

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA**

**ANA JÚLIA MACHADO FARNEZI**

**CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL COM HELMINTOS EM SOLOS DE ÁREAS  
PÚBLICAS DA ZONA OESTE DE UBERLÂNDIA/MG**

**UBERLÂNDIA**

**2024**

**CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL COM HELMINTOS EM SOLOS DE ÁREAS  
PÚBLICAS DA ZONA OESTE DE UBERLÂNDIA/MG**

Trabalho apresentado à Comissão de estágio e TCC (CETCC) do curso de graduação em Biomedicina como critério para aprovação na disciplina de TCCII, sob orientação do Professor Doutor Rodrigo Rodrigues Cambraia de Miranda.

**UBERLÂNDIA  
2024**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a mim mesma, por não ter desistido mesmo nos momentos mais difíceis, aqueles que achei não conseguir suportar. Eu consegui, cheguei até aqui!

Agradeço aos meus pais e irmã, obrigada por me darem todo o suporte e apoio desde sempre, por não me deixarem desistir e principalmente por me levantaram todas as vezes que eu caí. Obrigada por serem meu farol nesse mar turbulento que é minha cabeça, sempre consigo voltar para casa!

Ao meu noivo, por ser tanto a luz ao fim do túnel quanto o companheiro que caminhou comigo em cada passo dessa jornada, iluminando o caminho. Que soube quando oferecer um ombro para chorar e quando me puxar para a realidade com suas gracinhas. Compartilhar a vida com você é um privilégio, obrigada por tudo!

Especialmente ao meu pai e meu noivo, que me ajudaram em todas as coletas, não me deixarem ir sozinha a lugares perigosos e sempre coletarem as terras mais duras, obrigada!

Obrigada Thor e Amora, meus doguinhos de suporte emocional!

Agradeço a minha duplinha do TCC, Rebeca, por todos os conselhos úteis, bem como palavras motivacionais e puxões de orelha. As risadas que compartilhei durante esse momento difícil na faculdade, também me ajudaram a passar o dia. Obrigada por tudo.

Obrigada a minha amiga Laura, por compartilharmos tanto o estresse quanto as alegrias acadêmicas, criando laços que ultrapassam o ambiente universitário. Obrigada por todas as nossas conversas sobre livros e idas à cafeteria.

Obrigada PJ, sem você, os mapas não estariam aqui!

Ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo, pela orientação acadêmica, suporte, apoio e revisões. Obrigado por esclarecer inúmeras dúvidas e ser tão paciente.

A professora Raquel, por mostrar o mundo da Parasitologia que me apaixonei. Obrigada por ter sido o início de tudo e pela dedicação que deposita em suas aulas.

Ao técnico Paulo, por me ensinar tanto sobre o laboratório, até a lavar as vidrarias.

Aos colegas de laboratório, que direta ou indiretamente contribuíram neste trabalho.

Agradecimento àqueles que me desafiaram, pois cada desafio foi uma oportunidade para superar limites e descobrir forças que eu não sabia possuir.

À Universidade, pelos incríveis (e terríveis) 4 anos que passei na minha segunda casa.

E, finalmente, a todos que me disseram “vai dar tudo certo” com um sorriso no rosto, enquanto eu duvidava de cada palavra do meu TCC.

**LISTA DE FIGURAS/TABELAS**

<b>FIGURA 1- LOCALIZAÇÃO DA ZONA OESTE NA ÁREA URBANA DE UBERLÂNDIA - MG</b>	<b>12</b>
<b>FIGURA 2 - DISTRIBUIÇÃO DOS PARASITOS E FREQUÊNCIA DE PONTOS CONTAMINADOS NAS ÁREAS PÚBLICAS DA ZONA OESTE DE UBERLÂNDIA - MG.</b>	<b>14</b>
<b>TABELA 1 - RELAÇÃO DE PONTOS CONTAMINADOS POR PRAÇA PÚBLICA DA ZONA OESTE DE UBERLÂNDIA – MG</b>	<b>15</b>
<b>TABELA 2 - PARÂMETROS UTILIZADOS PARA AVALIAR A INFLUÊNCIA NA DISTRIBUIÇÃO DOS PARASITOS EM ÁREAS PÚBLICAS DA ZONA OESTE DE UBERLÂNDIA - MG</b>	<b>16</b>
<b>TABELA 3 – ASSOCIAÇÃO ENTRE A DISTRIBUIÇÃO DOS PARASITOS E OS PARÂMETROS AVALIADOS EM PRAÇAS PÚBLICAS DA ZONA OESTE DE UBERLÂNDIA - MG</b>	<b>17</b>

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b>	<b>5</b>
<b>1. RESUMO</b>	<b>6</b>
<b>2. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA</b>	<b>10</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
4.1. Objetivo Geral:	10
4.2. Objetivos Específicos	10
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>11</b>
5.1. Área de estudo	11
5.2. Obtenção das amostras	11
5.3. Análise do solo	12
5.4. Análise estatística	13
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>13</b>
<b>7. DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
<b>8. CONCLUSÃO</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>21</b>

## 1. RESUMO

Geo-helmintos são parasitas intestinais pertencentes ao filo Nematoda que se desenvolvem em solo quente e úmido durante uma parte de seu ciclo de vida. A contaminação do solo por fezes de animais e humanos em áreas públicas representa um risco à saúde pública, especialmente para crianças. O objetivo deste estudo foi avaliar a presença de ovos e larvas de helmintos em amostras de solo da zona oeste de Uberlândia/MG. As amostras de solo foram coletadas de 13 praças na zona oeste da cidade. Em cada praça, foram obtidas cinco amostras de solo, cada uma pesando aproximadamente 250g. A análise do solo foi realizada utilizando a técnica de Caldwell & Caldwell adaptada por Gallina et al. (2011) para a concentração de ovos através da flutuação centrífuga em solução de dicromato de sódio. Para cada amostra coletada, seis gramas de solo foram usados no processamento da técnica. Resumidamente, 10 mL de hipoclorito de sódio a 4% foram adicionados às amostras, que foram homogeneizadas e filtradas através de gaze. O material filtrado foi centrifugado e o sobrenadante foi descartado. O precipitado foi então ressuspensão em 10 mL de solução de dicromato de sódio (1,35 mg.dL<sup>-1</sup>) e centrifugado novamente. Posteriormente, para formar um menisco, a solução de dicromato de sódio foi adicionada. Em seguida, uma lamínula foi colocada sobre o menisco para coletar o material flutuante. Cada amostra foi analisada em quintuplicata, utilizando um microscópio óptico com ampliações de 100x e 400x. Os resultados revelaram que sete praças estavam contaminadas com ovos de parasitos, totalizando 53,8% de contaminação nas praças do setor. Os parasitos pertencentes a ordem Strongylida foram os helmintos mais prevalentes, sendo encontrados em quatro das praças (30,76%) da zona oeste de Uberlândia. Devido ao estado de conservação dos ovos foi possível afirmar que se tratava de ancilostomídeos em apenas uma praça (7,69%). Os parasitos da ordem Ascaridida foram encontrados em três praças (23,07%), sendo os ovos de *Toxocara* spp. visualizados em uma praça (7,69%) e outros Ascaridida (exceto *Toxocara* spp.) detectados em duas praças (15,38%) da zona oeste de Uberlândia. Esses dados contribuem para o monitoramento da ocorrência e distribuição de parasitas com importância zoonótica no município de Uberlândia/MG.

Palavras-chave: Geohelmintos transmitidos pelo solo (*soil-transmitted helminth* - STH); Zoonoses; Saúde pública; *Toxocara* spp.; *Ancylostoma* spp.

## 2. INTRODUÇÃO

Os geohelmintos, helmintos transmitidos pelo solo (*soil-transmitted helminth* - STH), pertencem ao filo Nematoda e são considerados como um grupo de parasitos intestinais que apresenta como característica o desenvolvimento de ovos/larvas no solo quente e úmido, isto é, durante o seu ciclo de vida, obrigatoriamente passam pelo solo (Ojha *et al.*, 2014). A contaminação ambiental acontece pela eliminação dos ovos nas fezes de um hospedeiro infectado em áreas que não possuem saneamento adequado. Esses ovos se desenvolvem no solo e podem ser ingeridos através de alimentos e água, além do contato próximo com animais, objetos ou solos contaminados associado a falta de higienização adequada das mãos. Além da ingestão de ovos infectantes, a transmissão pode ocorrer pela penetração ativa da forma larvária presente em solo contaminado, a depender da espécie helmíntica (CDC, 2019).

As infecções por STHs estão entre as mais comuns do mundo todo, sendo considerada uma doença tropical negligenciada, tendo maior prevalência na África, Ásia e América do Sul, com cerca de 24% da população mundial atingida (WHO, 2023). Dessa forma, o solo é uma via de transmissão para muitas doenças parasitárias, já que, a contaminação de áreas públicas por fezes de cães, gatos e humanos é um risco para a saúde pública (Hotez *et al.*, 2009; Mandarinopereira *et al.*, 2010). Dentre os seres humanos, a infecção é mais frequentemente observada em crianças, uma vez que, atividades recreativas e descuido com a higiene resultam na ingestão de parasitos provenientes dos ambientes contaminados (Torgerson; Macpherson, 2011).

Entre os geohelmintos, são de relevância especial para a saúde humana, aqueles parasitos cujos humanos atuam como hospedeiros definitivos, abrigando o verme adulto, incluindo *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuria* e *Strongyloides stercoralis* (Bethony *et al.*, 2006). No entanto, é importante notar que outras espécies que afetam animais de companhia também podem ocasionalmente infectar humanos como o *Toxocara canis* e *Toxocara cati* (Ma *et al.*, 2020), parasitos da família Ancylostomatidae como as espécies *A. caninum*, *A. braziliense* e *A. ceylanicum* (Bowman *et al.*, 2010; Loukas *et al.*, 2016). Esta última espécie pode, além de causar infecções em cães, ocasionar também ancilostomíase humana, especialmente na Ásia (Inpankaew *et al.*, 2014).

As formas adultas dos helmintos habitam o intestino de seus hospedeiros definitivos e seus ovos são excretados nas fezes. Os ovos de ancilostomídeos como *N. americanus* e *A. duodenale* eclodem no solo e as larvas de primeiro estágio (L1) passam por duas mudas (trocas de cutícula) para se tornarem larvas infectantes de terceiro estágio (Haldeman *et al.*, 2020). Após penetrarem na pele, as larvas entram nos vasos sanguíneos subcutâneos e nos vasos linfáticos para acessar a circulação do hospedeiro. Eventualmente, essas larvas se alojam nos

capilares pulmonares, migram para os pulmões, sobem para a faringe e são deglutidas, alcançando o trato gastrointestinal. A transmissão da ancilostomíase causada pelas espécies antropofílicas ocorre principalmente devido a penetração das larvas de forma ativa pela pele, principalmente quando se anda descalço em solo contaminado, e em alguns casos, um tipo específico de ancilostomídeo, o *A. duodenale*, também pode ser transmitido pela ingestão de larvas (CDC, 2019). Além disso, as espécies zoonóticas *A. braziliense* e *A. caninum*, podem causar larva migrans cutânea (dermatite serpiginosa) e enterite eosinofílica em humanos, respectivamente (Prociv; Croese, 1990; Bowman *et al.*, 2010).

A infecção em humanos por *A. lumbricoides* e *T. trichiura* ocorre através da ingestão de ovos larvados maduros. As larvas dos ascarídeos eclodem do ovo, penetram na mucosa intestinal e realizam uma migração fora do intestino, passando pelo fígado e pulmões antes de voltarem para o trato gastrointestinal, onde se desenvolvem como vermes adultos e realizam a ovoposição (Else *et al.*, 2020). Após a ingestão de ovos de *Trichuris*, as larvas liberadas passam por mudanças e viajam para o cólon, onde se alojam no epitélio e se desenvolvem em vermes adultos (Parija *et al.*, 2017). Dessa forma, a infecção em humanos por ascarídeos e tricurídeos ocorre quando os ovos são ingeridos, o que pode acontecer quando mãos ou dedos sujos entram em contato com a boca ou através do consumo de vegetais e frutas que não foram adequadamente cozidos, lavados ou descascados (Bethony *et al.*, 2006).

Em 2013, a estimativa da prevalência mundial para *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e ancilostomídeos (*N. americanus* e *A. duodenale*) era de, respectivamente: 804 milhões de pessoas infectadas, sendo mais comum em crianças e adolescentes; 477 milhões de pessoas infectadas, com maior prevalência em crianças; 472 milhões de pessoas, ao contrário das outras doenças, infecções mais elevadas em adultos. Estes parasitos acometem sobretudo pessoas em condições de vulnerabilidade e estão distribuídos, principalmente, na América Latina, África Subsaariana e na Ásia (Jourdan *et al.*, 2018).

Ao contrário dos outros geohelmintos, os ovos de *S. stercoralis* eclodem em larvas no intestino. A maioria dessas larvas é excretada nas fezes, mas algumas delas podem amadurecer e reinfestar imediatamente o hospedeiro, penetrando na parede intestinal ou na pele ao redor do ânus (Krolewiecki; Nutman, 2019). Essa forma de infecção é conhecida como autoinfecção e ocorre na strongiloidíase. As larvas que saem nas fezes e alcançam o solo podem evoluir diretamente para formas larvárias infectantes ou dar origem a um ciclo com machos e fêmeas de vida livre que também produzem formas larvárias infectantes. Podem infectar tanto os humanos, quanto os cães, sendo ambos considerados hospedeiros definitivos. Estas larvas penetram ativamente pela pele e estabelecem um ciclo biológico similar ao descrito para

ancilostomídeos, com passagem pelos pulmões e instalação das formas adultas no intestino delgado (Nutman, 2016). A prevalência mundial da estrogiloidíase, estimada em 2017, foi de 613,9 milhões de pessoas infectadas, distribuídas principalmente na América Latina, leste asiático e África Subsaariana (Buonfrate *et al.*, 2020).

A toxocaríase humana, causada por *T. canis* e *T. cati*, é uma zoonose que pode provocar diversos quadros clínicos em seres humanos. Nos hospedeiros definitivos naturais - cães e gatos - os parasitos colonizam o trato intestinal e excretam ovos com as fezes para o meio ambiente (Chen *et al.*, 2018). Os humanos são considerados hospedeiros acidentais e portanto, as larvas não podem se desenvolver em vermes adultos dentro do corpo humano (Strube *et al.*, 2013). O parasito é um agente causador de diversas formas clínicas como a larva migrans visceral, a larva migrans ocular e a neurotoxocaríase com alterações do sistema nervoso central (Moura *et al.*, 2013). Dessa forma, cães e gatos, especialmente em países em desenvolvimento, desempenham papéis importantes na transmissão da toxocaríase humana, pois promovem a contaminação ambiental (Holland, 2015). Estima-se que 1,4 bilhão de indivíduos estejam infectados ou expostos a diferentes espécies de *Toxocara* spp. Dados epidemiológicos revelam que a soroprevalência da infecção ou exposição ao *Toxocara* spp. em humanos é 19% mundialmente e 28% no Brasil (Ma *et al.*, 2020).

O estudo “As Múltiplas Dimensões da Pobreza na Infância e na Adolescência no Brasil”, realizado pela UNICEF, apresenta uma análise da pobreza de forma multidimensional, investigando sete áreas: Renda, Educação, Trabalho Infantil, Moradia, Água, Saneamento e Informação. Entre as principais privações que impactam a infância e a adolescência estão a falta de acesso a saneamento básico (alcançando 21,2 milhões de meninas e meninos) e falta de acesso à água (3,4 milhões) (UNICEF BRASIL, 2023). Dessa forma, as investigações acerca da poluição ambiental desempenham um papel fundamental na compreensão do nível de exposição da população a esses parasitos. É conhecido que tais estudos devem ser acompanhados por iniciativas educativas destinadas a controlar doenças infecciosas e parasitárias endêmicas, visando assim reduzir sua incidência e, sobretudo, minimizar os impactos prejudiciais à população exposta (Guimarães *et al.*, 2005).

A região deste estudo, situada em Uberlândia/MG, um município no sudeste do Brasil, constitui uma área de risco onde a contaminação do solo por ovos e larvas de ascarídeos e ancilostomídeos foi confirmada em pesquisas anteriores (Mota *et al.*, 2018). Entretanto, é preciso ampliar a observação para outros locais e constantemente monitorar a situação da contaminação ambiental por parasitos, especialmente em locais mutuamente frequentados por humanos e animais de companhia, como praças públicas. Estes locais são espaços destinados

ao convívio social, lazer e recreação infantil onde, frequentemente, são encontrados cães e gatos domiciliados e não domiciliados, dentre outros animais.

### **3. JUSTIFICATIVA**

De acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, implementados pela ONU em 1º de janeiro de 2016, a meta número três é assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; sendo uma questão de saúde pública (NAÇÕES UNIDAS, 2016).

Em 2001, a Assembleia Mundial da Saúde aprovou por unanimidade a resolução WHA54.19, pressionando os países endêmicos a combaterem efetivamente a esquistossomose e doenças transmitidas pelo solo, como as geohelmintíases (WHO, 2001) A estratégia da OMS para o controle dessas infecções envolve: tratamento periódico e medicamentoso, educação em saúde, higiene e saneamento adequado (OPAS/OMS, 2001).

Dessa forma, a presença de parasitos transmitidos pelo solo em ambientes públicos representa uma ameaça direta à saúde humana, especialmente em áreas endêmicas. Estudos na área são relevantes para a melhoria da saúde pública, como está alinhado com as metas globais de desenvolvimento sustentável. Portanto, este estudo é importante para verificar a ocorrência e frequência de parasitos em áreas públicas urbanas destinadas ao convívio social, lazer e recreação infantil e avaliar os fatores que contribuem para a distribuição da contaminação do solo por geohelminthos na zona oeste da cidade de Uberlândia/MG.

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1. Objetivo Geral:**

Avaliar a ocorrência e frequência de ovos e larvas de helmintos em amostras de solo coletadas em áreas públicas da zona oeste de Uberlândia/MG.

#### **4.2. Objetivos Específicos**

Identificar os helmintos a partir dos propágulos parasitários encontrados nas amostras de solo;

Determinar a frequência e a distribuição relativa dos helmintos nas praças públicas do setor oeste de Uberlândia/MG;

Avaliar a influência de parâmetros socioambientais na distribuição dos helmintos nos locais amostrados.

## **5. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **5.1. Área de estudo**

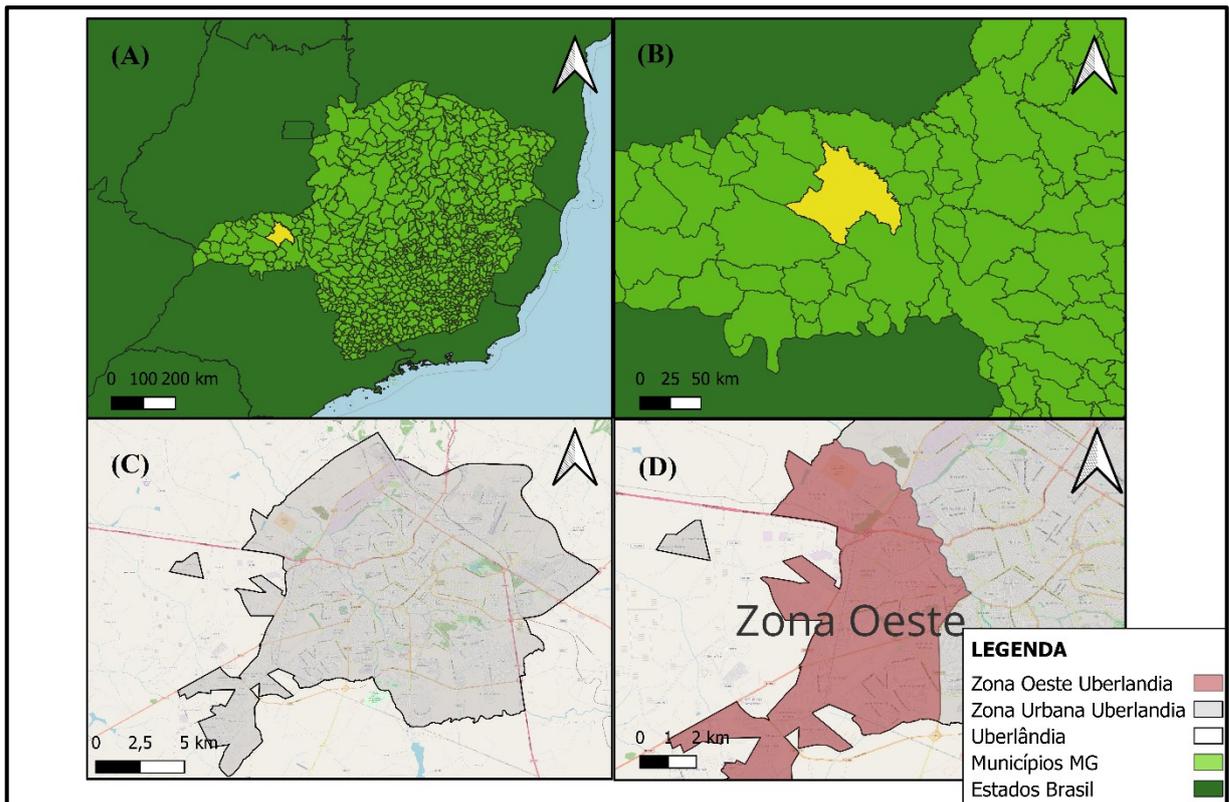
Uberlândia, localizada no estado de Minas Gerais, no Triângulo Mineiro, destaca-se por sua relevância econômica e social na região. No âmbito climático, a cidade apresenta uma temperatura média anual que varia entre 20°C e 25°C, com uma pluviosidade anual em torno de 1.400 mm. Essas condições climáticas contribuem para a presença do bioma cerrado na região, caracterizado por uma vegetação adaptada às condições de clima tropical. Em termos socioeconômicos, a cidade possui 713.224 habitantes, de acordo com o censo de 2022, e enfrenta desafios como o índice de pobreza, embora tenha apresentado melhorias significativas nos últimos anos. No que diz respeito ao saneamento básico, há avanços contínuos, mas ainda há áreas a serem mais bem atendidas, principalmente as regiões periféricas (IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística, 2023).

Além disso, de acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade, em 2021, o município tinha 141 praças urbanizadas, ou seja, com estrutura de iluminação e calçamento. Dessas praças, foram escolhidas aquelas que estavam localizadas na Zona Oeste e que continham áreas recreativas e espaço para compartilhamento entre animais e humanos.

### **5.2. Obtenção das amostras**

Foram coletadas amostras de solo de 13 praças da zona oeste de Uberlândia/MG, determinados a partir de análise prévia por satélite, para as investigações de contaminação ambiental. A localização da área geográfica onde as praças estão situadas está presente na Figura 1.

**Figura 1- Localização da zona oeste na área urbana de Uberlândia - MG**



**Legenda: (A) o Estado de Minas Gerais; (B) o Município de Uberlândia; (C) a Zona urbana de Uberlândia; (D) a Zona oeste de Uberlândia.**

**Fonte: Elaboração própria a partir do software QGis**

Nas praças escolhidas foram coletados 250 g de solo de quatro ângulos demarcados e do centro, totalizando 5 pontos por praça. O material foi acondicionado em sacos plásticos, devidamente identificados e mantido sob refrigeração no Laboratório de Diagnóstico, Epidemiologia e Controle de Helminhos (LADECH) do Departamento de Parasitologia (DEPAR) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), até seu processamento.

### **5.3. Análise do solo**

O material foi processado pela técnica de Caldwell & Caldwell adaptada por Gallina et al. (2011), que consiste na centrifugação-flotação da amostra em solução de dicromato de sódio. Cada amostra foi analisada em quintuplicatas.

Para cada amostra, foram utilizados seis gramas de solo acrescidos de 10 mL de hipoclorito de sódio 4%. Primeiramente, as amostras foram homogeneizadas e em seguida, foram submetidas de filtração do conteúdo através da gaze e peneira. O material filtrado foi transferido para um tubo de polipropileno de 15 mL (tubo falcon) e centrifugado a 700g por 2 minutos. O sobrenadante foi descartado e o restante ressuspensão, utilizando 10 mL de solução

de dicromato de sódio ( $1,35 \text{ mg.dL}^{-1}$ ). Em seguida, esta amostra foi centrifugada a 500g por 3 minutos e o volume final foi completado com dicromato de sódio até formar o menisco na borda do tubo. Uma lamínula foi colocada sobre a borda e, após 15 minutos, transferida para uma lâmina. Posteriormente, as amostras foram analisadas em microscópio óptico, nos aumentos de 100x e 400x.

#### 5.4. Análise estatística

As amostras foram associadas e analisadas utilizando o software QGIS (3.28.15) para reunir as informações geoespaciais e verificar a distribuição dos parasitos na zona oeste da cidade.

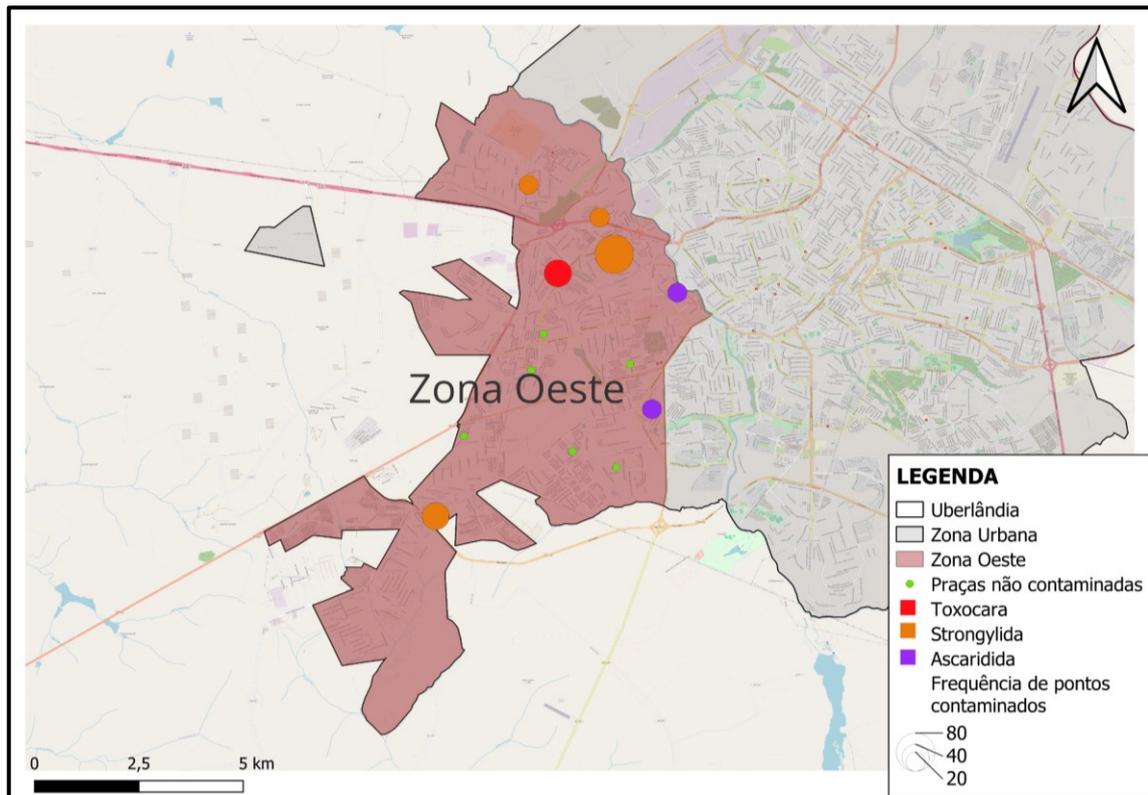
Além disso, os dados foram tabulados e comparados em relação aos seguintes parâmetros: (i) presença de lixo nas praças, (ii) presença de playground para as crianças, (iii) espaço para atividades esportivas, (iv) escolas públicas, (v) UBS perto das praças, (vi) presença de fezes humanas e/ou animais e (vii) presença de animais.

As análises estatísticas foram realizadas mediante uso do software Jamovi (Jamovi Project, 2.4.14). Em seguida, foram feitos os seguintes testes estatísticos: Teste Qui-quadrado e Teste Exato de Fisher. Os valores de  $P < 0,05$  foram considerados estatisticamente significativos (Zar, J. H. 2013).

## 6. RESULTADOS

Para determinar a frequência e distribuição relativa das espécies nas praças públicas do setor oeste de Uberlândia/MG, foram analisadas 13 praças no total. Os resultados revelaram que sete praças estavam contaminadas com ovos de parasitos, totalizando 53,8% de contaminação nas praças do setor. A localização geográfica das praças amostradas, bem como a frequência relativa dos helmintos encontrados, estão evidenciados na Figura 2. Os parasitos pertencentes a ordem Strongylida foram os helmintos mais prevalentes, sendo encontrados em quatro das praças (30,76%) da zona oeste de Uberlândia. Devido ao estado de conservação dos ovos foi possível afirmar que se tratava de ancilostomídeos em apenas uma praça (7,69%). Os parasitos da ordem Ascaridida foram encontrados em três praças (23,07%), sendo os ovos de *Toxocara* spp. visualizados em uma praça (7,69%) e outros Ascaridida (exceto *Toxocara* spp.) detectados em duas praças (15,38%) da zona oeste de Uberlândia.

**Figura 2 - Distribuição dos parasitos e frequência de pontos contaminados nas áreas públicas da Zona Oeste de Uberlândia - MG.**



**Fonte: Elaboração própria a partir do software QGis**

Foram analisados 65 pontos no total, dentre os quais, 12 (18,4%) foram encontrados ovos de parasitos (Tabela 1). Os resultados mostraram uma variedade de espécies de parasitos, sendo os parasitos da ordem Strongylida mais prevalente (possivelmente ancilostomídeos) com oito (12,3%) pontos de contaminação ambiental. Em seguida, *Toxocara* spp. foi identificado em duas (3%) das amostras analisadas, assim como outros parasitos da ordem Ascaridida (exceto *Toxocara* spp.) encontrados também em dois (3%) pontos contaminados.

A Tabela 2 ilustra a relação entre a presença de parasitos nas praças e os diferentes parâmetros avaliados, ajudando a compreender melhor como esses fatores podem influenciar a contaminação por geohelminintos em ambientes urbanos.

**Tabela 1 - Relação de pontos contaminados por praça pública da zona oeste de Uberlândia – MG.**

Praças	Pontos da Praça	Toxocara spp.	Strongylida		Ascaridida (exceto Toxocara spp.)	% pontos contaminados da Praça
			Outros	Ancilostomídeos		
Praça Dr. Walter Luiz Manhães - Bairro Luizote de Freitas	Ponto 1	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	40%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Régis Elias Simão - Bairro Planalto	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	0%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Theodora dos Santos - Jardim das Palmeiras	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	20%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Dr. Bolivar Carneiro - Bairro Jardim Patrícia	Ponto 1	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	80%
	Ponto 2	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	
Praça Montese - Bairro Jaraguá	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	20%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Angelo Naves Vicente - Bairro Jardim Holanda	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	0%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Leopoldo Ferreira Goulart - Bairro Canaã	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	0%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça da Sinfonia - Bairro Taiman	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	20%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	
Praça Generosa Maria de Sousa - Jardim Europa	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	0%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Antonio Martins - Bairro Tocantins	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	20%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Geraldino Dias Silva - Bairro Mansour	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	0%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Zenilde Lourdes de Sá Silveira - Bairro Jardim Manaaim	Ponto 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	0%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
Praça Inominada - Bairro Residencial Lago Azul / Monte Hebron	Ponto 1	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	40%
	Ponto 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	
	Ponto 5	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	

**Fonte: Elaboração própria**

**Tabela 2 - Parâmetros utilizados para avaliar a influência na distribuição dos parasitos em áreas públicas da zona oeste de Uberlândia – MG.**

<b>Praças</b>	<b>Parasitos</b>	<b>Lixo nas praças</b>	<b>Espaços recreativos</b>	<b>Espaços p/ ativ. esportivas</b>	<b>Escolas Públicas</b>	<b>UBS</b>	<b>Presença de fezes de animais/humanas</b>	<b>Presença de animais</b>
Praça Dr. Walter Luiz Manhães - Bairro Luizote de Freitas	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Praça Régis Elias Simão - Bairro Planalto	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM
Praça Theodora dos Santos - Jardim das Palmeiras	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
Praça Dr. Bolivar Carneiro - Bairro Jardim Patrícia	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
Praça Montese - Bairro Jaraguá	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Praça Angelo Nunes Vicente - Bairro Jardim Holanda	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Praça Leopoldo Ferreira Goulart - Bairro Canaã	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
Praça da Sinfonia - Bairro Taiman	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM
Praça Generosa Maria de Sousa - Jardim Europa	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM
Praça Antonio Martins - Bairro Tocantins	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO
Praça Geraldino Dias Silva - Bairro Mansour	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
Praça Zenilde Lourdes de Sá Silveira - Bairro Jardim Manaaim	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Praça Inominada - Bairro Residencial Lago Azul / Monte Hebron	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO

**Fonte: Elaboração própria**

Após a realização das análises estatísticas, foi observado que a presença de fezes de animais/humanas foi o único parâmetro que demonstrou associação com a distribuição da contaminação ambiental dos parasitos nas praças analisadas (Tabela 3).

Embora os demais parâmetros, como lixo nas praças, espaços recreativos, espaços para atividades esportivas, escolas públicas, UBS e presença de animais tenham sido considerados como possíveis fatores de risco para a contaminação, as análises estatísticas não revelaram associações significativas em relação a presença de parasitos.

**Tabela 3 - Associação entre a distribuição dos parasitos e os parâmetros avaliados em praças públicas da zona oeste de Uberlândia – MG.**

<b>Parâmetros</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Fisher</b>
Presença de lixo	P = 0,853	P = 1
Espaço recreativo	P = 0,026	P = 0,070
Espaço p/ ativ. esportiva	P = 0,429	P = 0,592
Escolas	P = 0,164	P = 0,266
UBS	P = 0,853	P = 1
Presença de fezes*	P = 0,009	P = 0,021
Presença de animais	P = 0,612	P = 1

**Legenda: \*presença de fezes de animais/humanas foi o único parâmetro estatisticamente significativo. Os valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significativos.**

**Fonte: Elaboração própria**

## 7. DISCUSSÃO

A abordagem "Saúde Única" (One Health) é necessária para prevenir, detectar e responder de forma eficaz aos desafios de saúde decorrentes do contato entre humanos, animais e o meio ambiente (WHO et al., 2022). É crescente a preocupação com a contaminação ambiental de áreas públicas, especialmente áreas urbanas compartilhadas entre humanos e animais, como praças públicas. Entretanto, para avaliar a contaminação destes espaços, podem ser empregadas diversas técnicas para análise de solo. É importante salientar que a variação das técnicas empregadas em cada estudo pode ser fonte importante de variação para comparação dos resultados entre os diferentes estudos.

A utilização da técnica de centrífugo-flutuação com solução de dicromato de sódio, demonstrou ser altamente eficiente na recuperação de ovos de geohelminthos e outros parasitos. A prática de coleta de amostras em múltiplos pontos, segundo Gallina *et al.* (2011), foi adotada neste estudo para garantir uma análise abrangente da contaminação parasitária em áreas de lazer urbanas. Essa abordagem metodológica consiste não apenas em fortalecer a credibilidade dos

resultados obtidos, mas também facilitou uma comparação direta com outros estudos e uma compreensão mais aprofundada dos desafios sanitários enfrentados nesses ambientes.

Utilizando a mesma abordagem técnica, o estudo conduzido por Leon et al. (2020) nas praças públicas às margens das praias do Laranjal, na Laguna dos Patos em Pelotas/RS, dentre um total de 120 amostras de solo analisadas, revelou que dez amostras foram positivas para parasitos, 50% apresentaram ovos de ancilostomídeos e 40% a presença de *Toxocara* spp. Guimarães et al. (2005), ao analisarem 23 praças públicas em Lavras/MG, detectaram uma contaminação significativa de 69,6% destes locais por ovos de *Toxocara* spp. e ovos e larvas de *Ancylostoma* spp. Os referidos resultados ressaltam a eficiência da técnica de centrífugo-flutuação com solução de dicromato de sódio, evidenciando sua capacidade de recuperar ovos de geohelminhos e outros parasitos de forma precisa.

A análise geográfica das praças e a frequência dos helmintos detectados sugerem uma relação intrínseca com variáveis ambientais e comportamentais, conforme indicado por Cirne et al. (2017). Essa abordagem corrobora com os resultados de Marchioro *et al.*, 2013; Cassenote *et al.*, 2011, os quais destacam a diversidade de resultados na pesquisa de geohelminhos, influenciada por condições socioeconômicas e culturais específicas em diferentes regiões e populações. A diversidade de fatores verificada pode explicar as variações observadas nos padrões de contaminação parasitária em áreas urbanas de lazer, enfatizando a importância de considerar uma variedade de elementos ao interpretar e comparar estudos sobre a presença de helmintos no ambiente.

Adicionalmente, Bojanich et al. (2015) avaliaram a necessidade de um consenso internacional para padronizar os métodos de amostragem do solo e processamento laboratorial, tornando os resultados mais comparáveis entre as várias pesquisas nas diferentes regiões do mundo. Essa padronização é crucial para garantir a confiabilidade e a comparabilidade dos dados, possibilitando uma análise mais abrangente e precisa das condições de contaminação por helmintos em ambientes urbanos de lazer.

A análise das praças públicas no setor oeste de Uberlândia revelou uma preocupante taxa de contaminação por parasitos, com 53,8% das praças contaminadas. Neste trabalho foi observado uma predominância de parasitos da ordem Strongylida, possivelmente ancilostomídeos, com 12,3% de pontos contaminados, seguida por *Toxocara* spp. e outros Ascaridida, ambos com uma taxa de ocorrência de 3%. Esses achados são parcialmente consistentes com o estudo conduzido por Prestes *et al.* (2015) em uma área urbana do sul do Brasil, onde *Toxocara* spp. foi a espécie mais frequentemente encontrada, seguida pela superfamília Strongyloidea, indicando possíveis ancilostomídeos. A semelhança nos patógenos

identificados reforça a relevância desses parasitos como agentes contaminantes em áreas urbanas, apontando para uma distribuição consistente desses organismos em diferentes locais e períodos.

Os estudos de Massetti et al. (2022), conduzidos na Austrália, identificaram uma prevalência de 4,5% de parasitos, principalmente ancilostomídeos, em amostras fecais coletadas do solo. Uma limitação destacada foi a contaminação do solo com ovos e larvas de nematódeos de vida livre que podem se assemelhar a morfologia de Strongylida. No presente trabalho, apesar de grande parte dos ovos observados se assemelharem a ovos de Strongyloidea (família Ancylostomatidae), não foi possível afirmar que a maioria dos ovos se tratava de ancilostomídeos. Um dos fatores que dificultaram a identificação foi o estado de conservação dos mesmos, pois a morfologia dos ovos, frequentemente, estava alterada em função da exposição ambiental.

Neste estudo, foi identificada a presença de *Toxocara* spp. em apenas duas (3%) amostras analisadas. A prevalência encontrada contrasta com relatos publicados em outras regiões. Otero et al. (2018) investigaram parques públicos e parques infantis em Portugal, encontrando uma taxa alarmante de 53% de amostras positivas, todas contendo apenas ovos de *T. cati*. No Irã, Mazhab-Jafari et al. (2019) detectaram 18% de contaminação por ovos de *Toxocara* spp. em amostras de solo de parques públicos. Da mesma forma, amostras fecais coletadas em solo do Egito, conforme estudo de Abdel Aziz et al. (2019), revelaram uma prevalência de 53,04% de ovos de *T. canis*. Essas discrepâncias evidenciam a variação na distribuição e prevalência desses parasitos em diferentes contextos geográficos e ambientais. A contaminação ambiental pode ser atribuída a condições socioeconômicas desfavoráveis, falta de acesso a cuidados veterinários adequados, práticas de higiene precárias e superpopulação de animais, entre outros fatores (Okoye et al., 2010).

No Brasil, de forma similar a outras regiões, é comum a frequência de *Toxocara* spp. e ancilostomídeos em solo de parques e praças públicas. Marques et al. (2012), avaliando a contaminação destas áreas em Guarulhos/SP, detectou a frequência de 68,1% de *Toxocara* spp. e 46,8% de *Ancylostoma* spp. Mello et al. (2022), no município de Pelotas/RS, verificou a contaminação de 27,3% de *Toxocara* spp. e 36,4% de *Ancylostoma* spp. em áreas de lazer deste município.

Em contraste com o resultado do presente estudo, a pesquisa conduzida por Mota et al. (2018) em diferentes localidades e regiões de Uberlândia relatou uma taxa de positividade de 15,3% para ovos de ascarídeos em 183 amostras de solo coletadas durante o período de janeiro a agosto de 2014. Durante a análise, também foram observados ovos e larvas de outros

parasitos, como ancilostomídeos, *Trichuris*, Oxiurídeos e *Strongyloides*. Essa discrepância nos resultados destaca a variação na distribuição e prevalência de parasitos em diferentes regiões e contextos ambientais dentro da mesma localidade urbana.

A pesquisa dos diferentes fatores que podem influenciar a contaminação por parasitos em praças públicas revela a complexidade ambiental e social envolvida nesse processo. A presença de lixo, por exemplo, pode criar ambientes propícios para a proliferação de vetores e parasitos, aumentando o risco de contaminação. A proximidade de playgrounds e espaços esportivos pode ser um atrativo para crianças e animais, contribuindo para a disseminação de parasitos. A presença de instituições como escolas e UBS mostram o desenvolvimento social da região, o que pode influenciar na dinâmica da contaminação.

Apenas a presença de fezes humanas e/ou de animais foi associada à distribuição dos parasitos nas áreas públicas avaliadas. Este achado ressalta a importância crítica da higiene e saneamento ambiental na prevenção da disseminação de parasitos em espaços públicos, evidenciando a importância de considerar uma abordagem multidimensional no planejamento e gestão de espaços públicos urbanos, visando minimizar os riscos de contaminação por parasitos e promovendo ambientes mais saudáveis para a população.

Embora muitos dos fatores analisados neste estudo não tenham demonstrado uma associação significativa com a distribuição dos parasitos, é importante ressaltar que isso não desmerece a relevância desses fatores para futuras pesquisas. Isso ressalta a necessidade de investigações mais abrangentes e detalhadas, além da consideração de outros fatores que não foram abordados nesta pesquisa, a fim de obter uma compreensão mais completa e precisa dos determinantes da distribuição de parasitos em ambientes urbanos.

## 8. CONCLUSÃO

A contaminação em áreas públicas na zona oeste de Uberlândia destaca a urgência de ações preventivas. O encontro de helmintos com predominância de parasitos da ordem Strongylida e a associação com a presença de fezes nas áreas públicas do município ressaltam a importância do emprego de práticas que visam a melhoria da higiene e do cuidado com os animais.

Os resultados apontam para a necessidade de políticas públicas e educação ambiental para proteger a saúde coletiva e o ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL AZIZ, A.R. *et al.* Prevalence and associated risk factors of *Toxocara* infection in dogs in northern and southern Egypt. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, vol. 17, p. 100305, Aug. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100305>

BETHONY, J. *et al.* Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. **The Lancet**, vol. 367, no. 9521, p. 1521–1532, May 2006. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68653-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68653-4)

BOJANICH, M. V. *et al.* Assessment of the presence of *Toxocara* eggs in soils of an arid in central-western Argentina. **Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo**, vol. 57, no. 1, p. 73–76, 1 Feb. 2015. <https://doi.org/10.1590/s0036-46652015000100010>.

BOWMAN, D. D. *et al.* Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. **Trends in Parasitology**, vol. 26, no. 4, p. 162–167, 1 Apr. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2010.01.005>.

BUONFRATE, D. *et al.* The Global Prevalence of *Strongyloides stercoralis* Infection. **Pathogens**, vol. 9, no. 6, p. 468, 13 Jun. 2020. <https://doi.org/10.3390/pathogens9060468>

CASSENOTE, A. J. F. *et al.* Contaminação do solo por ovos de geo-helminhos com potencial zoonótico na municipalidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, entre 2007 e 2008. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol. 44, no. 3, p. 371–374, 6 May 2011. <https://doi.org/10.1590/s0037-86822011005000026>.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Parasites - Soil-Transmitted Helminths. **Centers for Disease Control and Prevention**. 23 Apr. 2019.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. CDC - DPDx - Intestinal Hookworm. **Centers for Disease Control and Prevention**. 17 Sep. 2019.

CHEN, J. *et al.* Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. **Infectious Diseases of Poverty**, vol. 7, no. 1, 13 Jun. 2018. <https://doi.org/10.1186/s40249-018-0437-0>.

CIRNE, F. S. de L. *et al.* Contaminação ambiental por ovos de *Ancylostoma* spp. e *Toxocara* spp. em áreas de seis praças públicas do município de Valença, estado do Rio de Janeiro. **Acta Biomedica Brasiliensia**, vol. 8, no. 1, p. 35–42, 2017.

ELSE, K. J. *et al.* Whipworm and Roundworm Infections. **Nature Reviews Disease Primers**, vol. 6, no. 1, p. 1–23, 28 May 2020. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0171-3>.

GALLINA, T. *et al.* Presence of eggs of *Toxocara* spp. and hookworms in a student environment in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira De Parasitologia Veterinaria**, vol. 20, no. 2, p. 176–177, 1 Jun. 2011. <https://doi.org/10.1590/s1984-29612011000200016>.

GUIMARÃES, A. M. *et al.* Ovos de *Toxocara* sp. e larvas de *Ancylostoma* sp. em praça pública de Lavras, MG. **Revista de Saúde Pública**, vol. 39, no. 2, p. 293–295, Apr. 2005. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102005000200022>.

HALDEMAN, M.S. *et al.* Human hookworm infection: Is effective control possible? A review of hookworm control efforts and future directions. **Acta Tropica**, vol. 201, p. 105214, Jan. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105214>.

HOLLAND, C. V. Knowledge gaps in the epidemiology of *Toxocara*: the enigma remains. **Parasitology**, vol. 144, no. 1, p. 81–94, 16 Dec. 2015. <https://doi.org/10.1017/s0031182015001407>.

HOTEZ, P. J. *et al.* Toxocariasis: America's Most Common Neglected Infection of Poverty and a Helminthiasis of Global Importance? **PLoS Neglected Tropical Diseases**, vol. 3, no. 3, p. e400, 31 Mar. 2009. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000400>.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Uberlândia (MG) | Cidades e Estados. 22 Dec. 2023. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

INPANKAEW, T. *et al.* High Prevalence of *Ancylostoma ceylanicum* Hookworm Infections in Humans, Cambodia, 2012. **Emerging Infectious Diseases**, vol. 20, no. 6, Jun. 2014. <https://doi.org/10.3201/eid2006.131770>.

JAMOVI Project. jamovi (versão 2.4.14). Disponível em: <https://www.jamovi.org/download.html>.

JOURDAN, P. M. *et al.* Soil-transmitted helminth infections. **The Lancet**, vol. 391, no. 10117, p. 252–265, Jan. 2018. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)31930-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)31930-x).

KROLEWIECKI, Alejandro; NUTMAN, Thomas B. Strongyloidiasis. **Infectious Disease Clinics of North America**, vol. 33, no. 1, p. 135–151, Mar. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2018.10.006>.

LEON, I. F. *et al.* Geohelminths in the soil of the Laguna dos Patos in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 80, no. 4, p. 839–843, 2020. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.222590>.

LOUKAS, A. *et al.* Hookworm infection. **Nature Reviews Disease Primers**, vol. 2, no. 1, 8 Dec. 2016. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.88>.

MA, G. *et al.* Global and regional seroprevalence estimates for human toxocariasis: A call for action. **Advances in Parasitology**, vol. 109, p. 275–290, 1 Jan. 2020. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2020.01.011>.

MANDARINO-PEREIRA, A. *et al.* Prevalence of parasites in soil and dog feces according to diagnostic tests. **Veterinary Parasitology**, vol. 170, no. 1-2, p. 176–181, May 2010. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.02.007>.

MARCHIORO, A. *et al.* Identification of public areas with potential toxocariasis transmission risk using Geographical Information Systems. **Acta Parasitologica**, vol. 58, no. 3, 1 Jan. 2013. <https://doi.org/10.2478/s11686-013-0142-x>.

MARQUES, J. P. *et al.* Contamination of public parks and squares from Guarulhos (São Paulo State, Brazil) by *Toxocara* spp. and *Ancylostoma* spp. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, vol. 54, no. 5, p. 267–271, Oct. 2012. <https://doi.org/10.1590/s0036-46652012000500006>.

MASSETTI, L. *et al.* Faecal prevalence, distribution and risk factors associated with canine soil-transmitted helminths contaminating urban parks across Australia. **International Journal for Parasitology**, vol. 52, no. 10, p. 637–646, Aug. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2022.08.001>.

MAZHAB-JAFARI, K. *et al.* Prevalence of *Toxocara* eggs in the soil of public parks of Khorramshahr city, southwest Iran. **Annals of Parasitology**, vol. 65, no. 4, p. 351–356, 2019. <https://doi.org/10.17420/ap6504.220>.

MELLO, C. C. S. de *et al.* Soil contamination by *Ancylostoma* spp. and *Toxocara* spp. eggs in elementary school playgrounds in the extreme south of Brazil. **Revista Brasileira De Parasitologia Veterinária: Órgão Oficial Do Colegio Brasileiro De Parasitologia Veterinária**, vol. 31, no. 1, p. e019121, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612022003>.

MOTA, K. C. P. *et al.* Distribution and risk factors of Ascarididae and other geohelminths in the soil of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, vol. 60, no. 0, 23 Apr. 2018. <https://doi.org/10.1590/s1678-9946201860017>.

MOURA, M. Q. *et al.* Frequency of geohelminths in public squares in Pelotas, RS, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, vol. 22, no. 1, p. 175–178, Mar. 2013. <https://doi.org/10.1590/s1984-29612013000100034>.

NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 1 Jan. 2016.

NUTMAN, THOMAS B. Human infection with *Strongyloides stercoralis* and other related *Strongyloides* species. **Parasitology**, vol. 144, no. 3, p. 263–273, 16 May 2016. <https://doi.org/10.1017/s0031182016000834>.

OJHA, S. C. *et al.* Geohelminths: public health significance. **The Journal of Infection in Developing Countries**, vol. 8, no. 01, p. 005-016, 15 Jan. 2014. <https://doi.org/10.3855/jidc.3183>.

OKOYE, I.C. *et al.* Epidemiology of intestinal helminth parasites in stray dogs from markets in south-eastern Nigeria. **Journal of Helminthology**, vol. 85, no. 4, p. 415–420, 14 Dec. 2010. <https://doi.org/10.1017/s0022149x10000738>.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Resoluções E Outras Ações Da 54a Assembléia Mundial Da Saúde De Interesse Para O Comitê Regional**. Set. 2001.

OTERO, D. *et al.* Environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs in public parks and playground sandpits of Greater Lisbon, Portugal. **Journal of Infection and Public Health**, vol. 11, no. 1, p. 94–98, 1 Jan. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.05.002>.

PARIJA, S. C. *et al.* Epidemiology and clinical features of soil-transmitted helminths. **Tropical parasitology**, vol. 7, no. 2, p. 81–85, 2017. [https://doi.org/10.4103/tp.TP\\_27\\_17](https://doi.org/10.4103/tp.TP_27_17).

PRESTES, L. F. *et al.* Contaminação do solo por geohelminthos em áreas públicas de recreação em municípios do sul do Rio Grande do Sul (RS), Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, vol. 44, no. 2, 8 Jul. 2015. <https://doi.org/10.5216/rpt.v44i2.36645>.

PROCIV, P.; CROESE, J. Human eosinophilic enteritis caused by dog hookworm *Ancylostoma caninum*. **The Lancet**, vol. 335, no. 8701, p. 1299–1302, Jun. 1990. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(90\)91186-e](https://doi.org/10.1016/0140-6736(90)91186-e).

STRUBE, C. *et al.* *Toxocara* spp. infections in paratenic hosts. **Veterinary Parasitology**, vol. 193, no. 4, p. 375–389, Apr. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.033>.

TORGERSON, P. R.; MACPHERSON, C. N. L.; The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: Global trends. **Veterinary Parasitology**, vol. 182, no. 1, p. 79–95, Nov. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.07.017>.

UNICEF BRASIL. **As Múltiplas Dimensões da Pobreza na Infância e na Adolescência no Brasil**. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Schistosomiasis and soil-transmitted helminth infections**. 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Soil-transmitted helminth infections**. 18 Jan. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), *et al.* **One Health Joint Plan of Action, 2022–2026**. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Organisation for Animal Health & United Nations Environment Programme, 2022.

ZAR, Jerrold H. **Biostatistical Analysis**. Erscheinungsort Nicht Ermittlbar: Pearson Education Limited, 2013.