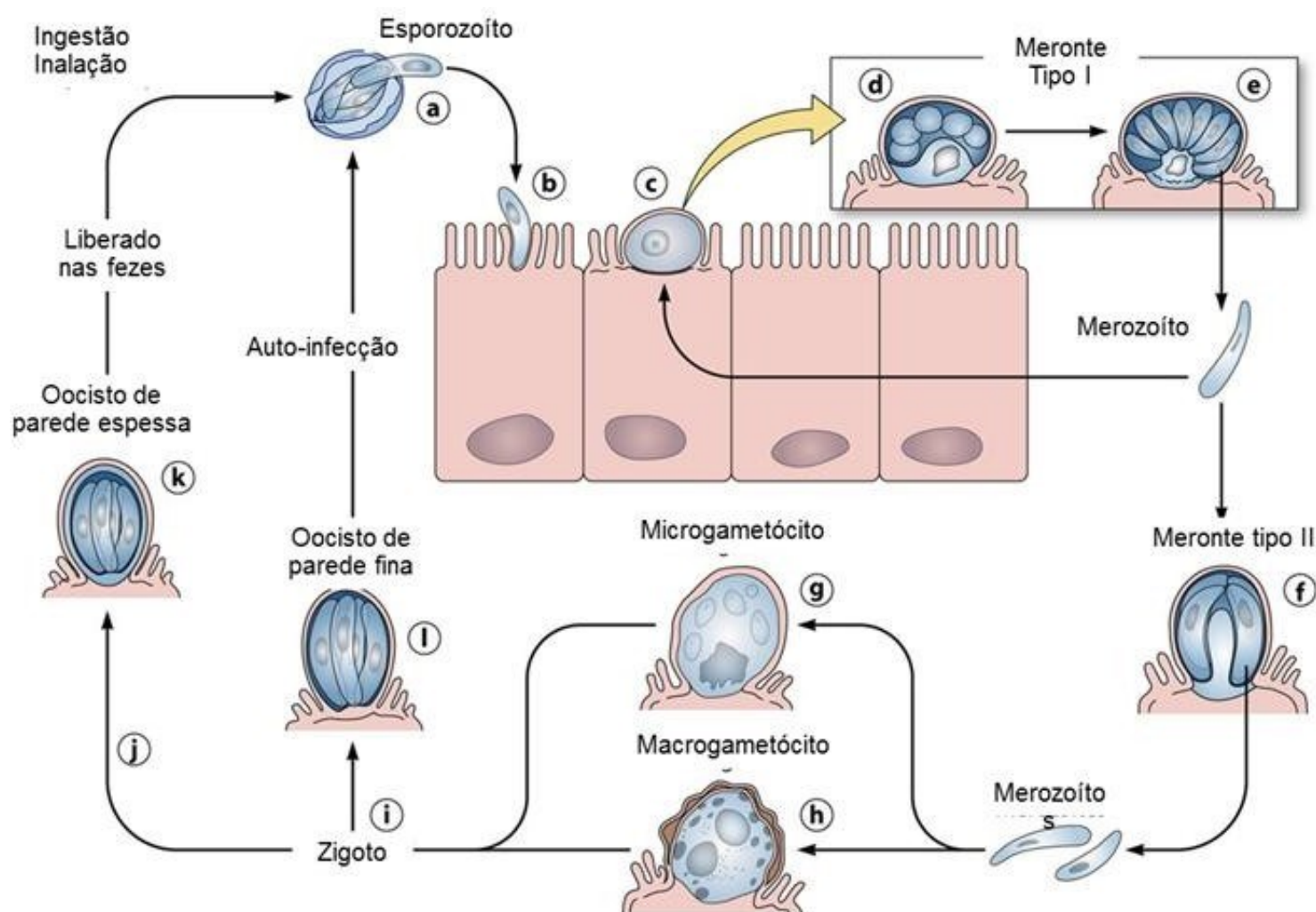
Afim de identificarem o local onde o parasita se instala no organismo das serpentes, em 2001, Brower & Cranfield constataram que o *Cryptosporidium* spp. é observado em região gástrica, porém os autores encontraram algumas serpentes infectados pelo parasito na região intestinal. Chermette & Boufassa-Ouzrout (1988) observaram que protozoários do gênero são parasitos que completam o ciclo biológico na superfície de células epiteliais dos tratos gastrintestinal, respiratório e urinário de mamíferos, aves, répteis e peixes.

Segundo o estudo de Pereira, *et al.* (2008) a morfologia do *Cryptosporidium* spp. apresenta diversas formas dependendo da fase do ciclo biológico, medindo de 3,0 a 8,5 µm de diâmetro, os oocistos são as formas infectantes, sendo esféricos ou elípticos, com parede lisa e dupla. O interior dos oocistos é composto esporozoítos (sem esporocistos) e um corpo residual, sendo que há dois tipos de oocistos: os de parede delgada (20%) e os de parede espessa (80%). Além disso, são encontrados em células intestinais dos hospedeiros gametócitos (Akiyoshi *et al.*, 2003).

Além de ser resistente ao ambiente, o oocisto infectante é transportado através da água e do manejo, por isso é de importância pública que haja uma condução terapêutica competente contra a criptosporidiose. A liberação desse oocisto se dá através das fezes do hospedeiro, e a doença pode ser caracterizada por sintomas como anorexia, gastrite crônica, letargia, regurgitação pós-prandial, edema na região mediana do corpo e perda de peso (PEDRAZA-DÍAZ *et al.*, 2009) muitas vezes levando a eutanásia do animal infectado.

Guimarães *et al.*, (2009) propõe que o período pré-patente do *Cryptosporidium* spp. é considerado de dois a sete dias (KIRKPATRICK, 1985), sendo que após a ingestão, ocorre sua ruptura no intestino, liberando esporozoítos que se aderem à membrana celular dos enterócitos, apresentando-se intracelular e intracitoplasmáticos (FAYER *et al.*, 1997). O ciclo do protozoário, desde a sua ingestão até a expulsão de oocistos, varia de 2 a 7 dias (PEREIRA *et al.*, 2009), sendo que *C. serpentis* pode ser diferenciado pelo tamanho do oocisto, que é maior que os demais e se desenvolve no intestino delgado. (FAYER *et al.*, 1997).

Posteriormente à ingestão de oocistos esporulados, com quatro esporozoítos, ocorre a excitação pela dissolução da sutura da parede do oocisto, liberando os esporozoítos, que por sua vez incorporam-se na superfície das células epiteliais onde serão envolvidos pelas microvilosidades, formando um vacúolo parasitóforo; em seguida, irão se diferenciar em trofozoítos e será iniciado um processo de reprodução assexuada (merogonia ou esquizogonia). Durante a reprodução assexuada, são gerados os esquizontes de primeira geração, contendo oito merozoítos, que por sua vez podem sofrer desenvolvimento cíclico, originando esquizontes de primeira geração, ou então permanecem no ciclo, formando esquizontes de segunda geração, contendo quatro merozoítos. No decorrer da reprodução sexuada, os merontes tipo I produzem merozoítos tipo I, que são liberados, aderem à superfície epitelial e dão origem aos merontes tipo II. É possível que haja uma terceira geração de merontes. Os merozoítos tipo II ou III geram os estágios sexuais, representados por microgametócitos e microgametócitos. Quando ocorre a fertilização, forma-se o zigoto e em seguida, acontece diferenciação em oocistos de parede fina e oocistos de parede espessa.(CURRENT *et al.*, 1986; SRÉTER; VARGA, 2000; XIAO *et al.*, 2004; SMITH *et al.*, 2007; FAYER, 2008)



O quadro clínico, bem como a patogenia do *Cryptosporidium*, dependem de alguns fatores como espécie do parasita, competência imunológica do indivíduo infectado, idade e associação com outros patógenos (RADOSTITS et al., 2000). Ainda de acordo com o mesmo autor, a infecção desse parasita leva à fusão das vilosidades intestinais, inflamação e atrofia, acarretando em perda da superfície absorptiva e transporte desequilibrado de nutrientes (THOMPSON et al., 2008).

Os sintomas variam de acordo com o indivíduo infectado e espécie do parasita infectante como, por exemplo, nos humanos a sintomatologia é diarreia, perda de peso, má absorção de alimentos e desidratação (TZIPORI; WARD, 2002). Os sinais clínicos da criptosporidiose em répteis são diferentes daqueles identificados em mamíferos e aves, que normalmente manifestam enterite aguda ou doença respiratória. (GOLDSHALK et al., 1986; CAMEL; GROVES, 1993; O'DONOGHUE, 1995; CURRENT, 1999; RAMIREZ, 2004; XIAO et al., 2004).

Exames post-mortem do estômago de serpentes infectadas apontaram um significativo aumento da espessura da parede estomacal, com considerável estreitamento do lúmen (GOLDSHALK et al., 1986; O'DONOGHUE, 1995), além de hemorragias petequiais, produção excessiva de muco e excessivo aumento da prega longitudinal (O'DONOGHUE, 1995). Já em um exame histopatológico, foi identificada inflamação, hiperplasia e hipertrofia das glândulas gástricas, além de edema da submucosa e lâmina própria, com infiltrado celular. (GOLDSHALK et al., 1986; O'DONOGHUE, 1995)

Apesar disso, a criptosporidiose em serpentes pode se revelar de forma clínica ou subclínica.

Algumas serpentes, mesmo sem manifestar sinais clínicos, podem desenvolver uma patologia severa (gastrite hipertrófica) com eliminação contínua e intermitente de oocistos, que pode durar anos. (GRACZYK; CRANFIELD, 1998).

Visando realizar um levantamento de *Cryptosporidium* spp. em serpentes da espécie (*Crotallus durissur collilineatus*), esse estudo buscou identificar a positividade do parasito através de métodos laboratoriais executados a partir da amostra fecal do animal.

2. Objetivo

Determinar a ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em cascavéis da espécie *Crotallus durissus collilineatus* em cativeiro por meio da identificação de oocistos do parasita através do processamento das fezes dos animais selecionados, objetivando registrar a incidência desse protozoário uma vez que pode ser disseminado e conseqüentemente contaminar outros animais.

3. Justificativa

O parasito *Cryptosporidium* spp. é um protozoário amplamente diagnosticado em 80 espécies de serpentes, tartarugas e lagartos. Em outras espécies podem provocar infecções autolimitantes, porém em répteis é crônica e letal.

A disseminação do parasito é facilitada pela resistência do oocisto ao ambiente e pela transmissão ocorrer pela água e/ou alimentos. É parasito de fácil disseminação que pode se apresentar de forma subclínica, sendo motivo de preocupação principalmente em ambientes cativos, nos quais a infecção pode se tornar problemática e causar óbito nesses animais.

Répteis fazem parte de um grupo importante não somente para a ecologia ambiental, mas também por serem úteis na medicina e como animais de companhia. Devido à essa nova postura, cada vez mais estão próximos ao homem, podendo ser reservatórios de doenças zoonóticas. Baseado nisso, faz-se necessário determinar a presença do parasito nos animais cativos, e a partir dos resultados, propor outros estudos visando o controle desses nos animais.

4. Materiais e Métodos

4.1. Considerações éticas

O projeto foi submetido ao comitê de ética para a utilização de animais da Universidade Federal de Uberlândia em março de 2017.

4.2. Área de estudo

O acervo de cascavéis utilizado para o estudo está localizado no Setor de Répteis pertencente ao Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia. No Setor, existem mais de 100 serpentes de diferentes espécies como jararacas, jibóias e cascavéis. As serpentes ficam cada uma em uma caixa de madeira, sem vista lateral ou traseira para evitar a agitação dos animais quando perto de outras. Porém, algumas dividem este espaço com outro indivíduo da mesma espécie. O Setor de Répteis é responsável pela manutenção não somente de um grande acervo de serpentes, mas também de lagartos e tartarugas.

Todos os indivíduos deste estudo eram provenientes da natureza, chegando ao recinto por doações, apreensão e captura. No setor, os animais ficam dispostos individualmente, uma vez que algumas serpentes compartilham a mesma caixa com indivíduos da mesma espécie. As caixas são higienizadas e desinfetadas por funcionários do setor, e o ambiente ainda apresenta iluminação natural com temperatura controlada.

As serpentes se alimentam em intervalos médios de sete a quinze dias, podendo variar o período, dependendo do clima, ou da quantidade de alimento fornecido. No momento da alimentação, cada serpente é transportada da caixa de madeira para caixas plásticas. Nessas elas permanecem até a defecação, com posterior retorno à caixa de madeira. As caixas plásticas posteriormente são higienizadas pelo técnico do Setor com água, sabão e álcool para desinfecção. As serpentes alimentam-se de roedores vivos pequenos, sendo que é disposto um pote contendo água tratada "ad. libitum" em cada caixa. Após a alimentação, apresentam de três a quinze dias para a defecação.

4.3. Animais do estudo

Para a realização da pesquisa, foram utilizadas serpentes da espécie *Crotallus durissus collilineatus* presentes no Setor de Répteis, totalizando 30 serpentes, selecionadas independentemente do sexo e idade. Os indivíduos foram identificados por números e registrados dados como local de captura do animal, em ficha elaborada que se encontra em anexo.

4.4 Coleta de fezes

A coleta de fezes foi realizada diretamente do piso da caixa plástica onde as serpentes são mantidas para alimentação, tomando-se o cuidado de recolher a porção superior do bolo fecal, que não esteja em contato com o chão.

As amostras fecais para cada serpente foram obtidas obedecendo-se o tempo que essas espécies necessitam para a completa digestão do alimento. No momento da coleta, as serpentes foram retiradas das caixas plásticas e recolocadas nas respectivas caixas de madeira pelo técnico do Setor de Répteis, seguindo rigorosamente as normas semiológicas de contenção, que são: utilização de proteção como luvas de borracha, jaleco e botas, além do gancho de captura e posicionamento em uma distância segura da serpente. Em seguida, foram recolhidos os resíduos fecais da caixa plástica e dispostos em potes identificados com o número da amostra, o número da caixa da serpente e a data da coleta das fezes.

4.5. Processamento das amostras

4.5.1. Exame coprológico

Para o processamento das amostras foram utilizados cerca de duas gramas de fezes para a realização da técnica de centrífugo-sedimentação em formaldeído-éter (Técnica de Ritchie, 1948; Modificada por Allen e Ridley, 1970). As fezes foram diluídas em formaldeído à 10%, sendo filtradas. Ao filtrado, adicionou-se éter, sendo submetido à centrifugação a 500x por cinco minutos. Com uma pipeta de Pasteur, teve-se o sedimento, sendo esse posicionado sobre uma lâmina limpa e realizando o esfregaço.

Após essa etapa, as lâminas foram submetidas à temperatura ambiente para secagem, seguida da elaboração da coloração de Ziehl-Neelsen.

4.5.2. Coloração das amostras

Para a visualização dos oocistos nos sedimentos obtidos, foi utilizada a técnica de Ziehl-Neelsen modificada (método de Henriksen & Pohlenz, 1981). Para a elaboração dessa técnica, o corante escolhido foi o de Kinyoun a frio, com posterior utilização de solução de verde de malaquita a 5%. Para cada amostra fecal foram confeccionadas de uma a três lâminas, sendo observadas em microscópio óptico, utilizando objetiva em aumento de 40x e 100x, e óleo de imersão. As lâminas foram examinadas por duas pessoas diferentes, para minimizar possíveis erros nos resultados.

4.6. Análise estatística

Essa análise estatística foi feita a partir da quantidade de serpentes analisadas sendo que as variáveis foram calculadas baseadas na positividade e negatividade provenientes dos métodos para identificar o parasito em questão *Cryptosporidium* spp.

Através do número amostral escolhido, o resultado de indivíduos infectados foi utilizado para calcular a porcentagem de serpentes parasitadas dentro do grupo de indivíduos selecionados. Sendo a população de serpentes no Setor de Répteis superior a 100 indivíduos, foram selecionadas aleatoriamente como número amostral para essa pesquisa, 30 serpentes da espécie *Crotalus durissus collilineatus*.

5. Resultados

A positividade observada nesse estudo foi de 6,66% (2/30) para *Cryptosporidium* nas serpentes analisadas, ou seja, 2 dos 30 animais analisados estavam parasitadas. Os oocistos apresentaram coloração rosa, e foram possíveis de serem identificados através da visualização dos esporozoítos em seu interior.

Um dos animais positivos manifestou um dos sintomas da criptosporidiose que é regurgitação.

Apesar disso, a amostra fecal recolhida se mostrou em consistência normal. Esse indivíduo divide a caixa de madeira com

outra serpente, sendo que essa também pode estar infectada pelo fato de compartilharem o mesmo ambiente e a mesma água, proporcionando a contaminação via oral-fecal.

6. Considerações finais

Pode-se destacar que grande parte dos animais selecionados para estudo foi capturados dentro da cidade de Uberlândia, sendo que o restante foi apreendido em fazendas e regiões ao entorno do município. É muito comum a presença de cascavéis em locais tanto movimentados quanto ermos de Uberlândia devido a possíveis fatores como o crescimento da área urbana abrangendo o habitat natural da serpente, ou até mesmo a busca desses animais por ambientes mais aquecidos durante períodos de baixa temperatura, fazendo com que se desloquem para o interior do município e até mesmo para dentro de residências. Áreas as quais se aproximam do habitat natural da cascavel, como o Distrito Industrial e o Polo Moveleiro, localizados na periferia de Uberlândia, também está altamente propenso ao surgimento das mesmas.

Os exemplares que se apresentaram positivos foram capturados no Distrito Industrial e na Represa de Miranda, ambos locais em que pode-se considerar habitado e frequentado por diversas pessoas e animais diariamente. Sendo assim, torna-se possível concluir que tais locais podem comportar outros animais infectados, inclusive seres humanos que também são suscetíveis à infecção do *Cryptosporidium* spp., sendo consideradas regiões de risco de contágio, uma vez que o grau de contaminação ambiental é um princípio de influência na transmissão (Robertson, et. al. 1992).

No entanto, é possível que os animais positivos para *Cryptosporidium* tenham se infectado após a chegada ao Setor de Répteis, podendo esse ser um local de disseminação do parasita, considerando que o manejo dos animais e das caixas onde as fezes são encontradas é feito somente com luva, e essa pode carregar o parasita de uma caixa para outra. Um fator importante a ser ressaltado é que o uso de botas, nas quais podem transportar o parasita de uma sala para outra, também implica em um possível meio de contaminação.

O fluxo de pessoas no Setor de Répteis é constante, apesar de ser restrito à somente pessoas autorizadas. Dessa forma, é possível que seres humanos transportem o parasita para o ambiente externo ao cativeiro, caso esse tenha se infectado.

Considerando que há vários animais suscetíveis à contaminação viventes do Setor, como jabutis, lagartos, cágados e outras serpente, seria interessante a efetivação de uma pesquisa da prevalência do parasita em todas os animais desse local, já que, devido ao curto tempo para a separação das serpentes escolhidas até a análise laboratorial das fezes para a visualização do parasita, não foi possível abranger todas as serpentes viventes do recinto.

A constatação da prevalência do *Cryptosporidium* spp. sugere que outros animais do Setor possam estar contaminados, uma vez que a identificação do parasita é importante para preservação da saúde dos seres vivos que lá habitam. Um exame das áreas onde foram capturados os animais que estão infectados, também é pertinente para conhecimento da incidência do protozoário nessas regiões e possível risco de infecção.

Referências

- ALVES, R.R.N.; PEREIRA-FILHO, G.A. Commercialization and use of snakes on North and Northeastern Brazil: implications for conservation and management. *Biod. Conserv.* 16:969-985, 2007.
- ALVES, R.R.N.; LÉO NETO, N.A.; SANTANA, G.G.; VIEIRA, W.L.S.; ALMEIDA, W.O. Reptiles used for medicinal and magical religious purposes in Brazil. *Appl. Herpet.* 6:257-274, 2009.
- AKIYOSHI, D. E.; DILO, J.; PEARSON, C.; CHAPMAN, S.; TUMWINE, J.; TZIPORI, S. Characterization of *Cryptosporidium meleagridis* of human origin passaged through different host species. *Infection and Immunity*, 2003.
- AQUINO, M. C. C. Caracterização molecular de *Cryptosporidium* spp. em bezerros bubalinos do Estado de São Paulo, SP. 2012. 54 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, 2012.
- BÉRNILS, R.S. (Org). Brazilian reptiles - List of species. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2010.Último acesso em: 28/11/2017 às 16:46.
- BROWER, A. I.; CRANFIELD, M.R. *Cryptosporidium* spp. associated enteritis without gastritis en rough green snakes (*Opheodrys aestivus*) and a common garter snake (*Thamnophis sirtalis*) **Journal of Zoo Wildlife Medicine**, 2001.
- BROWNSTEIN, D.G.; STRANDBERG, J.D.; MONTALI, R.J.; BUSH, M.; FORTNER, J. *Cryptosporidium* in snakes with hypertrophic gastritis. **Veterinary Pathology**, 1977.
- CAMPAGNER, Mi. V. Manejo de serpentes em cativeiro: manejo clínico-sanitário e avaliação da microbiologia. 2011. 177 f. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2011.
- CHEN, F.; QIU, H. Identification and characterization of a Chinese isolate of *Cryptosporidium serpentis* from dairy cattle. 2012.
- CRAWFORD, F.G.; VERMUND, S.H. **Human Cryptosporidiosis**. Critical review of Microbiology,

GENTA, R.M.; CHAPPELL, C.L.; WHITE, J.A.C.; KIMBALL, K.T.; GOODGAME, R.W. Duodenal morphology and intensity of infection in AIDS-related intestinal cryptosporidiosis. *Gastroenterology*, 1993.

GREENE, H.W. The ecological and behavioral context of pitviper evolution. In: CAMPBELL, J.A.; BRODIE JR. E.D. (eds) *Biology of the Pitvipers*. Texas: Selva, 1992.

GUIMARÃES, L.B.; FACURY, J. E.; CARVALHO, A. U.; FERREIRA, P. M.; RIBEIRO, M.F., FERREIRA, M. G., FREITAS, M.D. Comportamento da excreção de oocistos de *Cryptosporidium* spp. e de cistos de *Giardia* spp. em bezerros infectados naturalmente. 2009. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/cab/article/view/24411/25294> Último acesso em: 01/12/2017.

HIJAWI, N.S.; MELONI, B.P.; NG'ANZO M.; RYAN U.M.; OLSON M.E.; COX P.T.; MONIS P.T.; THOMPSON R.C. Complete development of *Cryptosporidium parvum* in host cell-free culture. **Int J Parasitol** 34: 769-777, 2004.

HOGUE, A.R.; ROMANO-HOGE, S.A... Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil. Mem. Inst. Butantan, 1979. Disponível em: <https://bibliotecadigital.butantan.gov.br/arquivos/65/PDF/10.pdf> Último acesso em: 28/11/2017

KARASAWA, A.S.M., et al. Occurrence of *Cryptosporidium* (Apicomplexa, Cryptosporidiidae) in *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes, Viperidae) in Brazil, 2002.

KIRKPATRICK, C.E. *Cryptosporidium* infection as cause of diarrhea. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 1985

Mizani, N. C.1, Cogo, J. C.2, Campos-Velho, N. M. R.2. ANÁLISE PARASITOLÓGICA EM FEZES DE SERPENTES RECEBIDAS PELO SERPENTÁRIO DO CENTRO DE ESTUDOS DA NATUREZA – SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

MOÇO, T. C. Prevalência de *Hepatozoon* spp em serpentes e caracterização morfológica, morfométrica e molecular de *Hepatozoon* spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) de *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes, Viperidae) naturalmente infectadas. 2008

MOURA, F.B.P.; MARQUES, J.G.W. Zooterapia popular na Chapada Diamantina: uma medicina incidental? *Rev. C. S. Col.* 13(2): 2179-2188, 2008.

- MOURA, M.R., COSTA, H.C., SÃO-PEDRO, V.A., FERNANDES, V.D., FEIO, R.N. O relacionamento entre pessoas e serpentes no leste de Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.* 10(4):12.
- O'DONOGHUE, P.J., *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals. *International Journal for Parasitology.* 1995. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0020751994E0059V> Último acesso em: 10/10/2017
- O'HARA, S.P.; CHAN, X.M. The cell biology of cryptosporidium infection. *Microbes and infection* / Institut Pasteur, 2011.
- PEDRAZA-DÍAZ, S. et al. Molecular characterization of *Cryptosporidium* isolates from pet reptiles. **Veterinary Parasitology**, 2009. v.160, p.204-210.
- PEREIRA, J. T.; SOCCOL, V. T.; COSTA, A. O.; CASTRO, E. A.; OSAKI, S. C.; PAULINO, R. C. *Cryptosporidium* spp.: Para controlar é necessário conhecer. 2008/2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Silvia_Osaki/publication/43248852_Cryptosporidium_spp/links/0b4953863e8205035000000.pdf Último acesso: 16/10/2017.
- POUGH, F.H.; GROOVES, J.D. Specializations of the body form and food habits of snakes. **Am. Zool.**, v. 23, p. 443-454, 1983.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. *Veterinary Medicine: A textbook of the disease of cattle, sheep, pigs, goats and horses.* 9th. ed. Baillière Tindal, London.
- ROBERTSON, L.J., CAMPBELL, A.T., and SMITH, H.V., 1992. Survival of *Cryptosporidium parvum* oocysts under various environmental pressures. *Appl. Environ. Microbiol.* 58: 3494-3500.
- SANTOS, K R. Implicações do parasitismo por nematódeos do gênero *Rhabdias* (Nematoda, Rhabdiasidae) em *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes, Viperidae): alterações pulmonares, microbiológicas e hematológicas. 2005. 52 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2005.
- SEVÁ, A.P.; FUNADA, M.R.; RICHTZENHAIN, L.; GUIMARÃES, M.B.; SOUZA, S.O.; ALLEGRETTI, L.; SINHORINI, J.A.; DUARTE, V.V.; SOARES, R.M.; Genotyping of *Cryptosporidium* spp. from free-living wild birds from Brazil. **Vet. Parasitol.**, 2011.
- SILVA, F. M. Diagnóstico e caracterização molecular de *Giardia duodenalis* e *Cryptosporidium* spp. em amostras fecais de bovinos e ovinos. 2007.
- SMITH, J.R.. *Cryptosporidium* and *Giardia* as agents of foodborne disease . **Journal of Food Protection** 56 (5): 451-461, 1993.
- TEIXEIRA, V. N. Levantamento da helmintofauna de serpentes peçonhentas no estado do Paraná. 2000. Disponível em: <http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28819/D%20-%20VALERIA%20NATASCHA%20TEIXEIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Último acesso em: 24/11/2017
- THOMPSON, A.R.C., PALMER, C.S., O'HANDLEY, R. The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. 2008
- TZIPORI, S. and WARD, H., *Cryptosporidiosis: biology, pathogenesis and disease.* 2002
- VALLE, A. L.; BRITES, V. L. C. Ecologia e nomes populares de *Crotallus durissus collilineatus* (Amaral, 1926) em áreas sob efeito antrópico do Triângulo e Alto Paranaíba, Minas Gerais. v.10, p.151-161, 2008.
- XIAO, L.; FAYER, R.; RYAN, U.; UPTON, S. J. *Cryptosporidium* taxonomy: recent advances and implications for public health. **Clinical Microbiology Reviews**, 2004.

Ficha de identificação das serpentes (como anexo)

Número da amostra	Número da caixa	Local de coleta da serpente	Data da coleta das fezes	Prevalência do Crytospodium
01	33	Polo moveleiro, Udi - MG	20/06/2017	Negativo
02	80	Armazém Peixoto. Av. José Andraus Gassani, 6000. Udi- MG	04/07/2017	Negativo
03	29	Sem dados	14/07/2017	Negativo
04	102	Av. José Andraus Gassani, 6000. Udi - MG	14/07/2017	Negativo
05	36	Petrobrás, Km 11, Br 497, Morada Nova. Udi - MG	27/11/2017	Negativo
06	44	Animal deixado no IBAMA/ sem dados	14/07/2017	Negativo
07	26	Bairro Morumbi, Udi - MG	14/07/2017	Negativo
08	40	Al. África, nº 300. Mansões Aeroporto, Udi - MG	24/07/2017	Negativo

09	30	Polo Moveleiro, Udi - MG	01/08/2017	Negativo
10	42	Av. Segismundo Pereira, 4505. Udi - MG	01/08/2017	Negativo
11	46	Fazenda Laje, Br 364. Romaria - MG	16/08/2017	Negativo
12	12	Faz. Estela Mares, Udi - MG	21/08/2017	Negativo
13	19	Rua da Lambada, 775. Udi - MG	24/08/2017	Negativo
14	47	Souza Cruz, Udi - MG	29/08/2017	Negativo
15	13	Empresa Satipel, Udi - MG	01/09/2017	Negativo
16	49	Faz. Samambaia, Udi - MG	04/09/2017	Negativo
17	3	Espaço Armazém (anel viário) Udi -MG	12/09/2017	Negativo
18	34 (a)	Represa de Miranda, Udi - MG	12/09/2017	Positivo
19	15	Sítio do Sindicato (perto de Val Paraíso) Udi - MG	19/09/2017	Negativo

20	41	Fazenda Água Limpa, MG	17/10/2017	Negativo
21	43	Fazenda Retiro Velho, MG	17/10/2017	Negativo
22	100	Av. Cesário Alvim, nº 1428. Udi- MG	24/10/2017	Negativo
23	25	Br 452, km 418	24/10/2017	Negativo
24	17	Faz. Retiro Velho, Udi - MG	26/10/2017	Negativo
25	24	Souza Cruz, Udi - MG	07/11/2017	Negativo
26	112	Av. Maranhão, 2312 Bairro Umuarama, Udi - MG	17/11/2017	Negativo
27	109	Petrobrás, BR 457, Udi - MG	17/11/2017	Negativo
28	27 (a)	Rua Geraldo Moreira Silva, 2630, Distrito Industrial. Udi- MG	17/11/2017	Positivo
29	92	Bravo Imóveis, Polo Moveleiro, Distrito Industrial, Udi - MG	21/11/2017	Negativo
30	20	Fazenda Bom Jardim	24/11/2017	Negativo