

# Nematódeos de interesse médico veterinário em represa urbana no município de Catalão, no sudeste do estado de Goiás, Brasil

## Nematodes of veterinary medical interest in an urban reservoir in the municipality of Catalão, southeastern Goiás State, Brazil

Bruna Simão de Oliveira<sup>1</sup> , Juliana Veloso da Silva<sup>1</sup> , Heliana Batista de Oliveira<sup>2</sup> 

1. Discente do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Catalão, GO, Brasil. 2. Docente do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Instituto de Biotecnologia, Departamento de Ciências Biológicas, Catalão, GO, Brasil.

### Resumo

**Objetivo:** realizar análises parasitológicas em amostras de solo provenientes da represa da Bica situada no município de Catalão-GO. **Métodos:** a área do entorno da represa foi dividida em cinco parcelas, sendo realizadas coletas em dois pontos de cada parcela, superior e inferior. Foram realizadas quatro coletas em dias alternados, totalizando 40 amostras de, aproximadamente, 50g da camada superficial do solo, com profundidade máxima de cinco centímetros. As amostras foram processadas no Setor de Diagnóstico Parasitológico do Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Federal de Catalão (UFCAT). Para as análises parasitológicas, foram utilizados cinco métodos encontrados na literatura, Rugai, Willis, Sedimentação espontânea, Ritchie e Ritchie modificado. **Resultados:** pelo método de Rugai, foi possível detectar larvas rhabditoides do gênero *Ancylostoma* e *Strongyloides*. Utilizando o método de Ritchie modificado, foram encontrados ovos de *Ascaris lumbricoides* e *Ancylostoma sp*. **Conclusão:** a presença de formas evolutivas no solo da represa indica contaminação por dejetos animais e humanos, favorecendo o estabelecimento de ciclos biológicos das espécies encontradas e de outras diferentes zoonoses. Os dados obtidos demonstram a importância de sensibilizar a população de medidas de promoção da saúde, além de ações preventivas e programas de educação em saúde.

**Palavras-chave:** Geo Helminthos; Larva rhabditoide; *Ancylostoma sp*; *Strongyloides stercoralis*.

### Abstract

**Objective:** to conduct parasitological analyses in soil samples from the Bica reservoir located in the municipality of Catalão-GO. **Methods:** the area around the dam was divided into five plots, and samples were collected from two points in each plot, upper and lower. Four samples were collected on alternate days, totaling 40 samples of approximately 50g of topsoil, with a maximum depth of five centimeters. The samples were processed in the Parasitological Diagnostic Sector of the Molecular Biology Laboratory of the Federal University of Catalão (UFCAT). For the parasitological analyses, we used five methods found in the literature, Rugai, Willis, spontaneous sedimentation, Ritchie, and modified Ritchie. **Results:** by the Rugai method, it was possible to detect rhabditoid larvae of the genus *Ancylostoma* and *Strongyloides*. Using the modified Ritchie method, eggs of *Ascaris lumbricoides* and *Ancylostoma sp* were found. **Conclusion:** the presence of evolutive forms in the soil of the reservoir indicates contamination by animal and human waste, favoring the establishment of biological cycles of the species found and of other different zoonoses. The data obtained demonstrated the importance of raising the population's awareness of health promotion measures besides preventive actions and health education programs.

**Keywords:** Geo Helminths; Larva rhabditoide; *Ancylostoma sp*; *Strongyloides stercoralis*.

### INTRODUÇÃO

Infecções parasitárias intestinais, particularmente causadas por helmintos, são consideradas problemas de saúde pública. Em todo o mundo, aproximadamente 1 bilhão de pessoas são diagnosticadas com, pelo menos, uma infecção parasitária, causada, sobretudo, pelas espécies: *Ascaris lumbricoides*, ancilostomídeos (*Ancylostoma duodenale*/*Necator americanus*) e *Trichuris trichiura*<sup>1,2</sup>. A alta prevalência destas parasitoses, na maioria das vezes, pode estar correlacionada com as condições socioeconômicas, sanitárias e educacionais da sociedade<sup>3</sup>.

A maioria das infecções parasitárias é assintomática. Os casos sintomáticos caracterizam-se por desconforto gastrointestinal, desnutrição, atraso no desenvolvimento físico e mental, problemas dermatológicos e neurológicos, podendo levar a

óbito indivíduos não tratados e/ou assintomáticos<sup>1,4,5,6</sup>.

O contato do hospedeiro com alguma forma evolutiva parasitária está relacionado à contaminação de água, solo e alimentos por ovos, oocistos, cistos e larvas, presente nas fezes de hospedeiros definitivos, que abrigam parasitas adultos no trato gastrointestinal. A falta ou ineficiência de saneamento básico e as noções precárias de educação em saúde favorecem essa contaminação ambiental e possível infecção de um hospedeiro suscetível<sup>3,7,9</sup>.

Outra perspectiva importante é que algumas espécies são tolerantes às altas temperaturas e ao clima chuvoso, o que pode aumentar o risco de contaminação por permitir mais

**Correspondente:** Heliana Batista de Oliveira. Universidade Federal de Catalão. Av. Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120. Vila Chaud - CEP: 75704-020. e-mail: heliana@ufcat.edu.br

**Conflito de interesse:** Os autores declaram não haver conflito de interesse  
Recebido em: 1 Dez 2022; Revisado em: 19 Dez 2022; Aceito em: 20 Dez 2022

## 2 Nematódeos em represa urbana no sudeste de Goiás

chances de sobrevivência e desenvolvimento de formas parasitárias, caracterizando o clima como um fator agravante para a prevalência de parasitoses<sup>10</sup>. Dessa forma, é possível observar que a maioria dos países localizados em áreas tropicais apresenta alta prevalência de parasitas de solo e água<sup>11,12</sup>.

Municípios que são densamente urbanizados perdem uma grande parte de áreas arborizadas e possuem poucas opções de locais de recreação. Por isso, a alternativa que as cidades encontram para proporcionar à população espaços de lazer é a criação de parques e praças. Um exemplo desse tipo de local são as represas, em que há a possibilidade de inserção de diversas funções não só estéticas como também ecológicas e de lazer<sup>13</sup>.

De acordo com a Prefeitura de Catalão, a Represa da Bica foi inaugurada em 2020 após passar por um extenso trabalho de revitalização que visava restaurar a parte ambiental da área, os taludes e as saídas de água, além da conclusão das obras que tiveram início em 2013 com seu esvaziamento<sup>14</sup>. Atualmente, a represa passa por uma nova etapa de construção de uma área pavimentada voltada para maior circulação de pessoas com a inclusão de um projeto paisagístico ao local. Porém, com o aumento da circulação de trabalhadores e ausência de programas de conscientização, o local tem sofrido com o acúmulo de lixo.

Outra intervenção pública no local é a constante remoção de aguapés e Pistias que cobrem toda a extensão do curso d'água da represa. Esse material diminui a oxigenação e luminosidade na água, impactando o equilíbrio do ecossistema aquático local. A presença dessa vegetação se dá pela introdução indevida, sendo mantida por material orgânico, como esgotos que são despejados, clandestinamente, na água<sup>15,16</sup>.

Áreas de recreação próximas a corpos d'água podem representar um local ideal para momentos de lazer em um ambiente natural, ainda que dentro da cidade; porém, esses momentos também podem acontecer em lugares favoráveis para a presença de parasitos por unir condições climáticas ideais, água e grande circulação de pessoas e animais. O monitoramento periódico se faz necessário visando ao controle de infecções de interesse médico e veterinário<sup>10,17</sup>.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo realizar análises parasitológicas em amostras de solo provenientes da represa da Bica situada no município de Catalão, sudeste do estado de Goiás.

## MÉTODOS

O estudo, realizado no município de Catalão, que se localiza em latitude 18° 9' 57" sul e à longitude 47° 56' 47" oeste, situado no sudeste do estado de Goiás, com população estimada em 110.983 habitantes com área de 3.820 km<sup>2</sup>, apresenta uma média de pluviosidade anual de 1449,6 mm e temperatura média de 23°C<sup>18</sup>. As amostras de solo e água foram coletadas na Represa da Bica, que liga o bairro Santa Cruz ao Barca, e a análise foi realizada entre junho e agosto de 2022.

As amostras de solo foram coletadas em sacos plásticos previamente identificados e esterilizados na luz UV com o auxílio de uma colher de metal para cada amostra, a fim de evitar contaminação de amostra. A área do entorno da represa foi dividida em 5 parcelas, sendo subdividida em dois pontos de coleta dentro de uma mesma parcela, superior próximo à parte da construção (A) e inferior próximo à água (B), como demonstrado na figura 1.

**Figura 1.** Represa da Bica situada na cidade de Catalão, Goiás, Brasil. Demonstração da divisão e posição das parcelas onde foram coletadas as amostras para análise. (Fonte: Google Maps - Adaptado)



Foram realizadas quatro coletas em dias alternados, totalizando 40 amostras de, aproximadamente, 50g da camada superficial do solo, com profundidade máxima de cinco centímetros (figura 2). As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e levadas ao Setor de Diagnóstico Parasitológico do Laboratório de Biologia Molecular da Universidade Federal de Catalão (UFCAT), onde foram analisadas em até 48 horas por cinco diferentes métodos parasitológicos, Rugai, Willis, Sedimentação espontânea, Ritchie e Ritchie modificado, sendo realizadas duas lâminas por amostra para confirmação de dados.

**Figura 2.** Registro das coletas das amostras na Represa da Bica situada na cidade de Catalão, Goiás, Brasil; A - início das coletas em junho de 2022; B - finalização das coletas em agosto de 2022 (Fonte: fotos autorais).



#### Método de Sedimentação Espontânea

Conhecido, também, como método de Hoffman, Pons e Janer (1934), essa técnica tem como objetivo recuperar ovos pesados de trematódeos e nematódeos de importância médica e veterinária. Inicialmente, cinco gramas (5g) de cada amostra foram homogeneizadas em 100ml de água filtrada. A solução resultante foi filtrada para um cálice cônico, utilizando gaze cirúrgica dobrada em quatro sobre uma peneira metálica. O volume do cálice foi completado com água, e a solução permaneceu em repouso por duas horas. Quando necessário, a solução foi lavada, algumas vezes, até o sobrenadante ficar claro. A lavagem consistiu em desprezar o sobrenadante, cuidadosamente, para não ressuspender o sedimento, e adicionar água até completar novamente o volume do cálice. Entre as lavagens, a solução permaneceu em repouso por duas horas. O precipitado foi coletado com o auxílio de uma pipeta Pasteur, depositado em lâminas e visualizado em microscópio de luz utilizando objetivas de 10x a 40x<sup>19</sup>.

#### Método de Willis

O método de Willis (1921), conhecido, também, como Método de Flutuação em Solução Saturada em Cloreto de Sódio, tem como objetivo recuperar ovos leves de nematoides, cistos e oocistos de protozoários de importância médica e veterinária. Cinco gramas (5g) de cada amostra foram diluídos em solução saturada de cloreto de sódio (NaCl 0,85%). A solução foi filtrada utilizando gaze cirúrgica dobrada em quatro sobre uma peneira metálica. O líquido filtrado foi transferido para um frasco Borel, e o volume do recipiente foi completado com a solução saturada até a borda com o objetivo de a lâmina de microscopia ficar em contato com o menisco. Após 15 minutos, a lâmina foi retirada e visualizada em microscópio de luz, utilizando objetivas de 10x a 40x<sup>20</sup>.

#### Método de Rugai

O método de Rugai, Mattos e Brisola (1954) tem como objetivo recuperar larvas de nematódeos de interesse médico e veterinário, considerando o hidrotropismo das formas evolutivas. Foram utilizadas gazes dobradas em oito para formar trouxas que acomodavam, em seu interior, 5g de cada amostra. Cada trouxa foi mergulhada em um cálice de sedimentação, contendo 100 ml de água a 45°C. Após duas horas, a gaze foi retirada cuidadosamente, e a solução ficou sedimentando por uma hora. O sedimento foi coletado com uma pipeta capilar longa e examinado entre lâminas e lamínulas. A preparação foi corada com lugol e analisadas em microscópio de luz, utilizando objetivas de 10x a 40x<sup>21</sup>.

#### Método de Ritchie

O método de Ritchie (1948) se caracteriza pela reconhecida eficiência no diagnóstico de helmintos e protozoários em águas residuais. Para esse processo, as amostras foram homogeneizadas e filtradas com o auxílio de gazes dobradas em que, aproximadamente, 15 ml de cada amostra foram

depositados com o auxílio de um funil em tubos falcon e centrifugados a 2500 rpm por 2 minutos, desprezando-se o sobrenadante. Foram adicionados 10 ml de água em cada tubo e realizada nova centrifugação para que o material ficasse límpido.

Logo após, o material foi ressuspensionado em 10 ml de formol a 10%, a solução foi homogeneizada e deixada em repouso por 15 minutos. Foram, então, adicionados 2 ml de éter e realizada centrifugação por 2 minutos a 2500 rpm. O sobrenadante foi descartado, e o sedimento analisado em microscopia de luz<sup>22</sup>.

#### Método de Ritchie Modificado

O método de Ritchie modificado foi realizado de acordo com Fonseca et al (2009) e se caracteriza pelo uso de água morna saponificada no princípio da centrifugação-sedimentação, tempo objetivo a identificação de helmintos e protozoários, evitando a utilização de produtos tóxicos. Para este processo, as amostras foram homogeneizadas e filtradas com o auxílio de gazes dobradas em que, aproximadamente, 15 ml de cada amostra foram depositados com o auxílio de um funil em tubos falcon e centrifugados a 2500 rpm por 1 minuto, desprezando-se o sobrenadante. Logo após, o material é ressuspensionado com a adição de 10 ml de água morna destilada (45°C) com detergente Tween 80 a 1%, sendo centrifugados novamente por 1 minuto a 2500 rpm. Mais uma vez, há o descarte do sobrenadante e ressuspensão do pellet com 10 ml de água, homogeneização com o auxílio do agitador de tubos, seguida de centrifugação nas mesmas condições anteriores. Para a identificação de ovos, cistos e larvas, foram confeccionadas lâminas coradas com Lugol e observadas em microscopia de luz<sup>23</sup>.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos no estudo foram de caráter qualitativo, permitindo atestar a contaminação da área estudada com formas parasitárias de interesse médico e veterinário.

Foram encontradas larvas rabditoídes do gênero *Ancylostoma* (figura 3 - A e B) e *Strongyloides stercoralis* (figura 3 - C e D), utilizando o método de Rugai. A identificação do estágio larval foi possível pela visualização do bulbo no esôfago tipo rabditoíde, estrutura destacada pela seta 2 na figura 3 - A. Foi possível identificar as larvas do gênero *Ancylostoma* pelo vestibulo bucal longo (figura 3 - A, seta 1), ausência de bainha e primórdio genital imperceptível. Na figura 3 - D é possível visualizar as estruturas que possibilitaram a identificação da espécie *Strongyloides stercoralis*. O primórdio genital pode ser visualizado pela seta 3, e o vestibulo bucal curto, pela seta 4.



**Figura 3.** A e B: Larvas rabditoides do gênero *Ancylostoma*; seta 1 - vestibulo bucal longo; seta 2 - recuo e bulbo esofágico tipo rabditoide. C e D: rabditoides *Strongyloides stercoralis*; seta 3 - primórdio genital; seta 4 - vestibulo bucal curto. As imagens foram retiradas em objetivas de 10x (B e C) e 40x (A e D).



Utilizando os métodos Ritchie e Ritchie modificado, foi possível identificar ovos de *Ancylostoma* (figura 4 - A) e *Ascaris lumbricoides* (figura 4 - B). É importante salientar que o ovo de *Ascaris lumbricoides* encontrado estava decorticado, ou seja, com formato esférico, sem membrana mamilonada, apresentando camada interna e média e com células embrionárias em seu interior.

A detecção de larvas ocorreu em todas as parcelas nos pontos inferiores próximos à água. Acredita-se que essa contaminação se deu pelo escoamento de água residual presente na parcela 1; em consequente, o curso d'água contaminou as outras parcelas.

**Figura 4.** Ovos de *Ancylostoma* (A) e *Ascaris lumbricoides* decorticado (B), obtidos pelas técnicas de Ritchie e Ritchie modificado e visualizados em objetiva de 40x.



## DISCUSSÃO

O desenvolvimento urbano e a necessidade da população às atividades de esporte e lazer em áreas arborizadas ao ar livre favorecem a criação de parques e praças. Os parques públicos, geralmente, são caracterizados como áreas urbanas com predominância de vegetação a fim de integrar características naturais ao ambiente antropizado<sup>13</sup>.

O número de animais domésticos abandonados é crescente, resultando em uma maior exposição de pessoas ao risco de contrair infecções por parasitos zoonóticos<sup>24</sup>. Contudo, o risco dessa contaminação não está limitado apenas aos animais abandonados, já que, constantemente, alguns animais são levados por seus donos em áreas públicas destinadas à recreação. As fezes desses animais contaminam o ambiente, colocando em risco outros animais e humanos que frequentem o local<sup>17</sup>.

No presente estudo, foram encontradas larvas rabditoides do gênero *Ancylostoma* e *Strongyloides stercoralis* além de ovos de *Ancylostoma* e *Ascaris lumbricoides*. A presença de larvas foi constatada em todos os quadrantes inferiores, próximo à água. Essa contaminação favorece o ciclo biológico das espécies encontradas, em que os ovos de *Ascaris* podem tornar-se infectantes, e as larvas rabditoides de *Ancylostoma* e *Strongyloides* se diferenciam em larvas filarioides infectantes<sup>25</sup>.

A ausência de ovos e larvas nos pontos superiores das parcelas podem ser justificados por fatores físicos e biológicos, como exposição à luz solar e umidade, o que afeta diretamente a viabilidade de ovos e larvas no solo<sup>7</sup>. Como a turbidez e o pH podem ser indicadores biológicos de contaminação, outra associação com a presença de formas evolutivas parasitárias nos quadrantes inferiores é com a qualidade da água<sup>26</sup>.

Outros trabalhos relacionados a áreas públicas e de recreação também confirmaram a presença de larvas de ancilostomídeos, sendo possível relacionar sua ocorrência à qualidade ambiental<sup>7,10,17</sup>. A ocorrência desse parasito no estudo indica uma possível contaminação da área, associada a águas residuais que escoam na represa na região da parcela 1. Por ser o primeiro quadrante e com o fluxo da água, os demais quadrantes podem ser igualmente contaminados.

O encontro de larvas de ovos e larvas de ancilostomídeos, e larvas de *Strongyloides*, aliados à presença de fezes no local, caracteriza o local como área de risco para contaminação humana e animal, uma vez que esses parasitos têm seus ciclos biológicos adaptados em humanos, cães e gatos. A contaminação do hospedeiro se dá pela penetração na pele de larvas filarioides, originadas por meio de larvas rabditoides. As infecções causadas por esses parasitos são, normalmente, crônicas e assintomáticas, localizadas no trato gastrointestinal<sup>27,28</sup>. No entanto, em indivíduos imunocomprometidos e em crianças, a infecção pode-se agravar e levar a óbito<sup>29</sup>.

## 5 Nematódeos em represa urbana no sudeste de Goiás

A presença de larvas de ancilostomídeos caracterizam a área de estudo como possível ponto de contaminação para Larva Migrans Cutânea (LMC) em humanos. A LMC é causada por larvas de helmintos que, quando adultos, infectam, comumente, o intestino de cães e gatos. Destacam-se na região tropical as espécies *Ancylostoma braziliense* e *Ancylostoma caninum*. Cães e gatos contaminados por esses parasitos contaminam o solo com fezes contendo ovos de onde, sob condições adequadas de umidade e temperatura, eclodem larvas rabditóides que se desenvolvem em larvas filarióides infectantes. Uma vez contaminando os seres humanos, hospedeiros acidentais, as larvas dessas espécies não conseguem completar seus ciclos biológicos, migrando do tecido subcutâneo, causando lesões em todo o seu percurso<sup>30</sup>.

*Ascaris lumbricoides*, nematoide comum em regiões tropicais, afeta pessoas de todas as faixas etárias, principalmente crianças, e a sua transmissão ocorre, principalmente, pela ingestão de água ou alimentos contaminados com ovos<sup>31</sup>. A presença desse parasito na área de estudo pode estar relacionada com condições sanitárias do local, contaminação de água e solo com águas residuais, presença de trabalhadores e pescadores e grande quantidade de lixo. A associação desses fatores com o encontro de formas evolutivas parasitárias também foi observada em outros trabalhos<sup>32</sup>.

Uma das maneiras de controle parasitológico em áreas públicas é o monitoramento por meio de testes para detecção de cistos, ovos e larvas. A execução dos experimentos e os resultados obtidos permitiram identificar a eficiência do método de

Rugai para a detecção de larvas em amostras de solo e dos métodos de Ritchie e Ritchie modificado na pesquisa de ovos de helmintos. Assim como Fonseca et al (2009), observou-se que o método Ritchie modificado apresentou maior reprodutibilidade aliado ao fato de não utilizar produtos tóxicos, como formol e éter etílico, que são prejudiciais para o ambiente e a saúde ocupacional.

## CONCLUSÃO

Foram detectados ovos e larvas de helmintos nas imediações da represa da Bica no município de Catalão. O encontro de formas evolutivas parasitárias e a observação de fezes de animais no local permitiram inferir a existência de contaminação zoonótica em trechos da represa. A detecção de larvas de *Strongyloides stercoralis* e ovos de *Ascaris lumbricoides*, associada a águas residuais que escoam na represa e a presença de trabalhadores e pescadores na região sugerem focos de contaminação humana. Esses dados demonstram a importância da sensibilização da população acerca das medidas higiênicas-sanitárias necessárias em áreas de lazer, bem como o planejamento de ações preventivas e programas de educação que visem à promoção da saúde de habitantes e animais.

## APOIO FINANCEIRO

A Universidade Federal de Catalão apoiou, financeiramente, esta pesquisa, cedendo equipamentos, materiais e espaço físico para a sua realização.

## REFERÊNCIAS

1. M1 Lee J-D, Yen C-M, Wang J-J, Lin R-J, Chung L-Y. A school-based soil-transmitted helminths survey in the Guadalcanal Province, the Solomon Islands. *Trop Doct.* 2021 Apr; 51(2): 167-70. doi: 10.1177/0049475520970055.
2. Prestes LF, Jeske S, Santos CV, Gallo MC, Villela MM. Contaminação do solo por geohelmintos em áreas públicas de recreação em municípios do sul do Rio Grande do Sul (RS), Brasil. *Rev Pat Trop.* 2015; 44(2): 155-62.
3. Padilha AS, Sperotto RL, Portella AF, Henn A. Análise da ocorrência de parasitos com potencial zoonótico no solo de escolas municipais infantis em dois municípios do Rio Grande do Sul. *Clin Biomed Res.* 2019; 39(1): 9-14.
4. Forrer A, Khieu V, Schar F, Hattendorf J, Marti H, Neumayr A, et al. *Strongyloides stercoralis* is associated with significant morbidity in rural Cambodia, including stunting in children. *PLoS Neglected Trop.* 2017; 11(10): e0005685.
5. McKenna ML, Mcatee S, Bryan PE, Jeun R, Ward T, Kraus J, et al. Human intestinal parasite burden and poor sanitation in rural Alabama. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2017 Nov; 97(5): 1623–8. doi: 10.4269/ajtmh.17-0396.
6. Nutman TB. Human infection with *Strongyloides stercoralis* and other related *Strongyloides* species. *Parasitology.* 2017 Mar; 144(3): 263–73. doi: 10.1017/S0031182016000834.
7. Martins RS, Alves VMT. Análise de areias de parques públicos nos municípios de Castelo e Cachoeiro de Itapemirim. *Pubvet.* 2018 Maio; 12(5): 1-9.
8. Geaux GR, Mattos MJT. Intestinal helminthes in canines in Brazil: review of articles published from 2013 to 2019. *Rev. Agr. Acad.* 2020; 3(1): 144-61.
9. Moura MQ, Jeske S, Vieira JN, Corrêa TG, Berne MEA, Villela MM. Frequency of geohelminths in public squares in Pelotas, RS, Brazil. *Rev. Bras. Parasitol.* 2013 Jan-Mar; 22(1): 175-8. doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612013000100034>.
10. Melo MVC, Oliveira TR, Rodriguez-Malaga SM, Cruz DRS, Jonas JM. Environmental contamination: the influence of seasonality in the occurrence of geohelminths in a public area of Fortaleza, Ceará. *Vigil. Sanit. Debate.* 2020; 50(1): 7-20. doi: <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01333>.
11. Blum AJ, Hotez PJ. Global “worming”: climate change and its projected general impact on human helminth infections. *PLoS Negl. Trop.* 2018; 12(7): e0006370.
12. Fox NJ, Marion G, Davidson RS, White PCL, Hutchings MR. Climate driven tipping-points could lead to sudden, high-intensity parasite outbreaks. *R. Soc. Open Sci.* 2015; 2(5):140296. doi: <https://doi.org/10.1098/rsos.140296>.
13. Szeremeta B, Zannin PHT. A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidades. *Rev. Raega.* 2013; 29: 177-93.
14. Prefeitura Municipal de Catalão. Catalão, Goiás. Catalão; 2020 [citado 2020 Ago 03]. Disponível em <https://www.catalao.go.gov.br/noticias/transportes-e-infraestrutura/totalmente-revitalizada-represa-da-bica-sera-inaugurada-pela-prefeitura-de-catalao>.
15. Watanabe FS. Estudo da influência da coluna d'água na resposta espectral da vegetação aquática submersa em condições controladas. 2012.
16. Neves T, Foloni LL, Pitelli RA. Controle químico do aguapé (*Eichhornia crassipes*). *Rev. SBCPD.* 2002; 20: 89-97. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582002000400011>.

## 6 Nematódeos em represa urbana no sudeste de Goiás

- 17 Sousa JO, Santos EO, Lira EM, Sá IC, Hirsch-Monteiro C. Análise parasitológica da areia das praias urbanas de João Pessoa/PB. Rev. Bras. Ciênc. Saúde. 2014; 195-202.
- 18 Silva AS. Uso potencial das terras no município de Catalão [dissertação]. Uberlândia (MG): Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia; 2018.
- 19 Hoffman WA, Pons JA, Janer JL. The sedimentation-concentration method in Schistosomiasis mansoni. Puerto Rico J Public Health. 1934; 9(3): 283-91.
- 20 Willis HH. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. Med J Australia. 1921 Oct; 2(18). doi: <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1921.tb60654.x>.
- 21 Rugai E, Mattos T, Brisola AP. Nova técnica para isolar larvas de nematóides das fezes: modificações do método de Baermann. Rev Inst Adolfo Lutz. 1954; 14: 5-8.
- 22 Ritchie LS. An ether sedimentation technique for routine stool examination. Bull U S Army Med Dep. 1948 Apr; 8(4): 326.
- 23 Fonseca AA, Abreu KAT, Segura-Munoz SI, Moreira VS, Magosso AMT. Adaptação ao Método de Ritchie para diagnóstico de Helmintos e Protozoários em amostras de lodo de esgoto com minimização de produtos químicos. Rev Mundo da Saúde. 2009; 33(4): 427-32. doi: [10.15343/0104-7809.20094427431](https://doi.org/10.15343/0104-7809.20094427431)
- 24 Santos NM, Silva VMG, Thé TS, Santos AB, Souza TP. Contaminação das praias por parasitos caninos de importância zoonótica na orla da parte alta da cidade de Salvador-Ba. Rev Ciências Méd Biol. 2006; 5(1): 40-7. doi: <https://doi.org/10.9771/cmbio.v5i1.4579>.
- 25 Neves DP. Parasitologia humana. 13ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2016.
- 26 Nunes LGP. Qualidade da água no município de São Mateus: análise parasitológica, microbiológica e físico-química. [dissertação]. Vitória (ES): Universidade Federal do Espírito Santo; 2018.
- 27 Clements ACA, Addis AK. Global distribution of human hookworm species and differences in their morbidity effects: a systematic review. Lancet Microbe. 2022 Jan; 3(1): 72-9. doi: [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(21\)00181-6](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(21)00181-6).
- 28 Krolewiecki A, Nutman TB. Strongyloidiasis: A Neglected Tropical Disease. Infect Dis Clin North Am. 2019 Mar; 33(1):135-51. doi: [10.1016/j.idc.2018.10.006](https://doi.org/10.1016/j.idc.2018.10.006).
- 29 Santana ATT, Loureiro MB. Síndrome de hiperinfecção e/ou disseminação por *Strongyloides stercoralis* em pacientes imunodeprimidos. RBAC. 2017; 49(4): 351-8. doi: [10.21877/2448-3877.201600331](https://doi.org/10.21877/2448-3877.201600331).
- 30 Wesołowski R, Mila-Kierzenkowska C, Pawłowska M, Szewczyk-Golec K, Kałużna L, Wozniak AM. Cutaneous larva migrans imported from a tropical trip - Case report and literature review. Ann Agric Environ Med. 2021 Dec; 28(4):709-12. doi: [10.26444/aaem/131600](https://doi.org/10.26444/aaem/131600).
- 31 Soares AL, Oliveira EAN, Souza IFAC. A importância da educação sanitária no controle e prevenção ao *Ascaris lumbricoides* na infância. Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-Unit-Pernambuco. 2018 Jul; 3(3): 23-32.
- 32 Teixeira AGS, Santos GR, Santos MRS, Rodrigues GM. Os efeitos do saneamento básico precário para o aumento de *Ascaris lumbricoides*. Rev RBPS. 2019; 5 (10): 34-40. doi: [10.6084/m9.figshare.8285435](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.8285435).

### Como citar este artigo /How to cite this article:

Oliveira BS, Silva JV, Oliveira HB. Nematódeos de interesse médico veterinário em represa urbana no município de Catalão no sudeste do estado de Goiás, Brasil. J Health Biol Sci. 2022; 10(1):1-6.