

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.3 • 2024 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2024v9n3p306-315



GEO-HELMINTOS COM POTENCIAL ZONÓTICO EM SOLO DE PRAÇAS PÚBLICAS E ESCOLAS COM PRESENÇA DE PARQUES INFANTIS

GEO-HELMINTHS WITH ZOOBOTIC POTENTIAL IN THE SOIL OF PUBLIC SQUARES AND SCHOOLS WITH THE PRESENCE OF PLAYGROUNDS

GEO-HELMINTOS CON POTENCIAL ZONÓTICO EN EL SUELO DE PLAZAS PÚBLICAS Y ESCUELAS CON PRESENCIA DE PATIOS DE RECREO

Jorge Luiz Costa Filho¹

Maria Gildete Mariano de Araújo²

Renata Cristina Borges da Silva Macedo³

Joao Inácio Lopes Batista⁴

Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra⁵

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo diagnosticar geohelminhos com potencial zoonótico em solo de praças públicas e escolas com presença de parques no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. A metodologia proposta teve como critério de inclusão a presença de parques infantis alocados sobre areia, onde foram selecionadas 100% dos locais com esses critérios, sendo 30 praças e quatro escolas. Em cada ponto foram realizadas cinco coletas de areia superficial e profunda, com utilização das técnicas de sedimentação e flutuação, totalizando 150 amostras nas praças e 20 nas escolas. Como resultado foi verificado que, no ambiente escolar, das 20 amostras coletadas 25% (5/20) estavam positivas. Entre os endoparasitos na fase de ovo foram diagnosticados 40% (2/5) *Trichuris* spp., 40% (2/5) *Dipylidium* spp. e 20% (1/5) *Toxocara* spp. Enquanto nas praças foram diagnosticados mais de um parasito por amostra sendo que se diagnosticou na fase de ovo *Ancylostoma* spp. 48.6% (73/150), *Toxocara* spp. 32.6% (49/150) e *Ascaris* spp. 20.6% (31/150) enquanto na fase larval *Strongyloides* spp. 3.33% (5/150) e *Ancylostoma* spp. 38% (57/150). Concluindo que tanto as escolas como as praças públicas pesquisadas apresentaram parasitos patogênicos com importância para a saúde pública, representando risco para a saúde das crianças que socializam nesses espaços.

PALAVRAS-CHAVE

Saúde Pública. Indicadores de Contaminação. Parasito.

ABSTRACT

The objective of this research was to diagnose geohelminths with zoonotic potential in the soil of public squares and schools with the presence of parks in the municipality of Mossoró, Rio Grande do Norte. The proposed methodology had as an inclusion criterion the presence of playgrounds allocated on sand, and 100% of the places with these criteria were selected, being 30 squares and four schools. At each point, were carried out five collections of superficial and deep sand, using sedimentation and flotation techniques, totaling 150 samples in the squares and 20 in the schools. As a result, it was verified that in the school environment, of the 20 samples collected, 25% (5/20) were positive. Among the endoparasites in the egg stage, were diagnosed 40% (2/5) *Trichuris* spp., 40% (2/5) *Dipylidium* spp. and 20% (1/5) *Toxocara* spp. While more than one parasite per sample was diagnosed in the squares, and *Ancylostoma* spp. was diagnosed in the egg stage, 48.6% (73/150), *Toxocara* spp. 32.6% (49/150) and *Ascaris* spp. 20.6% (31/150), while in the larval stage *Strongyloides* spp. 3.33% (5/150) and *Ancylostoma* spp. 38% (57/150). Concluding that both the schools and the public squares surveyed presented pathogenic parasites with importance for public health, representing a risk to the health of children who socialize in these Spaces.

KEYWORDS

Public Health; Pollution Indicators; Parasite.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue diagnosticar geohelminths con potencial zoonótico en el suelo de plazas públicas y escuelas con presencia de parques en el municipio de Mossoró, Rio Grande do Norte. La metodología propuesta tuvo como criterio de inclusión la presencia de patios de recreo asignados sobre arena, donde se seleccionó el 100% de los lugares con estos criterios, siendo 30 plazas y cuatro escuelas. En cada punto se realizaron cinco colectas de arena superficial y profunda, utilizando técnicas de sedimentación y flotación, totalizando 150 muestras en las plazas y 20 en las escuelas. Como resultado, se verificó que, en el ámbito escolar, de las 20 muestras recolectadas, 25% (5/20) fueron positivas. Entre los endoparásitos en estado de huevo, se diagnosticaron 40% (2/5) de *Trichuris* spp., 40% (2/5) de *Dipylidium* spp. y 20% (1/5) de *Toxocara* spp. Mientras que en las plazas se diagnosticó más de un parásito por muestra, y en la etapa de huevo se diagnosticó *Ancylostoma* spp.: 48.6% (73/150), *Toxocara* spp. 32.6% (49/150) y *Ascaris* spp. 20.6% (31/150), mientras que, en la etapa larvaria, *Strongyloides* spp. 3.33% (5/150) y *Ancylostoma* spp. 38% (57/150). Concluyendo que tanto las escuelas como las plazas públicas relevadas presentaron parásitos patógenos con importancia para la salud pública, representando un riesgo para la salud de los niños que socializan en estos espacios.

PALABRAS CLAVE

Salud pública; Indicadores de Contaminación; Parásito

1 INTRODUÇÃO

As doenças parasitárias ocorrem principalmente nas regiões tropicais e subtropicais e representam um grave problema de saúde pública, sendo a grande causa de morbidade e mortalidade da população mundial (Gomes *et al.*, 2020; Sanches *et al.*, 2021; Wygant; Cohle, 2023).

A prevalência dessas infecções está associada a condições socioeconômicas, sanitárias e educacionais da população. A água, solo e alimentos contaminados são veículos de contaminação por ovos, cistos e larvas de parasitos, desencadeando a transmissão de diversas doenças parasitárias (Padilha *et al.*, 2019; Farias *et al.*, 2021).

O Brasil é um país tropical subdesenvolvido que apresenta clima e condições socioeconômicas favoráveis à evolução de formas parasitárias infectantes e a consequente transmissão de doenças. Nas periferias, que são as áreas mais habitadas pela população vulnerável, há uma maior ocorrência de infecções por parasitos patogênicos (Gorgônio *et al.*, 2021). No entanto, na região nordeste do país existe uma alta prevalência de enteroparasitoses, principalmente entre crianças em idade escolar (Andrade Jr *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2020).

Uma das formas de contaminação parasitária é pelo contato com o solo contaminado, por meio da penetração ativa na pele de larvas infectantes ou pela ingestão de ovos ou oocistos (Dinulos; Dinulos, 2023). Deste modo, o solo atua como veículos de transmissão para ovos de diferentes espécies de helmintos, pois apresenta características como umidade e temperatura elevada, que favorece o desenvolvimento de formas parasitárias até as larvas infectantes. A contaminação do solo pode ocorrer em virtude dos dejetos humanos ou animais, além de fatores como higiene pessoal, saneamento básico e fatores ambientais (Batista *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2022)

O solo pode estar infectado por espécies de helmintos e protozoários patogênicos. Entre as principais espécies que podem ser encontradas destacam-se *Ancylostoma* spp., *Toxocara* spp., *Trichuris* spp., *Ascaris lumbricoides* e *Strongyloides stercoralis* (Farias *et al.*, 2021; Mello *et al.*, 2022; Wygant; Cohle, 2023). Com maior possibilidade de contaminação em ambientes escolares, creches, clubes e praças públicas (Silva *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2022).

Em relação à ancilostomíase os maiores índices foram diagnosticados na região Norte (7,21%), Tocantins (6,06%) e Amazonas (3,14%), e no Nordeste que apresentou casos diagnosticados no Maranhão (15,79%), Sergipe (6,62%), Paraíba (5,09%), Bahia (4,23%) (Brasil, 2021) e em Mossoró (37,9%) com uma pesquisa realizada exclusivamente em praça (Coelho *et al.*, 2007).

Praças e parques públicos são locais fundamentais para a convivência, socialização e recreação da população. No entanto, acabam sendo propícios à contaminação por parasitas, devido ao livre

acesso de animais errantes, como cães e gatos, que ao defecarem no solo desses ambientes acabam eliminando junto com suas fezes ovos de helmintos. Esse contágio possibilita a transmissão de parasitoses que podem levar a graves problemas de saúde em países em desenvolvimento como o Brasil associado à resistência desses parasitos aos medicamentos (Barbosa; Cavalcante, 2020).

As crianças são consideradas um grupo de risco para infecções por geo-helmintos, por terem contato direto com o solo ao brincarem nos espaços de recreação e não possuírem hábitos de higiene adequados, além de apresentarem sistema imunológico imaturo, o que torna o combate aos patógenos menos eficiente (Alves *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2021). Portanto, esses locais podem ser um problema significativo em termos de saúde pública, sendo necessária a realização de estudos, que possam analisar a contaminação do solo nesses espaços (Farias *et al.*, 2021; Mello *et al.*, 2022).

Assim, devido aos dados insuficientes de estudos nessa linha em areias na área de estudo, a pesquisa teve por objetivo diagnosticar geo-helmintos com potencial zoonótico em solo de praças públicas e escolas com presença de parques infantis no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

2 METODOLOGIA

2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E CRITÉRIO DE INCLUSÃO DAS ESCOLAS E PRAÇAS PÚBLICAS

O local selecionado foi o município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, na região Nordeste do Brasil. O município ocupa uma área de 2 100 km², localizado à uma latitude: 5° 11' 17" Sul e longitude: 37° 20' 39" Oeste. E como critério de inclusão foi a presença de parques infantis localizados em areias.

Em Mossoró tem cadastrado 110 praças, entretanto, com parque infantil alocados em areia foram 30 praças pesquisadas, enquanto as escolas estavam cadastradas 318 sendo selecionadas três escolas da rede municipal e uma escola privada com o critério de inclusão estabelecido.

2.2 COLETA E ANÁLISE DAS AMOSTRAS DE AREIA

A coleta foi realizada nas primeiras horas da manhã, com o auxílio de uma pá de jardinagem, onde inicialmente foi identificado os pontos de risco no parque, correspondente as áreas de maior possibilidade de contato dos usuários com o solo. Posteriormente, foram traçados um quadrado com 4m² sendo 2m para cada lado onde utilizou-se como ponto de coleta os quatro vértices e o meio. Em cada ponto coletou-se 25g de areia superficial (5cm) e 25g profunda (10cm) totalizando 50g de areia por ponto e 250g por praça (Lima *et al.*, 2022).

As amostras foram transportadas em copos descartáveis identificados, com a borda fechada com papel filme tipo PVC e acondicionados em caixa térmica sem refrigeração.

No total 20 amostras foram coletadas das escolas e 150 das praças que foram encaminhadas ao laboratório para análise por meio da técnica qualitativa de Sedimentação Espontânea (Hoffman *et*

al., 1934) e Flutuação Simples (Willis, 1921). A identificação dos parasitos nas amostras foi baseada na morfologia (Rey, 1991; Neves *et al.*, 2016).

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos foram tabulados em planilhas do programa Excel, analisados em frequência simples e percentual.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 RESULTADOS REFERENTE AS PRAÇAS

Durante o período de coleta foi observado que 100% (30/30) das praças estavam contaminadas com algum tipo de parasito, seja na fase de ovo ou larva (Tabela 1).

Tabela 1 – Parasitos nas fases de ovo e larva que foram diagnosticados em areias coletadas de praças com a presença de parques no município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte

Fase Parasitária	Parasitos				
	<i>Ancylostoma</i> spp.	<i>Toxocara</i> spp.	<i>Ascaris</i> spp.	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Trichuris</i> spp.
Ovos	48,6 % (73/150)	32,6 % (49/150)	20,6 % (31/150)	2 % (3/150)	2 % (3/150)
Larvas	38 % (57/150)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fonte: Dados da pesquisa

A contaminação do solo em praças públicas pode ocorrer em locais onde o saneamento básico é precário, associado a quantidade de animais que frequentam o local ocasionando a presença de fezes e consequentemente o diagnóstico de parasitos. O que tornam ambientes como parques e praças transmissores potenciais de doenças parasitárias para as pessoas que frequentam esses locais (Bortolatto *et al.*, 2017).

A situação pode se agravar quando esses locais são frequentados por crianças e essas acabam se infectando devido a fatores que auxiliam os processos de infecção por doenças parasitárias (Traub *et al.*, 2004). Dentre esses destacam-se ausência de educação básica e sanitária de tutores que passeiam com seus animais, defecando no ambiente e contribuindo para transmissão de zoonoses (Bortolatto *et al.*, 2017).

Os parasitos foram encontrados principalmente na fase de ovo com destaque para *Ancylostoma* spp. Esse gênero é o responsável pela *Larva Migrans* Cutânea, considerado frequente em animais domésticos,

como cães e gatos, e apresenta alta prevalência na maioria dos estudos relacionados a áreas públicas (Labruna *et al.*, 2006). De acordo com Neves *et al.* (2016) crianças se infectam facilmente com *Ancylostoma* spp. em razão das atividades recreativas associadas ao contato direto com animais, o solo e à areia.

O segundo mais prevalente foi *Toxocara* spp. responsável pela *Larva Migrans* Visceral. A ocorrência desse parasito por meio de sorologia infantil indicou uma alta incidência a exposição (Oliart-Guzm *et al.*, 2014). E a contaminação de locais públicos ocorre principalmente por cães (Despommier, 2003) o que torna o controle populacional animal indispensável.

Ascaris spp. foram diagnosticados em uma frequência alta. *Ascaris lumbricoides* e *Ascaris suum* representam parasitos nematoides amplamente difundidos em humanos e suínos, respectivamente, sugerindo uma prevalência 1,2 bilhão de pessoas infectadas com ascaridíase e com possibilidade de agravamento por obstrução intestinal (Dold; Holland, 2011). Relacionados também a uma distribuição cosmopolita e morbidade associada. A presença deste parasito relaciona a necessidade de educação e saúde por estar relacionado a presença de fezes humanas e/ou de suínos no solo (Neves *et al.*, 2016).

3.2 RESULTADOS REFERENTE AS ESCOLAS

Das escolas pesquisadas 100% (4/4) apresentaram uma ou mais amostras positivas. As escolas são pontos de vulnerabilidade quando relacionadas as doenças parasitárias, principalmente quando estão localizadas em locais com saneamento precário e poucas condições estruturais. Nesse sentido, a presença de parques em areia aumenta a possibilidade de infecção em razão da ausência no controle sanitário e presença constante de animais errantes (Imalele *et al.*, 2023).

De um total de 20 amostras analisadas 25% (5/20) apresentaram-se positivas para a presença de estruturas parasitárias em fase de ovo. Parasitos transmitidos pelo solo por meio do contato com ovos ou larvas (Abe *et al.*, 2019) podem causar infecção em humanos, com ênfase ao grupo com sistema imunológico imaturo como as crianças em idade escolar (Eke *et al.*, 2015)

Foram diagnosticados endoparasitos do gênero *Trichuris* spp. 40% (2/5), *Dipylidium caninum* 40% (2/5) e *Toxocara* spp. 20% (1/5).

Trichuris spp., *Dipylidium caninum* e *Toxocara* spp. são parasitos oriundos de animais não vermifugados como por exemplo hospedeiros caninos e felinos (Neves *et al.*, 2016). *Trichuris* spp. são parasitos intestinais que pertence aos helmintos de transmissão pelo solo e que ocasiona uma patologia conhecida como tricuriase. É uma patologia considerada negligenciada de origem tropical que acomete populações em climas tropicais e subtropicais associados à pobreza (Welsche *et al.*, 2023).

Enquanto *D. caninum* é conhecido como o cestoda dos cães e gatos, estando seu diagnóstico relacionado a presença de fezes no ambiente, além de ectoparasitos como pulga e piolhos que são hospedeiros intermediários do parasito (Bowman, 2010).

Estudos mostram a ocorrência de parasitos patogênicos em areia de espaços de recreação em escolas de educação infantil de diferentes regiões do país, sendo os parasitos do gênero *Ancylostoma* spp., os mais prevalentes (Ferraz *et al.*, 2019).

A prevalência de parasitos encontrados nos locais pesquisados tem uma alta relação à falta de saneamento básico, analfabetismo, pobreza, falta de higiene pessoal, mau cuidado com os animais,

que podem levar tanto os animais como as crianças a adquirirem enfermidades parasitárias (Albonico *et al.*, 1999). Portanto, existe a necessidade da implementação de medidas preventivas para conter a contaminação fecal da areia, impedindo o acesso de animais aos locais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos resultados obtidos, observou-se que houve contaminação da areia de parques de recreação infantil nas escolas e praças pesquisadas, por parasitos com potencial patogênico de importância em saúde pública.

REFERÊNCIAS

- ABE, E.M. *et al.* Helminthiasis among School-Age Children and Hygiene Conditions of Selected Schools in Lafia, Nasarawa State, Nigeria. **Trop Med Infect Dis**, v. 4, n. 3, p. 112, 2019.
- ALBONICO, M. *et al.* Control Strategies for Human Intestinal Nematode Infections. **Adv Parasitol**, v. 42, p. 277-341, 1999.
- ALVES, S.S. *et al.* Infecções parasitárias intestinais em crianças e adolescentes na comunidade: aspectos socioeconômicos e higiênico-sanitários. **Rev Cien Med Biol**, v. 20, n. 4, p. 624-630, 2021.
- ANDRADE Jr, F.P. *et al.* Ascariíase, himenolepíase, amebíase e giardíase: uma atualização. **Educ Cienc Saude**, v. 7, n. 1, p. 234-250, 2020.
- BARBOSA, P.L.L.; CAVALCANTE, G.M. Contaminação parasitológica de areias e solos dos parques públicos da Cidade de Caruaru/PE. **Diversitas J**, v. 5, n. 4, p. 2725-2734, 2020.
- BATISTA, J.I.L. *et al.* Contamination microbiological and parasitological analysis on lettuce (*Lactuca sativa* L.) marketed in a Brazilian semi-arid municipality. **Res Soc Develop**, v. 9, p. e196985592, 2020.
- BORTOLATTO, J.M. *et al.* Prevalence of parasites with zoonotic potential in soil from the main public parks and squares in Caxias do Sul, RS, Brazil. **Rev Patol Trop**, v. 46, n. 1, p. 85-93, 2017.
- BOWMAN, D.D. **Georgis - Parasitologia Veterinária**. 9ª Ed. São Paulo: Manole. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: doenças tropicais negligenciadas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/>

publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2021/boletim_especial_doencas_negligenciadas.pdf/view. Acesso em: 15 de nov. 2023.

COELHO, W.A. *et al.* larvas de ancilostomatídeos em diferentes ambientes do estado do Rio Grande do Norte. **Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 207-209, 2007.

DESPOMMIER, D. Toxocaríasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. **Clin Microbiol Rev**, v.16, p. 265-272, 2003.

DINULOS, J.E.; DINULOS, D.G. Present and Future: Infectious Tropical Travel Rashes and the Impact of Climate Change. **Annals Allergy Asthma Immunol**, v. 130, p. 452-62, 2023.

DOLD, C.; HOLLAND. C.V. Review Ascaris and ascariasis. **Microbes Infect**, v. 13, p. 632-637, 2011.

EKE, S.S. *et al.* Geohelminth and school children in Nasarawa State, Nigeria. **J Parasitol**, v. 36, n. 2, p. 91-95, 2015.

FARIAS, D.B. *et al.* Contaminação parasitológica do solo em parques públicos da cidade de Conceição da Barra, Espírito Santo, Brasil. **Health Bioscienc**, v. 2, n. 1, p. 143-154, 2021.

FERRAZ, A. *et al.* Presença de parasitos com potencial zoonótico na areia de praças de recreação de Escolas Municipais de Educação Infantil do município de Pelotas, RS, Brasil. **Vet Zootec**, v. 26, p. 1-7, 2019.

GOMES, D.C.S. *et al.* A ocorrência de enteroparasitos em escolares na Região Nordeste: uma revisão integrativa. **Diversitas J**, v. 5, n. 1, p. 34-43, 2020.

GORGÔNIO, S.A. *et al.* Agentes parasitários de importância em Saúde Única em solos de praças públicas em condições semiáridas. **Res Soc Develop**, v. 10, n. 1, 2021.

HOFFMAN, W.A. *et al.* Sedimentation concentration method in Schistosomiasis mansoni. **Int J Trop Med Public Health**, v. 9, p. 283-298, 1934.

IMALELE, E.E. *et al.* Environmental Contamination by Soil-transmitted Helminths Ova and Subsequent Infection in School-age Children in Calabar, Nigeria. **Scientific Afr**, v. 19, p. E01580, 2023.

LABRUNA, M.B. *et al.* Prevalência de Endoparasitas em Cães da Área Urbana do Município de Monte Negro, Rondonia. **Arq Inst Biol**, v. 73, n. 2, p. 183-193, 2006.

LIMA, R.K.A. *et al.* Avaliação da contaminação da areia de praias de Cabedelo, Paraíba, por parasitos. **Interf Cient Saúde Amb**, v. 9, n. 1, p. 41-52, 2022.

MELLO, C.C.S. *et al.* Soil contamination by *Ancylostoma* spp. and *Toxocara* spp. eggs in elementary school playgrounds in the extreme. south of Brazil. **Braz J Vet Parasitol**, v. 31, n. 1, p. e019121, 2022.

NEVES, D.P. *et al.* **Parasitologia Humana**, 13ª Ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2016.

OLIART-GUZM, H. *et al.* Epidemiology and control of child toxocariasis in the Western Brazilian Amazon – a population-based study. **Am J Trop Med Hyg**, v. 90, p. 670-681, 2014.

PADILHA, A.S. *et al.* 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**, n. 39, p. 9-14, 2019.

REY, L. **Parasitologia**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

SANCHES, H.F. *et al.* Incidência de parasitos em praças públicas no município de Prudentópolis, Paraná, Brasil. **Braz J Develop**, v. 7, n. 2, p. 18741-18752, 2021.

SANTOS, L.O. *et al.* Parasitos com potencial zoonótico em fezes de cães e solo coletados em praças públicas de Vitória da Conquista – Bahia. **Rev Saúde Biol**, v. 17, p. e022004, 2022.

SILVA, M. L. F. *et al.* Contaminação parasitária das praças públicas do Município de João Pessoa, Paraíba. **Res Soc Develop**, v. 10, n. 10, p. e74101018643, 2021.

TRAUB, R.J. *et al.* The Prevalence, Intensities and risk factors associated with geohelminth infection in tea-growing communities of Assam, India. **Trop Med Int Health**, v. 9, n. 6, p. 688-701, 2004.

WELSCHE, S. *et al.* Efficacy and safety of moxidectin and albendazole compared with ivermectin and albendazole coadministration in adolescents infected with *Trichuris trichiura* in Tanzania: an open-label, non-inferiority, randomised, controlled, phase 2/3 trial. **Lancet Infect Dis**, v. 23, p. 331-40, 2023.

WILLIS, H.H.A. simple levitation method for the detection of wookworm ova. **Med J Aust**, v. 8, p. 375-376, 1921.

WYGANT, C.M.; COHLE, S.D. Fatal Visceral Larva Migrans from *Toxocara catis* Infection of the Heart and Liver in a Child. **Cardiovasc Pathol**, v. 63, p. 107496, 2023.

Recebido em: 25 de Janeiro de 2024

Avaliado em: 5 de Fevereiro de 2024

Aceito em: 28 de Fevereiro de 2024



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

1 Acadêmico do curso de Biotecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.
E-mail: jorge.filho28316@alunos.ufersa.edu.br

2 Graduada em Biotecnologia; Autônoma.
E-mail: maria.araujo00217@alunos.ufersa.edu.br

3 Graduada em Biotecnologia, Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.
E-mail: renata.macedo@alunos.ufersa.edu.br

4 Farmacêutico e Técnico, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.
E-mail: joaoinacio.batista@ufersa.edu.br

5 Médica Veterinária, Doutora em Ciência Animal. Professora, Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. E-mail: anacarla@ufersa.edu.br

Copyright (c) 2023 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

