

Smartphones como potenciais veículos de transmissão de parasitos intestinais: uma abordagem em estudantes do ensino fundamental

Smartphones as potential vehicles for transmitting intestinal parasites: an approach for elementary school students

André Soares de Oliveira¹, Karine Luisa dos Santos¹, Maria Patrícia Anselmo¹, Gustavo Henrique Bahia de Oliveira¹, Ricardo Andrade Barata¹

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil

Autor para correspondência: Ricardo Andrade Barata
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Departamento de Ciências Biológicas, Campus JK
Rodovia MGT 367, Km 583, 5000, Alto da Jacuba, CEP 39.100-000
Diamantina, MG, Brasil
Tel: +55 38 35321200
Email: ricbarata@hotmail.com

Submetido em 18/07/2024

Aceito em 12/08/2024

DOI: <https://doi.org/10.47456/hb.v5i2.45214>

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar formas biológicas de parasitos intestinais em smartphones de estudantes da cidade de Diamantina (Minas Gerais, Brasil). Foram selecionadas duas turmas do 9º ano do ensino fundamental II, sendo uma turma pertencente à escola da rede pública e a outra à escola da rede privada. Em novembro de 2023, amostras foram coletadas utilizando-se o método de Graham adaptado para a tela do smartphone. No total, foram coletadas 34 amostras (18 da escola pública e 16 de escola privada). Cistos da espécie *Entamoeba coli* foram as formas biológicas mais frequentes (32,3%), seguido pelos cistos de *Endolimax nana* (20,5%), cistos de *Iodamoeba butschlii* (5,8%) e ovos de *Enterobius vermicularis* (5,8%). Os smartphones demonstraram capacidade potencial de disseminar formas infecciosas de parasitos intestinais, destacando ainda mais a importância de reforçar as práticas de higiene das mãos para reduzir o risco de transmissão de enteroparasitoses.

Palavras-chave: saúde pública; enteroparasitoses; parasitos intestinais; smartphones.

ABSTRACT

This work aimed to identify biological forms of intestinal parasites on smartphones of students in the city of Diamantina (Minas Gerais, Brazil). Two classes from the 9th year of elementary school were selected, one class belonging to the public school and the other to the private school. In November 2023, samples were collected using the Graham method adapted for the smartphone screen. In total, 34 samples were collected (18 from public school and 16 from private school). Cysts of the *Entamoeba coli* species were the most frequent biological forms (32.3%), followed by *Endolimax nana* cysts (20.5%), *Iodamoeba butschlii* cysts (5.8%) and *Enterobius vermicularis* eggs (5.8%). Smartphones have demonstrated the potential ability to disseminate infectious forms of intestinal parasites, further highlighting the importance of reinforcing hand hygiene practices to reduce the risk of transmission of enteroparasitosis.

Keywords: public health; enteroparasitosis; intestinal parasites; smartphones

INTRODUÇÃO

As parasitoses intestinais são enfermidades causadas por helmintos e protozoários e constituem um problema significativo para a saúde pública nos países em desenvolvimento (WHO, 2004). No Brasil, a prevalência geral de enteroparasitoses é imprecisa, mas alguns trabalhos demonstraram que pode chegar a 46% da população amostrada, sendo mais frequente em crianças em idade escolar (MENEZES et al., 2012; CELESTINO et al., 2021).

Normalmente, as infecções causadas por estes patógenos não resultam em complicações para os pacientes imunocompetentes. No entanto, em crianças e indivíduos com a imunidade comprometida, déficits alimentares e altas cargas parasitárias, podem ocorrer manifestações clínicas, tais como dores abdominais, diarreia, fezes sanguinolentas, perda de peso, anemia, desnutrição, alterações do sono e humor. Em casos mais graves podem surgir complicações como megacólon, megaesôfago, hepatomegalia e perfurações intestinais (WHO, 2004).

Estas infecções em crianças em idade escolar são motivo de grande preocupação, pois podem afetar significativamente o crescimento e o desenvolvimento infantil. A interação entre a infecção com a desnutrição pode resultar na perda de nutrientes, com evidências de efeitos adversos na função mental das crianças e adolescentes. O parasitismo tende a reduzir a capacidade física e mental, levando a alterações no estado psicológico, como aumento da irritabilidade e ansiedade, diminuição da concentração, falta de disposição para a realização de tarefas, redução da produtividade e desempenho acadêmico e cognitivo (ATTEM et al., 2022).

A prevalência de parasitoses intestinais é mais alta em pessoas socialmente vulneráveis, que enfrentam condições de pobreza e insegurança alimentar em locais com higiene precária, de baixo status socioeconômico e educacional e sem acesso aos serviços de saúde (WHO, 2004). Estudos demonstram que as formas biológicas dos parasitos intestinais podem ser disseminadas pelo homem de diversas maneiras, incluindo veículos de transporte público e cédulas de dinheiro (ANDRADE et al., 2017; COSTA et al., 2018).

Os smartphones tornaram-se indispensáveis na vida cotidiana, sendo comum serem utilizados durante as refeições, em espaços públicos, no trabalho e até mesmo no banheiro. Com o aumento do uso desses aparelhos por crianças e adolescentes, surge a preocupação do papel destes aparelhos como vetores mecânicos de patógenos. Neste sentido, o presente

trabalho propôs identificar formas biológicas de parasitos intestinais em smartphones de estudantes da cidade de Diamantina/MG, a fim de demonstrar a capacidade dos smartphones em disseminar formas infectantes destes parasitos.

A cidade de Diamantina, situada na região norte do Estado de Minas Gerais, Brasil, possui uma população estimada em 47.702 pessoas e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,716, de acordo com o Censo 2022 do IBGE. É considerada um pólo de atendimento de saúde para a região do Alto Jequitinhonha, abrangendo 34 municípios. O sistema educacional de Diamantina possui 41 escolas de ensino fundamental e 14 escolas de ensino médio (IBGE, 2021).

Para este estudo, foram selecionadas duas turmas do 9º ano do ensino fundamental II, sendo uma turma pertencente à escola da rede pública e a outra à escola da rede privada. A escola pública está situada na região periférica da zona urbana, e oferece ensino fundamental e médio para crianças e adolescentes provenientes de bairros mais carentes, enquanto a escola privada localizada na região central da cidade atende alunos do ensino fundamental e médio majoritariamente das classes média e alta.

Antes da coleta das amostras, houve um contato prévio com a direção e coordenação das escolas envolvidas, e os alunos preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participarem como voluntários desta pesquisa. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) sob número CAAE: 69349423.4.0000.5108. Em novembro de 2023, amostras foram coletadas utilizando-se o método de Graham adaptado para a tela do smartphone, por meio da aposição de uma fita adesiva transparente e em seguida, colada em uma lâmina de microscopia lisa. A identificação morfológica dos parasitos (ovos, larvas ou cistos) foi realizada por um técnico especializado, com auxílio de um microscópio de luz.

Foram coletadas 34 lâminas, sendo 18 provenientes de alunos da escola pública e 16 da escola privada. Ao todo, formas biológicas de quatro parasitos intestinais foram identificadas, sendo os cistos de *Entamoeba coli* os mais frequentes nas amostras (32,3%), seguidos pelos cistos de *Endolimax nana* (20,5%), cistos de *Iodamoeba butschlii* (5,8%) e ovos de *Enterobius vermicularis* (5,8%). Se considerarmos a presença de pelo menos um parasito em todas as lâminas analisadas, o percentual geral de positividade foi de 41,1%, sendo de 61,1% em smartphones de estudantes da escola pública e de 25% em smartphones de estudantes da rede privada (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência de parasitos intestinais encontrados em smartphones de estudantes da rede pública e privada da cidade de Diamantina (Minas Gerais, Brasil).

Escola	Amostra	<i>E. nana</i>	<i>E. coli</i>	<i>I. butschlii</i>	<i>E. vermicularis</i>	+ para 1 parasito ou mais (%)
Pública	1	+	+	+	-	
	2	+	+	-	-	
	3	-	+	-	-	
	4	+	-	-	-	
	5	-	+	-	-	
	6	-	-	-	-	
	7	-	-	-	-	
	8	+	-	+	-	
	9	+	+	-	-	
	10	-	+	-	-	
	11	-	+	-	+	11/18 (61,1)
	12	-	-	-	-	
	13	-	-	-	-	
	14	-	-	-	+	
	15	-	-	-	-	
	16	-	-	-	-	
	17	+	+	-	-	
	18	-	-	-	-	
	Sub-total	6/18	8/18	2/18	2/18	
Privada	19	-	-	-	-	
	20	-	-	-	-	
	21	+	-	-	-	
	22	-	-	-	-	
	23	-	-	-	-	
	24	-	-	-	-	
	25	-	-	-	-	
	26	-	+	-	-	
	27	-	-	-	-	4/16 (25%)
	28	-	-	-	-	
	29	-	-	-	-	
	30	-	-	-	-	
	31	-	+	-	-	
	32	-	-	-	-	
	33	-	-	-	-	
	34	-	+	-	-	
	Sub-total	1/16	3/16	0/16	0/16	15/34 (44,1)
Total (%)		7/34 (20,5)	11/34 (32,3)	2/34 (5,8)	2/34 (5,8)	-

Diversos trabalhos têm mostrado a circulação de todos estes parasitos intestinais em Diamantina (ANDRADE et al., 2017; COSTA et al., 2018; SILVA et al., 2022). Na cidade, destaca-se a presença marcante da espécie *E. coli*, considerado não patogênica para o ser humano, assim como *E. nana* e *I. butshlii*, que apresentam circulação mais reduzida. Como

se trata de protozoários encontrados no intestino grosso humano, o encontro de cistos destas espécies em smartphones indica contaminação com material fecal nesse objeto.

Um achado significativo foi a identificação de ovos de *E. vermicularis* nas amostras avaliadas. A enterobiose é uma das infecções helmínticas mais comuns em todo o mundo, especialmente em crianças em idade escolar. Apesar de não causar doença grave, a morbidade é notável em crianças, apresentando sintomas com prurido anal, mucosa local congestionada e recoberta de muco contendo ovos, frequentemente com a presença de fêmeas inteiras. O ato de coçar pode resultar em feridas, e como o prurido geralmente ocorre durante à noite, pode levar a perda de sono e irritabilidade, podendo impactar o desempenho acadêmico das crianças e resultar em comportamentos que interferem na interação social (COOK, 1994).

Os resultados obtidos revelaram também que o percentual de smartphones contaminados de estudantes da rede pública foi visivelmente mais alto em comparação ao encontrado na escola privada. Essa descoberta evidencia ainda mais as disparidades que existem no sistema educacional brasileiro (SAMPAIO & GUIMARÃES, 2009). Em primeiro lugar, as condições socioeconômicas exercem um papel fundamental na disseminação de parasitos. Estudantes de escolas públicas, muitas vezes oriundos de famílias com menor poder aquisitivo, enfrentam maiores desafios relacionados à higiene devido à limitação de recursos. Esta realidade se reflete em padrões de higiene menos rigorosos, elevando assim o risco de infecção por parasitos intestinais (PULLAN & BROOKER, 2012).

Além disso, as diferenças na infraestrutura e nas práticas de higiene entre as escolas pública e privada também são relevantes. Escolas públicas podem enfrentar limitações em termos de acesso a instalações sanitárias adequadas, como lavatórios e saneamento básico, o que pode contribuir para um ambiente propício à proliferação de parasitos. Por outro lado, escolas privadas muitas vezes investem mais em infraestrutura e podem promover melhores práticas de higiene entre os alunos (BARBOSA & LIMA, 2019; FERREIRA & PAES DE BARROS, 2019).

O ambiente doméstico também desempenha um papel importante na epidemiologia das enteroparasitoses. Estudantes de escolas públicas podem estar expostos a condições precárias em casa, com menor acesso às medidas de higiene e saneamento (FARIA et al. 2017). Isso pode aumentar ainda mais sua vulnerabilidade à infecção por parasitos intestinais, refletindo-se nos percentuais de contaminação mais elevados observados em seus smartphones.

Um dos principais mecanismos de transmissão de parasitos intestinais é a ingestão de água ou alimentos contaminados por formas biológicas infectantes, que podem estar presentes até mesmo em superfícies contaminadas que entram em contato com as mãos e são posteriormente levadas à boca (WHO, 1987). Desta forma, o uso de smartphones no banheiro ou após a manipulação dos solos e águas em ambientes naturais representa um sério risco de transmissão de parasitos intestinais.

Por fim, a possibilidade de disseminação de parasitos intestinais por meio de smartphones destaca a necessidade urgente de práticas adequadas de higiene das mãos. A adoção de hábitos simples, como lavar as mãos com água e sabão regularmente, especialmente antes de manusear alimentos ou após atividades que possam expor às mãos aos contaminantes, é essencial para proteger a saúde e o bem-estar da população, reduzindo assim, o risco de transmissão de parasitos intestinais e outras doenças infecciosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE SS, TEODORO LM, VIANA DSJ, CANUTO-SALES EM, BAHIA-DE-OLIVEIRA GH, VILLAS BÔAS S, BARATA RA. Intestinal parasites in public transport buses from the city of Diamantina, Minas Gerais, Brazil. *Res Rep Trop Med* 8: 1-7, 2017.
2. ATTEM MS, ALVEZ AO, MENDES DF, HASEGAWA LEM, MACEDO LJS, BENÍCIO JS, DOS-ANJOS ACP, MAGALHÃES SAN, ANDRADE ARO, CAMPELO VMB, FONTENELE KAB, RAMOS-JESUS J. Correlação entre enteroparasitoses, estado nutricional e desempenho cognitivo de escolares. *Rev Pediatr SOPERJ* 22(3): 125-134, 2022.
3. BARBOSA MLM, LIMA ME. Condições de infraestrutura escolar no Brasil: uma análise comparativa entre escolas públicas e privadas. *Rev Bras Educ* 24, e240078, 2019.
4. CELESTINO AR, VIEIRA SCF, LIMA PAS, RODRIGUES LMC, LOPES ISR, FRANÇA CM, BARRETO IDC, GURGEL RQ. Prevalence of intestinal parasitic infections in Brazil: a systematic review. *J Braz Soc Trop* 54: 1-9, 2021.
5. COOK GC. *Enterobius vermicularis* infection. *Gut* 35(9): 1159-1162, 1994.
6. COSTA MA, TEODORO LM, BAHIA-DE-OLIVEIRA GH, VILLAS BÔAS S, BARATA RA. Intestinal parasites in paper money circulating in the city of Diamantina (Minas Gerais, Brazil). *Res Rep Trop Med* 9: 1-7, 2018.

7. FARIA CP, ZANINI GM, DIAS GS, DA SILVA S, DE FREITAS MB, ALMENDRA R, SANTANA P, SOUSA MC. Geospatial distribution of intestinal parasitic infections in Rio de Janeiro (Brazil) and its association with social determinants. *PLoS Negl Trop Dis* 11(3): e0005445, 2017.
8. FERREIRA FHB, PAES DE BARROS R. Condições de saneamento básico nas escolas brasileiras e seu impacto na saúde dos alunos. *Cad Saúde Públ* 35: e00015219, 2019.
9. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Dados da cidade de Diamantina/MG. [Internet]. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/diamantina/panorama>. 2021. Acesso em 20 de dezembro de 2023.
10. MENEZES VFP, MEDEIROS NS, DANI C. Prevalência de enteroparasitoses em escolares: uma revisão do perfil encontrado nas diferentes regiões do Brasil. *Rev Bras Multidiscip* 15: 7-18, 2012.
11. PULLAN, RL, BROOKER SJ. The global limits and population at risk of soil-transmitted helminth infections in 2010. *Parasites Vectors* 5: 81, 2012.
12. SAMPAIO B, GUIMARÃES J. Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. *Econ Apl* 13(1): 45-68, 2009.
13. SILVA SF, VIANA DSJ, SEABRA APA, SANTOS PAAS, BARATA RA. Frequência de parasitoses intestinais em pacientes atendidos nos anos de 2016 e 2020 em laboratório privado da cidade de Diamantina (Minas Gerais, Brasil). *HB* 3(1): 60-68, 2022.
14. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. Prevention and control of intestinal parasitic infections. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 749: 1-86, 1987.
15. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. The global burden of disease [Internet]. Geneva, 2004. Available from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241563710>. Accessed on February 24, 2024.