

DOI: 10.53660/CONJ-273-118

# Análises parasitológicas de solo e água de um Núcleo Experimental de agronomia no norte do Paraná (2020 - 2021)

## Parasitological analysis of soil and water of an experimental agronomy center in northern Paraná (2020-2021)

Alysson Jack Dias Mota<sup>1\*</sup>. Alessandra Barrochelli Da Silva Ecker<sup>1</sup>. Arney Eduardo Do Amaral Ecker<sup>1</sup>. Ana Paula Margioto Teston<sup>1</sup>.

#### **RESUMO**

Parasitoses afetam milhares de pessoas mundialmente, tornando-se um grave e fatal problema de saúde pública. A fonte de infecção está intimamente relacionada ao consumo de alimentos e água contaminados. Esta contaminação pode ocorrer por vias indiretas ou até pela própria adubação realizada durante o cultivo. Fato este que favorece a ocorrência de parasitoses na população, especialmente se suas condições de saúde estiverem debilitadas. Diante disso, há necessidade de um controle rigoroso sobre os alimentos que são consumidos. Objetivou-se realizar uma análise parasitológica de solo e água do Núcleo Experimental de Agronomia da Uningá. Foram realizadas análises parasitológicas pelos métodos de Hoffmann, Pons e Janer ou Lutz e Rugai modificado, para verificar os índices de contaminação de solo e água. Escolheu-se três pontos para coleta de água e três para a coleta de solo. Foram encontrados ovos de ancilostomídeos, de *Ascaris lumbricoides*, de *Trichuris trichiura* e *Taenia* sp. no solo analisado. Não foram encontradas larvas nas amostras. Todas as amostras de água estavam negativas para parasitos. Considera-se de suma importância a identificação das fontes de contaminação do solo, a fim de aplicar medidas preventivas, evitando a propagação dos contaminantes para os alimentos produzidos no local.

Palavras-chave: Analises parasitológicas; Contaminação solo; água; helmintos;

#### **ABSTRACT**

Parasitic diseases affect thousands of people worldwide, making them a serious and fatal public health problem. The source of infection is closely related to the consumption of contaminated food and water. This contamination can occur by indirect means or even by the fertilization performed during the cultivation. This fact favors the occurrence of parasitic diseases in the population, especially if their health conditions are poor. Therefore, there is a need for strict control over the foods that are consumed. The aim was to carry out a parasitological analysis of soil and water of the Experimental Agronomy Center of Uningá. Parasitological analyzes were performed using the methods of Hoffman, Pons and Janer, or Lutz, and modified Rugai, to verify the levels of soil and water contamination. Three points were chosen for water collection and three points, for soil collection. Eggs of hookworms, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and *Taenia* sp. were observed in the analyzed soil samples. No larvae were found in the samples. All water samples were negative for parasites. It is considered of paramount importance to identify the sources of soil contamination, in order to apply preventive measures, preventing the spread of contaminants to locally produced food.

Keywords: Parasitological analysis; Soil contamination; Water; helminths;

Conjecturas, ISSN: 1657-5830, Vol. 21, N° 4

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Centro Universitário Ingá \* alyssonjdm15@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A contaminação do solo por ovos e larvas de helmintos através das fezes de animais infectados pode ser fonte de incontáveis zoonoses, principalmente, quando o local contaminado é utilizado na produção de alimentos (GINAR *et al.*, 2006; ZANELLA, 2016). Além disso, a utilização de dejetos de animais e de humanos como adubo, aliadas ao uso de água de má qualidade ou contaminada por material fecal, contribui para a transmissão de doenças infecciosas e parasitarias (TIYO *et al.*, 2015; ZANELLA, 2016; CARVALHO *et al.*, 2019).

Além do solo e da água, os alimentos são importantes veículos de agentes patogênicos, representando um importante problema de saúde pública. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015), doenças provenientes de parasitas são as mais comuns no mundo, atingindo por volta de 50% da população global, ocasionando danos e consequências na saúde da população afetada. Em 2017, a OMS informou que cerca de 1 bilhão de pessoas foram tratadas contra parasitoses de forma preventiva, sendo um marco alcançado pelo terceiro ano consecutivo, impactando de forma positiva na vida dos indivíduos medicados, principalmente nas crianças de até 5 anos, que são as mais atingidas por estas doenças.

No Brasil, a agricultura é um dos setores econômicos mais importantes. Em 2021, foi observado um crescimento na produção agrícola de 3,4% no país em comparação com o ano anterior, 2020 (IBGE, 2021). Uma das preocupações deste setor são as doenças infecciosas e parasitarias que pode ser transmitas ao homem através do solo, da água utilizada nas irrigações e o próprio alimento. Tal fato pode prejudicar e desestabilizar os sistemas produtivos e também disseminar doenças ao consumidor final (ALVES *et al.*, 2016).

A segurança alimentar deve ser garantida desde sua produção até a distribuição ao consumidor final. Pois, as enteroparasitoses podem afetar o equilíbrio nutricional e interferir na absorção de nutrientes, principalmente em indivíduos imunocomprometidos (OJJA et al., 2018; CARVALHO et al., 2019). Para tal, o monitoramento para garantir a qualidade desses alimentos deve envolver todos os participantes da cadeia produtiva (ABREU et al., 2012). Através deste monitoramento, podemos diminuir ou mesmo evitar a transmissão de doenças causadas por protozoários e helmintos, a qual ocorre principalmente pela ingestão de alimentos contaminados por ovos, larvas, cistos ou oocistos.

Do ponto de vista da produção segura de alimentos, conhecer a qualidade do solo, não somente no aspecto nutricional da planta, mas também os riscos que este pode oferecer ao produto final, é de crucial importância. O solo é um habitat ideal para diversas formas biológicas de vida, inclusive vírus, bactérias, fungos e parasitos. Além de abrigar distintas

espécies biológicas, o solo pode servir de veículo de contaminantes humanos e dejetos de animais para os alimentos (SANTOS *et.al*, 2016).

Diante deste contexto pesquisar a presença de parasitos em ambientes especialmente utilizados para produção alimentar tem relevada significância. Pois ao conhecer as características do ambiente de produção, medidas podem ser tomadas para que estes contaminantes sejam removidos dos alimentos, sem que afete a saúde daqueles que os consumir. Objetivou-se realizar uma avaliação parasitológica da água e solo de um núcleo de agronomia experimental no norte do Paraná.

Instuição de afiliação 1. \*E-mail: correspondente@autor.com

Instuição de afiliação 2

### **MATERIAL E MÉTODOS**

As amostras de solo foram coletadas mensalmente, de setembro de 2020 a agosto de 2021. O solo foi coletado com o auxílio de espátula metálica a partir da superfície do solo, com 0 a 5 cm de profundidade em três pontos no Núcleo de Agronomia Experimental (NAE) do Centro Universitário Ingá, com as coordenadas geográficas de S 23°22′95" W 51°53′72" e altitude 497m.

Os pontos foram identificados de 1 a 3, sendo o ponto 1 (P1) correspondente ao solo nas proximidades do reservatório de água; ponto 2 (P2) correspondeu ao solo coletado em um local intermediário, localizado entre o reservatório de água e a irrigação das hortaliças; ponto 3 (P3) correspondeu ao solo coletado no canteiro de cultivo de hortaliças. As amostras de solo foram acondicionadas em frasco coletor universal, com a devida identificação dos locais e data, e transportadas em caixas e encaminhadas para análise imediata.

As amostras de água de irrigação foram obtidas em paralelo às de solo. Coletadas de diferentes pontos de abastecimento de água do núcleo, sendo eles: ponto 1 (P1), relativo à entrada da caixa de armazenamento; ponto 2 (P2), relativo à saída da caixa de armazenamento e; ponto 3 (P3), relativo ao sistema de irrigação das hortaliças. Durante a coleta o bocal foi aberto por cerca de 2 a 3 minutos para escoar os possíveis resíduos e sujeiras estagnadas na tubulação para garantir a qualidade da amostra. Foram coletados 70 ml de água de cada ponto em frasco plástico com tampa rosqueável, sem encher o frasco até o gargalo e deixando um espaço aproximado de 2 centímetros para homogeneização da amostra (Brasil, 2014).

As coletas das diferentes amostras foram realizadas ao longo do ano com o intuito de considerar as alterações sazonais e índices pluviométricos. Para maior significância da amostragem, foram levadas em consideração as diferentes condições climáticas e de umidade que poderiam ocasionar resultados não fidedignos como falsos negativos.

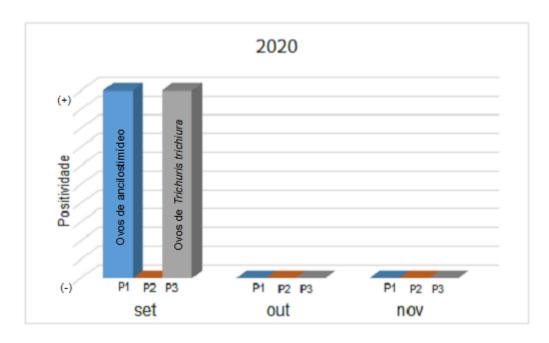
As análises foram executadas no Laboratório de Análises Clínicas do Centro Universitário Uningá, respeitando-se o tempo de processamento das análises em no máximo quatro dias. As metodologias utilizadas foram o método de Hoffmann, Pons e Janer ou Lutz (DA SILVA et al., 2016), e o método Rugai modificado (CARVALHO et al., 2005). As lâminas foram confeccionadas e coradas com Lugol, a leitura foi realizada em microscópio óptico em objetiva de 100X e confirmação das estruturas em aumento de 400X. A existência de ovos, larvas ou cistos de parasitas foi considerada como resultado positivo independentemente da quantidade presente.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas amostras de solo e água de um núcleo de agronomia experimental localizado em Maringá-PR, onde são produzidas diferentes variedades de alimentos, inclusive hortaliças. As coletas de solo e água foram realizadas em paralelo, no mesmo dia e horário em pontos próximos a fins de comparação de resultados das análises parasitológicas. As coletas ocorreram mensalmente pelo período de um ano, com exceção de quatro meses dentro desse período, mais precisamente em dezembro de 2020; janeiro, fevereiro e março de 2021, quando por circunstância da COVID-19, o laboratório onde as análises eram realizadas teve suas atividades interrompidas.

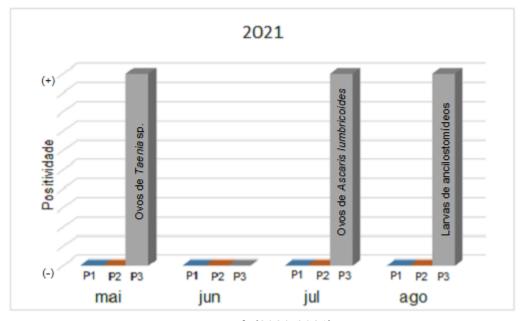
Em 2020, no mês de setembro resultados positivos foram detectados nas amostras de solo coletadas em P1 e P3 (Figura 1). Já em 2021, nos meses de maio, julho e agosto observouse formas evolutivas de helmintos no solo nos locais próximos aos canteiros de hortaliças (Figura 2). Tal fato pode ser relacionado à umidade da irrigação próxima aos canteiros de hortaliças que tornam o ambiente úmido e mais favorável à permanência dos ovos de parasitos. Certos fatores como alta umidade, temperatura entre 20°C e 30°C, e boa oxigenação estão intimamente ligados com o desenvolvimento de ovos de helmintos, pois favorecem o processo de embriogênese, a formação da larva e em alguns casos até eclosão dos ovos e liberação das larvas no ambiente. A variação sazonal das populações de parasitos é influenciada diretamente pelo índice de umidade (MELLO, 2010; RÊGO *et al.*, 2017).

**Figura 1.** Análises parasitológicas de solo de um núcleo de agronomia experimental do norte do Paraná em 2020. P1= solo das proximidades do reservatório de água; P2 = solo coletado entre o reservatório de água e a irrigação das hortaliças; P3 = solo coletado no canteiro de cultivo de hortaliças. (+) = positivo; (-) = negativo.



Fonte: Mota et al .(2020-2021)

**Figura 2:** Análises parasitológicas de solo de um núcleo de agronomia experimental do norte do Paraná em 2021. P1= solo das proximidades do reservatório de água; P2 = solo coletado entre o reservatório de água e a irrigação das hortaliças; P3 = solo coletado no canteiro de cultivo de hortaliças. (+) =



Fonte: os autores. FFonte: Mota et al. (2020-2021)

As fontes de contaminação deste solo podem ser diversas. Deve-se considerar que a adubação com adubos orgânicos de origem animal pode ser uma delas. Nakashima *et al.* (2019) compararam as análises parasitológicas de hortaliças e dos adubos utilizados para a produção das mesmas, e constataram a contaminação das hortaliças com diversos adubos utilizados, porém o maior índice foi detectado quando utilizado resíduo agroindustrial contendo cascas de ovos, ovos não eclodidos, pintainhos não comerciais, dejetos de avicultura, remanescentes de cereais, resíduos de abatedouros bovino e suíno. Outro fator contaminante do solo pode ser a circulação de animais como cães e gatos das propriedades vizinhas ou ainda de animais silvestres como roedores e outros, que defecam no solo e deixam os parasitos juntamente aos seus dejetos, corroborando Ferreira *et al.* (2018). E ainda, a fonte de contaminação fecal humana. A contaminação do solo por água contaminada foi descartada, pois todas as análises de água deram negativas.

Foram encontradas larvas de ancilostomídeos nas amostras de solo apenas no mês de agosto de 2021 (Figura 2), período em que as atividades de horticultura foram intensificadas no núcleo de agronomia. Rêgo *et al.* (2017) observaram redução no número de larvas nos meses com baixo índice pluviométrico e alta incidência da luz solar, associando este fato ao ressecamento dos ovos e a consequente morte das larvas dos helmintos. Nakashima *et al.* (2019) encontram larvas de ancilostomídeos em todas as amostras de hortaliças analisadas, produzidas com diferentes adubações. Ancilostomídeos em particular, tem eclosão dos ovos no período de 24 a 48 horas, sendo que condições ambientais desfavoráveis como baixa umidade impedem seu desenvolvimento (MATESCO *et al.*, 2006). O último ano foi caracterizado por grande período de seca, podendo ter impedido o desenvolvimento das larvas e eclosão dos ovos. A presença de larva de ancilostomídeo em P3 e não em outros pontos, permite inferir que a umidade oriunda da irrigação das hortaliças favoreceu a evolução das larvas e eclosão dos ovos.

As espécies da família *Ancilostomydeae*, *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale* são causadores de ancilostomose, doença popularmente conhecida como amarelão ou doença do Jeca Tatu, caracterizada por quadros severos de anemias (NEVES, 2010). A presença de formas evolutivas infectantes para humanos (larvas L3 filarióide), e de ovos no solo é indicativo de contaminação fecal.

A presença de ovos de *Ascaris lumbricoides* corrobora outros achados, uma vez que este é um dos enteroparasitos mais frequentes nos ambientes, indica contaminação fecal do solo

(NEVES, 2010; AZIM *et al.*, 2018). Deve-se destacar sua importância patológica e também suas características morfológicas de resistência e adesão devido a membrana mamilonada presente em sua estrutura, que permite o ovo ficar aderido aos alimentos (COELHO *et al.*, 2001).

A presença de ovos de parasitas do gênero *Taenia* sp, é indicativo contaminação de origem fecal, pelo fato deste helminto não apresentar ciclo de vida terrestre (NEVES, 2010). A contaminação pode estar ocorrendo pela adubação com esterco bovino ou suíno ou ainda pela presença de fezes humanas. A espécie *Taenia solium* é proveniente dos suínos, e *Taenia saginata* dos bovinos. Se o homem ingerir ovos de *Taenia solium* pode passar a atuar como hospedeiro intermediário e desenvolver cisticercose, patologia que pode gerar sérios agravos ao sistema nervoso central (CHIEFFI, SANTOS, 2020).

No mês de setembro de 2020, além dos ovos de ancilostomídeos, encontrou-se ovos de *Trichuris trichiura*. Esta espécie de helminto é agente etiológico da tricuríase, que ocorre mediante ingestão de ovos embrionados infectantes. De acordo com o grau de parasitismo, os indivíduos podem apresentar-se como assintomáticos, ou sintomáticos com quadros de anemia hipocrômica, cólicas abdominais, diarreia crônica e desnutrição (ALVES, BRANDÃO, 2019).

A coleta de amostras de água foi realizada no mesmo dia e período da coleta de solo. No entanto, mostraram-se negativas em todos os meses de coleta corroborando achados de Iark *et al.* (2003) que analisaram amostras de água no município de Cascavel-PR. Esta ausência de parasitos nas amostras de agua pode ser relacionada a boa qualidade da água do poço artesiano local, e à higienização periódica realizada no reservatório de água do NAE, mostrando que as ações estão sendo eficazes na prevenção da contaminação da água utilizada na irrigação das hortaliças. Com este achado pode-se inferir que a irrigação não oferta risco de contaminação às hortaliças produzidas no NEA.

O método sedimentação espontânea foi escolhido considerando-se o baixo custo e praticidade, além da especificidade para determinados parasitos. Mostrou-se eficaz na detecção de helmintos, corroborando Martins, Souza, Mota (2017). O método de Rugai foi inserido na metodologia com o intuito de detectar larvas, todas as análises foram negativas neste método, enquanto positiva no método de sedimentação. Não foram detectados cistos e trofozoítos de protozoários nas análises realizadas. As amostras de solo pelo método de sedimentação geram lâminas com maior teor de fibras e sujidades do ambiente o que interfere a leitura de estruturas muito pequenas ou de coloração suave, considerados aqui como interferentes.

### CONCLUSÃO

As análises parasitológicas de solo e água são extremamente relevantes, especialmente quando envolvem a produção de alimentos e os riscos de contaminação de indivíduos através da alimentação. Conhecer os enteroparasitos presentes em um local de produção de alimentos permite inferir os riscos e adotar medidas profiláticas, mesmo quando o enteroparasito apresenta características assintomáticas em humanos. A presença destes indicam contaminação fecal, logo, a possibilidade de existência de outros agentes patogênicos. Portanto, medidas profiláticas a fim de reduzir essa contaminação podem ser implementadas em conjunto com o controle do solo, garantindo a qualidade do ambiente em que é cultivado os alimentos e contribuindo para a saúde de seus consumidores.

## REFERÊNCIAS

ABREU, E. S. de *et al.* Avaliação do Desperdício Alimentar na produção e distribuição de refeições de um Hospital de São Paulo. Revista Simbio Logias, v. 5, n. 7, p. 42–50, 2012.

ALVES, Lucas Venâncio; BRANDÃO, José Odinilson de Caldas. Contaminação parasitológica em areias de praias do Brasil: revisão de literatura. 2019.

ALVES, F. C. *et al.* Análise microbiológica e parasitológica da água utilizada em hospital público do interior microbiological and parasitological. Revista UNINGÁ, v. 49, p. 40–45, 2016.

AZIM, A.; AHMED, S.; PAUL, S.K.; NASREEN, A.S.; SARKAR, SR; AHMED, U.M.; NAJNIN, A.; HOSSAIN, M.A. Prevalence of Intestinal Parasites in Raw Vegetables Consumed by Inhabitants of Mymensingh City. Mymensingh medical journal: MMJ, v. 27, n. 3, p. 440-444, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância Ambiental em Saúde Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasília, DF, fevereiro de 2014.

CARVALHO, D. D. A. *et al.* Análise parasitológica de amostras de alface (Lactuca sativa) comercializadas em Patos-PB. Revista UNINGÁ, v. 56, n. 1, p. 131–139, 2019. .

CARVALHO, S. M. S. *et al.* Adaptação do método de Rugai e colaboradores para análise de parasitas do solo. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 38, n. 3, p. 270–271, maio 2005. DOI 10.1590/S0037-86822005000300015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0037-86822005000300015&lng=pt&tlng=pt.

DA SILVA, J. B. *et al.* Spatial distribution and enteroparasite contamination in peridomiciliar soil and water in the Apucaraninha Indigenous Land, southern Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, v. 188, n. 4, p. 217, 9 abr. 2016.

DOI 10.1007/s10661-016-5216-4. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/s10661-016-5216-4.

GINAR, R. M. B. *et al.* Índice de contaminação do solo por ovos dos principais nematóides de caninos nas praças públicas da cidade de Uruguaiana – RS, Brasil. Revista da FZVA, v. 13, n. 1, p. 103–111, 2006.

Ferreira, F. P., Caldart, E. T., Freire, R. L., Mitsuka-Breganó, R., de Freitas, F. M., Miura, A. C., Mareze, M., Martins, F. D. C., Urbano, M. R., Seifert, A. L., & Navarro, I. T. (2018). The effect of water source and soil supplementation on parasite contamination in organic vegetable gardens. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria, 27(3), 327–337. https://doi.org/10.1590/s1984-296120180050.

IARK, A. C.; IDE, C.; KONOPATZKI, E.; RODRIGUES, M. C. Análise microbiológica e parasitológica da água. In: SEMINÁRIO NACIONAL ESTADOS E POLÍTICAS SOCIAIS NO BRASIL. Anais. Cascavel: Unioeste, 2003.

IBGE, I. B. de G. e E. Estimativa de Maio Prevê Safra Recorde de 262,8 Milhôes de Toneladas em 2021. jun 2021. Disponível em: Estimativa de maio prevê safra recorde de 262,8 milhões de toneladas em 2021 | Agência de Notícias | IBGE

LABOISSIERE, P:: 1 Bilhão de Pessoas são Tratadas Contra Doenças Negligenciadas. Agência Brasil, Brasília 2018. Disponível em: OMS: 1 bilhão de pessoas são tratadas contra doenças negligenciadas | Agência Brasil (ebc.com.br)

Ojha, S. C., Jaide, C., Jinawath, N., Rotjanapan, P., & Baral, P. (2014). Geohelminths: Public health significance. Journal of Infection in Developing Countries, 8(1), 5–16. https://doi.org/10.3855/jidc.3183

OJJA, S. *et al.* Prevalence, intensity and factors associated with soil-transmitted helminths infections among preschool-age children in Hoima district, rural western Uganda. BMC Infectious Diseases, v. 18, n. 1, p. 408, 17 dez. 2018.

DOI 10.1186/s12879-018-3289-0. Disponível em: https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-018-3289-0.

MELLO CB. Avaliação parasitológica e contaminação sazonal de areias de parques públicos na região da zona leste da cidade de São Paulo [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2010.

MATESCO VC, MENTZ MB, ROTT MB, SILVEIRA CO. Contaminação sazonal por ovos de helmintos na praia de Ipanema, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista de Patologia Tropical. 2006;35(2):135-41.

MARTINS, N. P. F.; SOUZA, W. S.; MOTA, M. S. A. Métodos parasitológicos aplicados em espécimes de solo e água em setores do município de Guaraí/TO. **Scire Salutis** Anais da 2º Jornada Científica da Biologia e do 1º Encontro Técnico-Científico da Faculdade Guaraí (IESC) v.7 - n.2. dez 2017.

NAKASHIMA HS, FAGLIONI CM, AGUERA RG, SANTOS RU, ECKER AEA, ECKER ABS. Análise Parasitológica Pós Colheita de *Lactuca sativa* em Diferentes Fertilizantes Orgânicos. Rev. UNINGÁ Review, Maringá, v. 34, n. 3, p. 1-13, jul./set. 2019.

NEVES DP, MELO AL, LINARDI PM, VITOR RWA. Parasitologia humana. 11a ed. São Paulo: Atheneu; 2010.

SANTOS, V. H.; BORGES, J. M. P.; SANTOS, K. S.; SOUSA, B. R.; BITTENCOURT, F. O.; DUARTE, S. F. P.; ALVES, L. A. Study of the Prevalence of Helminths and Protozoa in Fruits marketed in Street Markets in a City inside Bahia. International Journal of Advanced Engineering Research and Science, v. 6, n. 5, 5 out. 2019.

SANTOS, N.M.; SILVA, V.M.G.; THÉ, T.S.; SANTOS, A.B.; SOUZA, T.P. Contaminação das praias por parasitos caninos de importância zoonótica na orla da parte da cidade de Salvador –BA. RevCiêncMed Biol.v.5, n.1, p.40-47, 2016.

TIYO, R. *et al.* Water from different sources used for the irrigation of vegetables to be marketed: research on Cryptosporidium spp., Giardia spp., and coliforms in Paraná, Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 57, n. 4, p. 333–336, ago. 2015. DOI 10.1590/S0036-46652015000400010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0036-46652015000400333&lng=en&tlng=en.

WHO, W. H. O. Estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, p. 1–1, 2015. Disponível em: https://www.who.int/activities/estimating-the-burden-of-foodborne-diseases.

ZANELLA, J. R. C. Zoonoses emergentes e reemergentes e sua importância para saúde e produção animal. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, n. 5, p. 510–519, maio 2016. DOI 10.1590/S0100-204X2016000500011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0100-204X2016000500510&lng=pt&tlng=pt.

Recebido em: 01/10/2021 Aprovado em: 25/10/2021 Publicado em: 02/11/2021