

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

ENTEROBÍASE: IMPACTO NAS CRIANÇAS E ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO

Trabalho submetido por
Daniel Varela Inocência
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

outubro de 2025

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

ENTEROBÍASE: IMPACTO NAS CRIANÇAS E ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO

Trabalho submetido por
Daniel Varela Inocêncio
para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas

Trabalho orientado por
Professora Doutora Maria Guilhermina Martins Moutinho

outubro de 2025

DEDICATÓRIA

Aos meus **pais, irmão e família**, por todo o amor e motivação constantes.

Aos meus **amigos**, pela amizade verdadeira e apoio sem fim.

À minha **orientadora**, pela sua ajuda e supervisão essenciais.

“Parece sempre impossível até estar feito.”

Nelson Mandela

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, manifesto a minha sincera gratidão à minha orientadora, Professora Doutora Maria Guilhermina Martins Moutinho, pela orientação atenta, pela partilha generosa de conhecimento e pela permanente disponibilidade para acompanhar este trabalho.

Um agradecimento muito especial à minha mãe, o meu maior pilar. A tua presença, o teu carinho, o amor sem limites e a tua dedicação foram a chave para cada conquista. A minha gratidão eterna por todos os teus sacrifícios, por acreditares em mim quando as coisas pareciam difíceis e por me transmitires coragem para cada etapa.

Ao meu pai, obrigado pela confiança e por todas as palavras de incentivo que me motivaram a seguir em frente.

Ao meu irmão, por ter estado sempre presente nos bons e maus tempos, estando sempre disponível para ajudar, um enorme obrigado.

À minha família, o vosso apoio e incentivos foi o que me fez chegar até aqui, estou a mencionar a minha avó materna, avós paternos, tio/tia e primos, um obrigado. Ao meu avô materno Varela, cuja generosidade e sabedoria sempre me inspiraram: sei que ele ficaria muito feliz ao ver o meu sucesso.

Aos meus amigos, obrigado por tornarem esta caminhada mais fácil e divertida. Agradeço as conversas e todos os momentos de descontração que me ajudaram a relaxar. Aos colegas que partilharam comigo esta fase, expresso a minha gratidão por tudo o que vivemos juntos.

De igual modo, gostaria de agradecer a todos os docentes do Instituto Universitário Egas Moniz, que, ao longo destes anos, contribuíram de forma decisiva para a minha formação académica e pessoal, transmitindo-me não apenas saber científico, mas também princípios de ética, profissionalismo e dedicação à área farmacêutica.

Por último, um grande obrigado a todos os que, de forma direta ou indireta, contribuíram para este trabalho, desde os primeiros conselhos até ao apoio final.

A todos vocês, o meu mais sincero reconhecimento e gratidão!

RESUMO

A enterobiose é uma infecção parasitária intestinal provocada pelo nematódo *Enterobius vermicularis*, caracterizada por uma elevada transmissibilidade em contextos coletivos, como escolas e jardins de infância, afetando sobretudo crianças. Apesar de evidências arqueológicas milenares, esta parasitose continua a ser um desafio relevante para a saúde pública.

Esta monografia analisa a persistência histórica e a prevalência atual da infecção, principalmente, em populações pediátricas, descrevendo sintomas, fatores de risco e estratégias de prevenção e controlo.

A metodologia baseou-se numa revisão de literatura e na análise de dados epidemiológicos recentes, complementada por diferentes estudos de caso.

Os resultados apontam para uma prevalência significativa da enterobiose em contextos de vulnerabilidade socioeconómica, com impacto direto na qualidade de vida infantil, traduzido em prurido anal noturno, perturbações do sono e défices de atenção. Identificaram-se como fatores de risco a insuficiência de práticas de higiene e o contacto próximo com indivíduos infetados.

O tratamento com antiparasitários - como mebendazol, albendazol ou pirantel - mantém-se eficaz, sendo reforçado pela evidência de alternativas fitoterápicas, como o extrato de *Zizyphus Spina-Christi L.*, que demonstrou eficácia na redução de ovos e na melhoria de parâmetros hematológicos. Destaca-se ainda a importância do tratamento simultâneo de todos os membros do agregado familiar para evitar reinfeções.

A principal contribuição deste trabalho reside na análise comparativa e crítica das estratégias de prevenção e controlo ao longo do tempo, evidenciando a relevância da educação para a higiene, da higienização regular de vestuário e roupa de cama, bem como da vigilância epidemiológica proativa. A integração de dados históricos, clínicos e socio comportamentais confere uma perspetiva abrangente sobre o controlo da infecção.

Conclui-se que estratégias integradas de saúde pública - que combinem programas educacionais, promoção de hábitos de higiene, melhorias das infraestruturas escolares e políticas de vigilância ativa - são essenciais para reduzir a incidência da enterobiose em crianças.

Palavras-chave: enterobiose, crianças, prevenção, controlo.

ABSTRACT

Enterobiasis is an intestinal parasitic infection caused by the nematode *Enterobius vermicularis*, characterized by high transmissibility in collective settings such as schools and kindergartens, mainly affecting children. Despite millennia-old archaeological evidence, this parasitic infection remains a significant public health challenge.

This monograph analyses the historical persistence and the current prevalence of the infection, mainly in paediatric populations, describing symptoms, risk factors, and prevention and control strategies.

The methodology was based on a literature review and the analysis of recent epidemiological data, complemented by different case studies.

The results indicate a significant prevalence of enterobiasis in contexts of socioeconomic vulnerability, with a direct impact on children's quality of life, expressed through nocturnal anal pruritus, sleep disturbances, and attention deficits. Identified risk factors include insufficient hygiene practices and close contact with infected individuals.

Treatment with antiparasitic agents - such as mebendazole, albendazole, or pyrantel - remains effective, reinforced by evidence of phytotherapeutic alternatives such as *Zizyphus spina-christi* L. extract, which has demonstrated efficacy in reducing egg counts and improving haematological parameters. The importance of treating all members of the household simultaneously to prevent reinfections is also highlighted.

The main contribution of this work lies in the comparative and critical analysis of prevention and control strategies over time, highlighting the relevance of hygiene education, the regular cleaning of clothing and bedding, as well as proactive epidemiological surveillance. The integration of historical, clinical, and sociobehavioural data provides a comprehensive perspective on infection control.

It is concluded that integrated public health strategies - combining educational programmes, the promotion of hygiene habits, improvements in school infrastructure, and active surveillance policies - are essential to reduce the incidence of enterobiasis in children.

Keywords: enterobiasis, children, prevention, control.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	1
ABSTRACT	2
ÍNDICE GERAL	3
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABELAS.....	6
LISTA DE ABREVIATURAS	7
GLOSSÁRIO.....	8
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	9
1. Questão de investigação e objetivos.....	10
2. Estrutura da monografia	11
CAPÍTULO II – METODOLOGIA.....	13
1. Abordagem narrativa e critérios de seleção.....	13
2. Fontes de dados e métodos de pesquisa	13
CAPÍTULO III – ENTEROBIOSE: DO PARASITA À INTERVENÇÃO.....	15
1. Contexto biológico do <i>Enterobius vermicularis</i>	15
1.1 Classificação taxonómica	15
1.2 Morfologia e estrutura	16
1.3 O ciclo de vida.....	18
1.4 Mecanismos de transmissão e o hospedeiro	20
1.5 Dinâmica patogénica.....	22
2. Origem e evolução histórica.....	22
2.1 Evidências paleoparasitológicas	23
2.2 Registos clínicos na medicina antiga.....	25
2.3 A mudança do entendimento social e cultural.....	27
2.4 A evolução dos métodos de diagnóstico e tratamento.....	28
3. Epidemiologia.....	30
3.1 Distribuição global e regional.....	31
3.2 Grupos vulneráveis, determinantes e fatores de risco	32
3.3 Reinfeção e persistência comunitária	36
3.4 Impacto na saúde pública	38
3.5 Situações recentes e tendências emergentes	39
4. Contexto clínico e abordagem terapêutica.....	43
4.1 Sintomatologia e impacto clínico em idade pediátrica.....	43
4.2 Diagnóstico laboratorial e clínica	52
4.3 Tratamento farmacológico.....	55

4.4	Terapias alternativas e complementares	60
4.5	Estratégias terapêuticas e perspetiva profissional	63
5.	Estratégias de prevenção e controlo	66
5.1	Intervenções preventivas comunitárias e institucionais.....	66
5.2	Intervenções preventivas individuais e familiares.....	76
5.3	Impacto económico de longo prazo.....	77
5.4	Tecnologias de apoio à prevenção e controlo.....	78
5.5	Portugal: Controlo, vigilância e regulamentação em Portugal	79
CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO		82
1.	Reflexão crítica sobre as evidências.....	82
2.	Recomendações práticas e perspetivas futuras.....	85
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES		87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>E. vermicularis</i> . (A) Estrutura do macho adulto (B) Estrutura da fêmea adulta (C) Estrutura do ovo.	16
Figura 2: (A) Macho adulto de <i>E. vermicularis</i> . O parasita mede 1,4 mm de comprimento (B) Fêmea adulta de <i>E. vermicularis</i> rodeada por inúmeros ovos (C) Macho e fêmea, espécimes montados (D) Larva masculina.	18
Figura 3 (A) Ovos de <i>E. vermicularis</i> numa preparação húmida. (B) Ovos de <i>E. vermicularis</i> observados no microscópio UV.	18
Figura 4: Ciclo de vida de <i>E. vermicularis</i>	19
Figura 5: Esqueleto completo da adolescente escavado no local arqueológico no Irão	23
Figura 6: Local da sanita de pedra descoberto durante a escavação de 2019 em Armon Hanatziv.....	24
Figura 7: Hipócrates. Line engraving, 1584.....	26
Figura 8: Teste de Graham.....	29
Figura 9: Distribuição de casos positivos de <i>E. vermicularis</i> de acordo com a idade ..	32
Figura 10: Prevalência de <i>E. vermicularis</i> (%) por grupos de idade.....	33
Figura 11: Média de casos <i>E. vermicularis</i> distribuído por idade, entre 2009 e 2018 no distrito Vama, Bulgária	33
Figura 12: Taxas anuais de infeções de <i>E. vermicularis</i> em crianças de 3-9 anos de idade na China entre 2016 e 2020	41
Figura 13: Distribuição da infeção por grupos etários, na China entre 2016 e 2020.	42
Figura 14: Manifestações clínicas associadas à enterobiose em crianças	44
Figura 15: <i>E. vermicularis</i> em tecido do apendicular. Corte longitudinal	46
Figura 16: A prevalência de casos de apendicite <i>E. vermicularis</i> em diferentes países	46
Figura 17: Pápulas e placas na pele dos membros superiores.....	47
Figura 18: <i>E. vermicularis</i> descoberto acidentalmente durante uma colonoscopia	51
Figura 19: Método de Concentração de Parasitas ParasiTrap®.....	54
Figura 20: <i>Caesalpinia bonducella</i>	60
Figura 21: <i>Zizyphus spina-christi</i>	61
Figura 22: <i>Ferula assafoetida</i>	61
Figura 23: <i>Embelia ribes</i>	62
Figura 24: <i>Leucas zeylanica</i>	62
Figura 25: Efeito do aconselhamento farmacêutico na recorrência de infeções parasitárias (à esquerda) e nos hábitos de higiene pessoal (à direita)	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: <i>E. vermicularis</i> - achados, localidade, país e data de vestígios antigos.	25
Tabela 2: Prevalência estimada de <i>E. vermicularis</i> em crianças por Continente.....	31
Tabela 3: Relação entre a enterobíase e os fatores associados.....	35
Tabela 4: Fatores ambientais relacionados com a infecção <i>E. vermicularis</i> em 12 escolas de 3 distritos	37
Tabela 5: Distribuição, por sexo, das condições de saúde em que se encontravam as 86 crianças no início da pesquisa	48
Tabela 6: Distribuição, por sexo, da redução do parasitismo por <i>E. vermicularis</i> após tratamento antihelmíntico	48
Tabela 7: Distribuição, por sexo, da redução da enurese nas crianças parasitadas após o tratamento anti-helmíntico.....	48
Tabela 8: Comparação entre os principais fármacos antiparasitários utilizados no tratamento da enterobíase.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS

CDC - *United States Centers for Disease Control and Prevention*

CNN - Modelo de redes neurais convolucionais

COVID-19 - Coronavirus Disease 2019

DGS - Direção Geral de Saúde

DNA - *Deoxyribonucleic Acid*

ECDC - *European Centre for Disease Prevention and Control*

ECP - *Eosinophil Cationic Protein*

EUA - Estados Unidos da América

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

IA - Inteligência Artificial

IC - Intervalo de Confiança

IgE - Imunoglobulina E

MDA - *Mass Drug Administration*

MSD - *Merck Sharp & Dohme*

NCBI - *National Center for Biotechnology Information*

NDD - *National Deworming Day*

NHS - *National Health Service*

OF – Ordem dos Farmacêuticos

ONG - Organização não governamental

OMS - Organização Mundial da Saúde

PCR - *Polymerase Chain Reaction*

PSE - Programa Saúde na Escola

RSI - Regulamento Sanitário Internacional

SPP - Sociedade Portuguesa de Pediatria

STH - *Soil-Transmitted Helminths*

UE - União Europeia

UNICEF - *United Nations International Children's Emergency Fund*

WHO - *World Health Organization*

GLOSSÁRIO

Antiparasitário: fármaco utilizado no tratamento de infecções provocadas por parasitas. No contexto enterobiose, destacam-se o mebendazol e o albendazol pela sua eficácia comprovada.

Diagnóstico da fita adesiva: método laboratorial para detetar ovos de *Enterobius vermicularis*, que consiste na aplicação de fita adesiva na zona perianal para recolha de amostras para análise microscópica.

Epidemiologia: ramo da ciência que estuda a distribuição, frequência e determinantes das doenças nas populações, permitindo compreender padrões de infecção e fatores de risco.

Enterobiose: infecção causada pelo nematódeo *Enterobius vermicularis*, frequentemente encontrada em idades pediátricas, caracterizada, principalmente, por prurido anal.

Evidências arqueológicas: vestígios históricos ou fósseis que fornecem informação sobre a presença de parasitas e sobre as práticas de saúde das populações antigas.

Higiene pessoal: conjunto de práticas de limpeza individual, como a lavagem regular das mãos e a manutenção das unhas curtas e limpas, essenciais na prevenção da transmissão de infecções.

Instituição coletiva: espaços como escolas e creches, onde a proximidade entre indivíduos aumenta a probabilidade de transmissão de parasitas como o *Enterobius vermicularis*.

Machine Learning: área da inteligência artificial que desenvolve algoritmos e modelos capazes de aprender a partir de dados, identificar padrões e tomar decisões sem serem explicitamente programados para cada tarefa. É amplamente utilizada em reconhecimento de padrões, análise preditiva e sistemas de recomendação.

Nematódeo: classe de helmintas cilíndricos, à qual pertence o *Enterobius vermicularis*, relevante no contexto clínico nas parasitoses humanas.

Prevalência: indicador epidemiológico que expressa o número de casos existentes de uma doença numa determinada população durante um período definido.

Prurido anal: sintoma comum de várias parasitoses, incluindo a enterobiose, manifestando-se como comichão intensa na região perianal.

Resistência a antiparasitários: fenómeno em que os parasitas deixam de responder aos tratamentos farmacológicos convencionais, comprometendo a eficácia do tratamento.

Transmissibilidade: capacidade de uma infecção parasitária se propagar de um indivíduo para outro, especialmente relevante em contextos de elevado contacto social.

***Zizyphus Spina-Christi* L.:** espécie vegetal investigada pelos seus potenciais efeitos benéficos no tratamento alternativo de infecções parasitárias como a enterobiose.

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

O *Enterobius vermicularis* (*E. vermicularis*) é uma das helmintíases mais prevalentes à escala global, com especial incidência na infância, sobretudo em ambientes com elevada densidade populacional e condições sanitárias precárias (Rivero *et al.*, 2022; Lashaki *et al.*, 2023). Estima-se que centenas de milhões de indivíduos estejam infetados em qualquer momento, com destaque para regiões tropicais e subtropicais, embora a sua ocorrência não se limite aos países em desenvolvimento (Fauziah, Aviani, Agrianfanny & Rizkianti, 2022).

A transmissão ocorre por via fecal-oral, geralmente através da ingestão acidental de ovos embrionados depositados pelas fêmeas grávidas nas pregas perianais durante a noite. Estes ovos, altamente resistentes, contaminam mãos, roupas e superfícies, mantendo a viabilidade por dias. Tal característica explica a elevada contagiosidade em ambientes coletivos - escolas, creches e centros de acolhimento -, sendo o comportamento típico das crianças (levar objetos à boca) um fator essencial para a reinfeção e manutenção do ciclo parasitário doméstico.

Embora frequentemente considerada uma infeção benigna, a enterobiose pode comprometer de forma relevante o bem-estar da criança. O prurido anal noturno causa perturbações do sono, irritabilidade, fadiga e défices de concentração, comprometendo o rendimento escolar. Casos prolongados ou negligenciados podem originar infeções bacterianas secundárias, alterações comportamentais e, em meninas, complicações ginecológicas, como vulvovaginite e infeções urinárias (Otu-Bassey, Useh & Alaribe, 2011).

Do ponto de vista histórico, a presença de *E. vermicularis* é documentada desde a Antiguidade, com ovos identificados em coprólitos e múmias do Egito antigo, América pré-colombiana e Neolítico europeu (Hugot *et al.*, 1999; Cox, 2002; Doğan, 2024). Tal persistência reflete uma adaptação coevolutiva notável entre parasita e hospedeiro, sustentada por fatores socioculturais que favorecem a sua perpetuação.

O diagnóstico é simples e baseia-se no teste da fita adesiva, preferencialmente realizado no período da manhã antes da higiene perianal. Apesar de fármacos eficazes - como o mebendazol, albendazol e pirantel - a infeção continua subnotificada, frequentemente negligenciada, e marcada por elevadas taxas de reinfeção (Riaz *et al.*, 2020).

A persistência da enterobiose em contextos coletivos reflete a insuficiência de políticas públicas eficazes de rastreio e educação em saúde. Mesmo em países com sistemas de saúde estruturados, como Portugal e Reino Unido, a infeção é muitas vezes considerada de baixa gravidade, o que limita intervenções mais abrangentes (Hotez, 2011). Deste modo, medidas preventivas integradas - campanhas escolares, orientação familiar, saneamento básico e vigilância epidemiológica - são essenciais para o seu controlo sustentável. A presente monografia propõe uma análise multidimensional da enterobiose na infância, abrangendo aspetos clínicos, epidemiológicos, históricos e psicossociais, bem como os métodos de diagnóstico, terapêuticas e estratégias de prevenção. Pretende-se, assim, valorizar cientificamente este tema negligenciado e apoiar o desenvolvimento de políticas educativas e sanitárias mais eficazes e adaptadas à realidade das populações pediátricas. O farmacêutico, enquanto profissional de proximidade, desempenha um papel crucial na deteção precoce, educação sanitária e promoção de comportamentos preventivos, contribuindo de forma significativa para o controlo comunitário desta parasitose.

1. Questão de investigação e objetivos

Considerando a elevada prevalência da enterobiose em idade pediátrica e a sua frequente subvalorização enquanto problema de saúde pública, torna-se pertinente compreender de que forma esta parasitose afeta as crianças e quais as estratégias de prevenção mais eficazes para o seu controlo. Assim, a questão de investigação que orientou a presente revisão foi enunciada da seguinte forma:

“Quais são os principais impactos clínicos e sociais da enterobiose em idade pediátrica e que estratégias de prevenção têm sido propostas e implementadas?”

O principal objetivo desta monografia foi compreender de forma abrangente o impacto de uma infeção parasitária intestinal em crianças, abordando os sintomas, as abordagens de tratamento, os fatores de risco e as práticas de prevenção e controlo eficazes.

Para alcançar o objetivo principal, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) **Identificar e descrever os sintomas clínicos comuns:** Documentar e analisar os sintomas mais frequentes associados à enterobiose em crianças, e investigar os seus efeitos na qualidade de vida e no desenvolvimento infantil.
- b) **Analisar fatores de risco:** Avaliar as condições e comportamentos que aumentam a vulnerabilidade das crianças à infecção por *E. vermicularis*.
- c) **Examinar estratégias de prevenção e controlo:** Analisar as atuais estratégias de prevenção e controlo aplicadas em contextos de saúde pública.
- d) **Avaliar o alinhamento com políticas de saúde pública:** Estudar como as intervenções propostas se alinham com as políticas de saúde pública existentes.
- e) **Promover a transferência de conhecimento:** Desenvolver recomendações para a sensibilização da comunidade sobre a enterobiose, visando a educação para a saúde e a redução da prevalência da infecção em populações pediátricas.

Estes objetivos estruturam a monografia de forma a oferecer uma abordagem multifacetada sobre a enterobiose, proporcionando informações para investigadores, profissionais de saúde e educadores envolvidos na prevenção e gestão de infeções parasitárias.

2. Estrutura da monografia

A presente monografia encontra-se organizada de forma a proporcionar uma leitura progressiva, partindo de uma contextualização geral do tema até à análise crítica da literatura existente e às conclusões finais. Esta organização visa garantir a clareza na exposição dos conteúdos e a coerência entre os diferentes capítulos, permitindo ao leitor acompanhar de forma estruturada a evolução do raciocínio científico.

O primeiro capítulo corresponde à introdução, onde foi efetuado o enquadramento do tema e uma explicação sobre a sua relevância científica e social, bem como a questão de investigação e os objetivos que orientam o trabalho. Este capítulo estabelece a base conceptual e justifica a pertinência do estudo.

No segundo capítulo, é descrita a metodologia seguida na realização da revisão narrativa. São apresentados os critérios de pesquisa e seleção bibliográfica, as bases de dados consultadas, as palavras-chave utilizadas e as limitações inerentes ao método adotado. Esta seção garante a transparência do processo de revisão e confere rigor científico ao estudo.

O terceiro capítulo corresponde à revisão da literatura propriamente dita. Nele são abordadas, de forma sistematizada, a perspectiva histórica da enterobíase, a caracterização do parasita *E. vermicularis*, a sua epidemiologia, os fatores de risco, a sintomatologia e o impacto clínico em idade pediátrica. Incluem-se ainda os métodos de diagnóstico, as opções terapêuticas e as estratégias de prevenção, culminando na análise das políticas públicas e de modelos internacionais. Este capítulo constitui o corpo central da monografia, reunindo e organizando o conhecimento científico disponível.

O quarto capítulo é dedicado à discussão, apresentando uma análise crítica da literatura consultada. Esta seção inclui também recomendações baseadas na evidência, apontando implicações práticas para a farmácia e a parasitologia. Procura-se, assim, valorizar a reflexão crítica e o contributo interpretativo do autor, orientando futuras investigações e práticas profissionais.

Por fim, o quinto capítulo apresenta as conclusões do trabalho, onde são sintetizados os pontos mais relevantes, destacadas as implicações na saúde pública e farmacêutica e onde são sugeridas recomendações para futuras investigações. Este capítulo encerra a monografia.

A monografia é complementada por uma lista de referências que sustentam a pesquisa realizada.

CAPÍTULO II – METODOLOGIA

1. Abordagem narrativa e critérios de seleção

Esta monografia foi construída com base numa abordagem narrativa, adequada para integrar e discutir a informação disponível sobre a enterobiose em crianças. Este tipo de estudo permite reunir conhecimento proveniente de diferentes fontes - artigos científicos, revisões, documentos de organizações de saúde, casos clínicos, legislação e manuais de diagnóstico - oferecendo uma visão global sobre o tema.

A seleção da literatura centrou-se nos aspetos essenciais da enterobiose, começando pela biologia e ciclo de vida de *E. vermicularis* e pelos modos de transmissão, seguida da epidemiologia da doença e dos métodos de diagnóstico - desde a observação clínica até técnicas moleculares e análise digital assistida por inteligência artificial (IA), incluindo casos de estudo relevantes. Foram ainda abordadas as opções terapêuticas, estratégias de prevenção, regulamentação e políticas de saúde pública, com especial atenção ao impacto pediátrico, concluindo com a análise da situação atual em Portugal.

A escolha deste método deve-se ao facto de a enterobiose ser uma infeção com múltiplas dimensões clínicas, epidemiológicas e sociais. Uma revisão narrativa possibilita integrar esses vários ângulos e destacar pontos de consenso, lacunas de conhecimento e implicações para a prática clínica e para a saúde pública.

2. Fontes de dados e métodos de pesquisa

Durante a elaboração desta monografia, utilizou-se um método sistemático para identificar e analisar a literatura relevante. A pesquisa bibliográfica combinou palavras-chave específicas para refinar os resultados. Complementarmente, examinou-se também as referências dos artigos selecionados, permitindo identificar fontes adicionais e aprofundar o estudo sobre os temas abordados.

As principais bases de dados consultadas incluíram *PubMed*, *Science Direct*, *The Journal of Pediatrics*, *Web of Science*, *PeerJ Computer Science*, *Web of Science*, *Google Scholar*, *National Center for Biotechnology Information (NCBI)* e *Researchgate* escolhidas pela sua abrangência e relevância na área de estudo. Estas bases de dados foram selecionadas devido à sua acessibilidade e à larga cobertura de publicações científicas relacionadas com o tema da enterobiose em crianças.

Os critérios de inclusão basearam-se na relevância do tema, período de publicação (abrangendo o período entre 1994 até à atualidade, com especial atenção aos desenvolvimentos verificados nos últimos 5 anos), e estudos publicados em inglês, espanhol e português. Foram excluídos artigos de opinião, revisões sem base empírica, e estudos cuja metodologia não estivesse claramente definida ou fosse irrelevante para os objetivos pretendidos.

Reconhecem-se algumas limitações metodológicas inerentes ao estudo realizado. Por exemplo, a restrição de idioma pode ter deixado de lado estudos relevantes em outras línguas. Adicionalmente, as bases de dados podem não ter capturado toda a literatura disponível sobre o tema. No entanto, a seleção dos artigos e a análise crítica visaram colmatar as limitações e proporcionar uma visão abrangente e detalhada sobre o impacto da enterobiose na saúde infantil.

CAPÍTULO III – ENTEROBIOSE: DO PARASITA À INTERVENÇÃO

1. Contexto biológico do *Enterobius vermicularis*

O estudo detalhado da biologia de *E. vermicularis* fornece a base para compreender a sua capacidade de infectar o hospedeiro humano, causar sintomas clínicos e perpetuar ciclos de transmissão. Nos subcapítulos seguintes, serão explorados em detalhe aspetos como morfologia, ciclo de vida, vias de transmissão permitindo aos profissionais de saúde orientar tratamentos eficazes implementar medidas de higiene e prevenção, interpretar exames laboratoriais e educar pacientes e cuidadores, apoiando intervenções clínicas e comunitárias e contribuindo para a redução da incidência da enterobiose.

1.1 Classificação taxonómica

E. vermicularis foi descrito taxonomicamente por Carl Linnaeus em 1758 na obra *Systema Naturae* (Global Biodiversity Information Facility Secretariat, 2025). Linnaeus, considerado o “pai da taxonomia moderna”, estabeleceu o sistema binomial que garante uniformidade na identificação das espécies. A classificação taxonómica do parasita evidencia a sua posição sistemática entre os nematódeos parasitas do intestino humano (GBIF Secretariat, 2025). Esta informação é fundamental para compreender a biologia, o ciclo de vida, a epidemiologia e o desta espécie.

- REINO: Animalia - compreende todos os organismos multicelulares e heterotróficos do reino animal, caracterizados por células eucarióticas e capacidade de locomoção em algum estágio do ciclo de vida.
- FILO: Nematoda - engloba os vermes cilíndricos e alongados conhecidos como nematóides, muitos dos quais apresentam parasitismo intestinal em vertebrados.
- CLASSE: Chromadorea - inclui nematódeos com estruturas sensoriais e excretoras bem desenvolvidas, com ciclos de vida diretos, sem necessidade de hospedeiros intermediários.
- ORDEM: Secernentea - compreende nematódeos com glândulas excretoras especializadas, grande diversidade de hospedeiros e adaptação a diferentes ambientes intestinais.

- **FAMÍLIA:** Oxyuridae - engloba parasitas intestinais do género *Enterobius*, conhecidos por provocar enterobiase, doença caracterizada pelo prurido perianal.
- **GÉNERO:** *Enterobius* - nematódeos altamente especializados em parasitar o intestino humano, com capacidade de auto-reinfeção e transmissão predominante via fecal-oral.
- **ESPÉCIE:** *Enterobius vermicularis* - o único oxiúro que infecta exclusivamente seres humanos. Esta espécie apresenta ciclo de vida direto e é responsável por uma das infeções helmínticas mais frequentes em crianças em todo o mundo.

1.2 Morfologia e estrutura

E. vermicularis, vulgarmente conhecido também como oxiúro, é um nematódeo intestinal da família Oxyuridae, sendo responsável por uma das helmintíases mais frequentes na infância (Center for Disease Control and Prevention, 2025). A sua morfologia distinta permite a identificação direta em exames parasitológicos (figura 1).

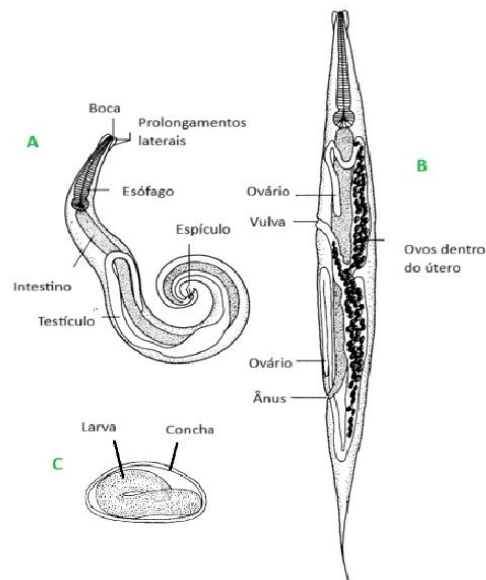


Figura 1: *E. vermicularis*. (A) Estrutura do macho adulto (B) Estrutura da fêmea adulta (C) Estrutura do ovo. (Imagem adaptada de Bogitsh *et al.*, 2013)

Os parasitas adultos de *E. vermicularis* apresentam cor branca e corpo filiforme, alongado e cilíndrico. Na extremidade anterior, lateralmente à boca, é possível observar pequenas expansões vesiculosas, características do género, que auxiliam na fixação e orientação do parasita no intestino. A boca é pequena, adaptada à ingestão de secreções intestinais, enquanto o esófago apresenta a morfologia típica dos oxiúridos, terminando

em um bulbo cardíaco que atua na sucção e digestão parcial do conteúdo intestinal do hospedeiro (CDC, 2025).

Alimentam-se de sangue e células do tecido intestinal do hospedeiro. O alimento desloca-se da boca do parasita até ao intestino através do esófago, que apresenta 3 regiões distintas responsáveis por um movimento semelhante à peristalse, empurrando o alimento para baixo. A digestão inicia-se no exterior das células, no intestino, e é completada dentro das células. Tal como ocorre em todos os nematódeos, *E. vermicularis* consome mais do que necessita, desperdiçando grande parte do alimento ingerido (Rett, 2025).

As fêmeas adultas medem entre 8 e 13 mm de comprimento e apresentam uma extremidade caudal afilada e pontiaguda, característica que lhes confere a designação comum de “*verme de ponta fina*”. O corpo é fusiforme, coberto por uma cutícula finamente estriada, e o esófago exhibe uma região bulbosa proeminente (figura 2). Na região cefálica observam-se aletas laterais, que auxiliam na fixação e orientação no lúmen intestinal. O sistema reprodutor feminino é adaptado à elevada capacidade ovígera, possuindo uma vagina curta que se comunica com dois úteros, cada um continuando com um oviduto e ovário, permitindo a produção de milhares de ovos ao longo do ciclo de vida (CDC, 2025).

O macho de *E. vermicularis* apresenta dimensões reduzidas, medindo cerca de 5 mm de comprimento por 0,2 mm de diâmetro, e caracteriza-se por possuir uma extremidade posterior arredondada e recurvada ventralmente, onde se encontra um espículo copulador único (figura 2). Este espículo, juntamente com o testículo singular, é utilizado para a fecundação das fêmeas, sendo essencial para a reprodução e perpetuação do ciclo biológico do parasita (CDC, 2025). O macho tem um tempo de vida muito curto, desempenhando exclusivamente a função reprodutiva. Após o acasalamento no ceco ou no cólon, morre logo após a cópula, não participando em outras fases da infeção (CDC, 2025; Cook, 1994). Este comportamento, comum entre nematódeos intestinais, reflete uma estratégia evolutiva de maximização da fecundação antes da eliminação natural do parasita pelo hospedeiro.



Figura 2: (A) Macho adulto de *E. vermicularis*. O parasita mede 1,4 mm de comprimento (B) Fêmea adulta de *E. vermicularis* rodeada por inúmeros ovos (C) Macho e fêmea, espécimes montados (D) Larva masculina. (Centre for Tropical Medicine and Imported Infectious Diseases, Bergen, Noruega) (Center for Disease Control and Prevention, 2024)

Os ovos de *E. vermicularis* medem aproximadamente 50 μm de comprimento por 20 μm de largura, apresentando uma forma característica de “D”, ligeiramente achatada de um dos lados (figura 3). Cada ovo possui uma membrana dupla, lisa e transparente e contém uma larva completamente formada no momento da postura, pronta para iniciar o ciclo infeccioso assim que ingerida ou transportada para a boca do hospedeiro. Esta morfologia contribui para a elevada transmissibilidade do parasita, mesmo em ambientes externos (CDC, 2025).

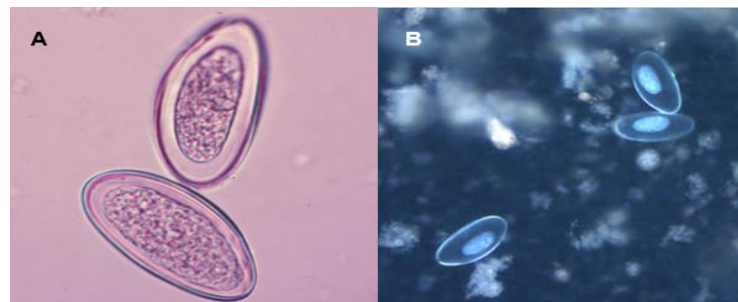


Figura 3 (A) Ovos de *E. vermicularis* numa preparação húmida. (B) Ovos de *E. vermicularis* observados no microscópio UV. (Centers for Disease Control and Prevention, 2024)

1.3 O ciclo de vida

O ciclo de vida de *E. vermicularis* é simples, direto e ocorre exclusivamente no ser humano (figura 4).

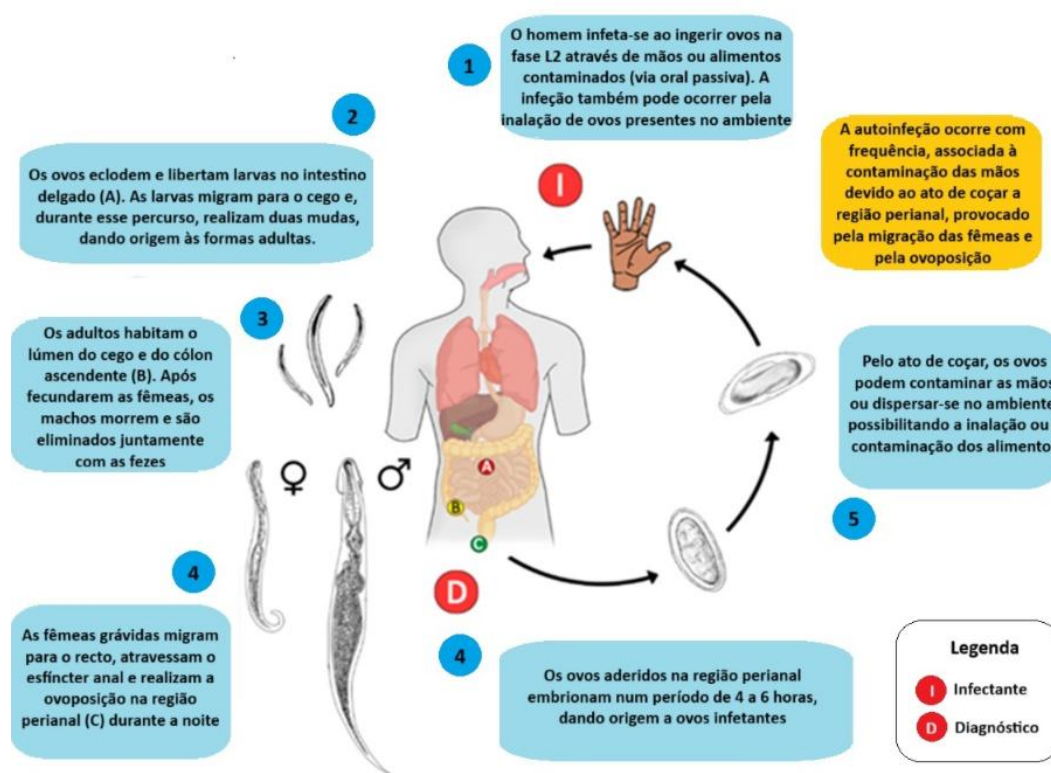


Figura 4: Ciclo de vida de *E. vermicularis* (Universidade Federal Fluminense, 2025)

De seguida, apresentam-se detalhadamente as principais fases deste ciclo (Merck Sharp & Dohme Manual, 2025):

A infecção inicia-se quando ovos infectantes são ingeridos acidentalmente. Isto ocorre frequentemente por auto-inoculação, ou seja, ao levar à boca as mãos que coçaram a região perianal, ou através da exposição a ovos presentes no ambiente, como superfícies, roupas e roupas de cama contaminadas. Os ovos apresentam elevada resistência ao meio ambiente, podendo sobreviver por períodos prolongados e favorecendo a transmissão em contextos institucionais, como escolas e creches.

Após a ingestão, os ovos chegam ao intestino delgado, onde as larvas eclodem. As larvas migram em seguida para o cólon, especialmente para o ceco, onde se desenvolvem em adultos. Esta localização proporciona condições ideais de nutrição e maturação.

As larvas atingem a maturidade em cerca de 2 a 6 semanas. A cópula ocorre no ceco; após a fecundação, os machos morrem e são eliminados pelas fezes, enquanto as fêmeas grávidas iniciam a migração para depositar ovos.

Durante a noite, as fêmeas migram para fora do ânus até à região perianal, onde depositam milhares de ovos recobertos por uma substância adesiva. Existem várias razões biológicas e ecológicas para esta migração noturna:

- Evitar agressão ou expulsão precoce: durante o dia, o peristaltismo intestinal e a atividade do hospedeiro podem interferir com a postura dos ovos. Migrar à noite reduz o risco de interrupção;
- Maximizar a transmissão: a noite é o período em que o hospedeiro está inativo, e o coçar da região perianal, estimulado pelo prurido causado pelos ovos, ajuda a espalhar ovos pelo ambiente e facilita a auto-inoculação;
- Condições ambientais favoráveis: a pele da região perianal e roupas de cama proporcionam um microambiente seguro, com a humidade e temperatura adequadas para os ovos se tornarem infetantes rapidamente (CDC, 2024).

Embora os vermes adultos não sobrevivam fora do hospedeiro, os ovos apresentam grande resistência e podem aderir à pele, roupas, lençóis e brinquedos. Em condições favoráveis, as larvas dentro dos ovos tornam-se infetantes em apenas 4 a 6 horas, permitindo a manutenção do ciclo parasitário mesmo sem contacto direto entre os hospedeiros.

A reinfeção ocorre principalmente por auto-inoculação ou pelo contacto com ovos no ambiente. Para interromper o ciclo, é essencial adotar medidas rigorosas de higiene, como lavar as mãos, trocar e lavar roupas de cama e roupa íntima frequentemente, cortar unhas e higienizar superfícies domésticas.

A longevidade dos adultos é de aproximadamente dois meses, sendo que a elevada taxa de reinfeção e a resistência dos ovos no ambiente explicam a persistência da enterobiose em comunidades com uma higiene deficiente.

1.4 Mecanismos de transmissão e o hospedeiro

A enterobiose, causada pelo nemátodeo *E. vermicularis*, caracteriza-se por múltiplas formas de transmissão, todas centradas na via fecal-oral, com diferentes níveis de facilidade de propagação. O ser humano é o único hospedeiro natural conhecido, não havendo evidência epidemiológica de animais ou hospedeiros intermediários com relevância clínica (Wendt *et al.*, 2019; CDC, 2024).

A transmissão direta ou externa (auto-infeção) ocorre quando ovos depositados nas pregas perianais durante a noite são transferidos para a boca pelas mãos, resultando numa elevada taxa de transmissibilidade. Este tipo de infeção é especialmente comum em crianças, devido ao comportamento de coçar a região anal e à consequente contaminação das mãos e superfícies (CDC, 2024).

A transmissão indireta ocorre através da ingestão de ovos presentes em alimentos, água ou superfícies contaminadas (fómites), como roupa de cama, vestuário e brinquedos. O índice de transmissibilidade é moderado, dependendo fortemente da higiene ambiental, das condições sanitárias e do grau de limpeza doméstica (World Health Organization, 2023; CDC, 2024).

A retro-infeção é outro mecanismo importante, em que as larvas eclodem na região perianal e migram novamente para o intestino do mesmo hospedeiro. Este processo permite a manutenção do ciclo parasitário dentro do organismo e contribui para infeções persistentes ou recorrentes (Wendt *et al.*, 2019).

Além disso, os ovos de *E. vermicularis* apresentam elevada resistência no ambiente e podem, ocasionalmente, tornar-se aerotransportados, constituindo uma via rara, mas possível, de exposição em locais fechados e contaminados, como dormitórios e instituições infantis (CDC, 2024).

Assim, a combinação entre o comportamento humano, a durabilidade dos ovos no ambiente e a ausência de hospedeiros alternativos explica a elevada persistência e disseminação da enterobiose em contextos domésticos e institucionais, mesmo em países com boas condições sanitárias.

Apesar do *E. vermicularis* ser tradicionalmente reconhecido como um parasita estritamente humano, algumas investigações têm explorado a possibilidade de interação entre este e espécies próximas de primatas não humanos. O *Enterobius anthropithecii*, nematódeo do mesmo género identificado predominantemente em chimpanzés, foi descrito desde meados do século XX, tendo Hasegawa *et al.* (2005) aprofundado a sua caracterização morfológica e evidenciado a sua proximidade evolutiva com *E. vermicularis*. Estudos coprológicos realizados em primatas revelaram a presença de parasitas intestinais do género *Enterobius*, embora a microscopia óptica, isoladamente, não permita distinguir com precisão espécies morfológicamente semelhantes. A ocorrência de co-infeções entre *E. anthropithecii* e *E. vermicularis* em contextos de

convivência próxima entre humanos e primatas sugere um potencial zoonótico e transmissão bidirecional.

Evidências recentes corroboram esta hipótese: Medkour, Dufour e Raoult (2020) identificaram *E. vermicularis* em chimpanzés e gorilas, enquanto Mapagha-Boundoukou *et al.* (2024) destacam que espécies de *Enterobius* com elevado potencial zoonótico persistem em primatas não humanos, sendo a proximidade com populações humanas um fator facilitador da transmissão. Estes resultados reforçam a necessidade de protocolos rigorosos de vigilância epidemiológica, quarentena e controlo sanitário, com o objetivo de prevenir a disseminação cruzada da enterobiose entre espécies.

1.5 Dinâmica patogénica

Os mecanismos patogénicos de *E. vermicularis* resultam da complexa interação entre o parasita e o hospedeiro humano, sendo altamente específicos à sua biologia. A infeção inicia-se pela ingestão de ovos embrionados, que eclodem no intestino delgado e migram para o ceco, onde os vermes adultos se alojam e se reproduzem. A presença do parasita na mucosa intestinal e a postura de ovos na região perianal provocam irritação mecânica, inflamação local e danos epiteliais discretos. Estes estímulos desencadeiam respostas imunológicas inatas e adaptativas, caracterizadas pelo aumento de eosinófilos, ativação de mastócitos e produção de citocinas inflamatórias e imunoglobulina E (IgE), contribuindo para prurido intenso, distúrbios do sono e irritabilidade (Yang *et al.*, 2017)

Além do efeito direto na mucosa, a liberação de antígenos e moléculas secretoras do parasita pode modular a imunidade do hospedeiro, favorecendo a persistência da infeção e a transmissão autoinoculada. A combinação de lesões mecânicas, inflamação local e modulação imunológica explica a sintomatologia característica da enterobiose, e fornece a base para a interpretação clínica, o desenvolvimento de estratégias diagnósticas e a definição de medidas terapêuticas e preventivas eficazes (Hugot *et al.*, 1999; Ummarino, Dogan, & Smith, 2022).

2. Origem e evolução histórica

A enterobiose é uma das parasitoses humanas mais antigas, com presença documentada em diversas regiões do mundo, refletindo sua ampla distribuição e persistência histórica. *E. vermicularis* co-evoluiu com o *Homo Sapiens*, estabelecendo uma associação altamente específica.

Nos subcapítulos seguintes, serão explorados os vestígios arqueológicos, os registros médicos históricos, os avanços no diagnóstico e a evolução do tratamento da enterobiose, mostrando a relação entre humanos, parasitas e ambiente ao longo do tempo.

2.1 Evidências paleoparasitológicas

A paleoparasitologia é a área da parasitologia que estuda parasitas antigos através de restos arqueológicos, como coprólitos, tecidos mumificados, artefactos funerários, solos antigos e outros vestígios preservados. A paleoparasitologia desempenha assim, um papel fundamental na compreensão da origem e persistência da enterobiose ao longo da história da humanidade, fornecendo *insights* valiosos sobre a distribuição histórica do *E. vermicularis*.

A evidência mais antiga conhecida de infecção por *E. vermicularis*, foi descoberta em coprólitos humanos datados de 7837 a.C. Os ovos foram encontrados em fezes fossilizadas de humanos que habitavam as cavernas Hopug e Danger, no oeste de Utah, nos Estados Unidos da América (EUA). Esses achados representam a associação mais antiga conhecida entre humanos e esse parasita exclusivamente humano (Fry & Moore, 1969). Outros achados paleoparasitológicos significativos foram documentados em diversas regiões do Mundo.

Na região do atual Irão, Paknazhad *et al.* (2016) descobriram evidências paleoparasitológicas de *E. vermicularis* numa adolescente da antiga Teerão datada de aproximadamente 7000 a.C. (figura 5), reforçando a relevância do achado para a paleoparasitologia. Este achado é particularmente importante por se tratar de uma das mais antigas confirmações da presença deste helminta na Ásia Ocidental.

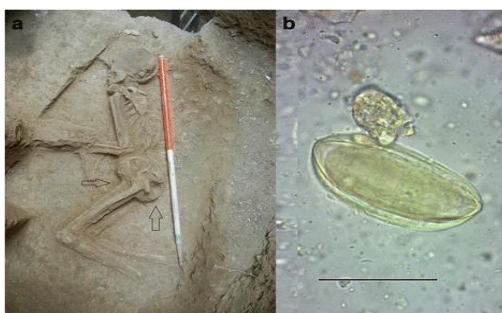


Figura 5: Esqueleto completo da adolescente escavado no local arqueológico no Irão, (a) localização dos pontos da amostra; (b) ovo de *E. vermicularis* recuperado da amostra coletada (escala: 50 µm). (Paknazhad *et al.*, 2016)

No Antigo Egito (aproximadamente 3500–1000 a.C.), a presença do parasita foi confirmada em corpos mumificados pertencentes a elites sociais, indicando que a enterobiose não discriminava classes sociais nem níveis de higiene (Dogan, 2024).

Mais recentemente, em Jerusalém, foram encontrados ovos de *E. vermicularis* em sedimentos de um banheiro de pedra datados de aproximadamente 750 a.C., indicando que até mesmo habitantes de áreas urbanas e de elite conviviam com sintomas de enterobiose, como dor abdominal, diarreia e prurido, em condições de higiene limitada (figura 6) (Langgut, 2022). Estes achados revelam que a enterobiose foi uma parasitose humana persistente ao longo da história, afetando populações de diferentes regiões geográficas, classes sociais e níveis de higiene.



Figura 6: Local da sanita de pedra descoberto durante a escavação de 2019 em Armon Hanatziv (Langgut, 2022). Fotografia de Ya'akov Billig.

Na América pré-colombiana, ovos de *E. vermicularis* foram identificados em coprólitos de múmias andinas da Bolívia, datadas do período pós-Tiwanaku ou período intermediário tardio (aproximadamente 900–1450 d.C.), constituindo o primeiro relato desse parasita em múmias pré-colombianas da região (Gonçalves, Araújo & Ferreira, 2003; Valverde, Ali, Durán & Castedo, 2020). Na Europa, vários vestígios do parasita foram identificados em sítios neolíticos e medievais, reforçando a hipótese de uma distribuição geográfica ampla e duradoura.

A análise de coprólitos e sedimentos arqueológicos revelou-se uma ferramenta particularmente eficaz, permitindo a observação direta de ovos do parasita sob microscopia, e em alguns casos, a análise molecular do DNA (*Deoxyribonucleic Acid*) parasitário preservado. Estes dados não apenas confirmam a ocorrência da infecção, como também contribuem para a reconstrução de rotinas alimentares, práticas de higiene e condições sanitárias de populações antigas (Hugot *et al.*, 1999).

Assim, as evidências paleoparasitológicas conferem à enterobiose um estatuto singular entre as helmintíases humanas: o de marcador biológico consistente de

comportamento social, práticas sanitárias e migrações populacionais. A presença contínua de *E. vermicularis* ao longo de milénios (tabela 1) demonstra não só a sua extraordinária adaptação biológica, a dificuldade histórica em controlar a sua disseminação, mas também a íntima relação entre o parasitismo intestinal e o modo de vida humano. Conforme enfatizado por Cox (2002) e Dogan (2024), a história do *E. vermicularis* reflete a própria evolução da humanidade - desde as sociedades pré-históricas até à era moderna - mantendo-se um dos parasitas mais antigos ainda presentes na população atual.

Tabela 1: *E. vermicularis* - achados, localidade, país e data de vestígios antigos. (adaptado de Gonçalves *et al.*, 2003)

Local arqueológico / múmia	País	Datas	Referências
Caverna Danger, Utah	EUA	7837 a.C. ± 630	Fry & Hall, 1969
Abrigo rochoso Dirty Shame, Oregon	EUA	6300 anos	Fry & Moore, 1969
Tiliviche, Iquique	Chile	4100-1950 a.C.	Nova descoberta
Caverna Hogup, Utah	EUA	4010 a.C. - 1 d.C.	Fry & Hall, 1969
Vale de Huarney	Peru	2277 a.C. ± 181	Patrucco et al., 1983
Caverna Hinds, Texas	EUA	2100-600 a.C.	Reinhard, 1988b
Tulán, San Pedro de Atacama	Chile	1080-950 a.C.	Ferreira et al., 1989b
Caserones, Vale de Tarapacá	Chile	400 a.C. - 800 d.C.	Araujo et al., 1985
Gruta de Clyde, Utah	EUA	2300 anos	Hall, 1972
Caverna Big Bone, Tennessee	EUA	2177 ± 145 BP	Faulkner et al., 1989
Múmia da Dinastia Han, Província de Hunan	China	2100 anos	Wei, 1973
Gruta Turkey Pen, Utah	EUA	1600 anos	Reinhard et al., 1987
Gruta de Clyde, Utah	EUA	460-1500 d.C.	Hall, 1972
Cânion del Muerto, Arizona	EUA	600 d.C. ± 95	El-Najjar et al., 1980
Rio Zape, Durango	México	600 d.C.	Reinhard et al., 1989
Ruínas Big Horn Sheep, Utah	EUA	900-1250 d.C.	Gardner & Clary, 1987
Mesa Verde, Arizona	EUA	900-1250 d.C.	Stiger, 1977
Cânion Chaco, Novo México	EUA	920-1200 d.C.	Reinhard et al., 1987
Mesa Wetherill, Colorado	EUA	1000 anos	Samuels, 1965
Elden Pueblo, Arizona	EUA	1070-1250 d.C.	Hevly et al., 1979
Casa Antelope, Arizona	EUA	1075-1250 d.C.	Fry & Hall, 1975; Reinhard et al., 1987
Ruínas Salmon, Novo México	EUA	1200-1275 d.C.	Reinhard et al., 1987
Casa Inscription, Arizona	EUA	1250-1300 d.C.	Fry & Hall, 1973
Göttingen	Alemanha	Idade Média	Herrmann, 1985
Gronelândia	Gronelândia	1475 d.C. ± 50	Hansen, 1986
Pie de Palo	Argentina	Pré-colombiana	Zimmerman & Morilla, 1983

2.2 Registos clínicos na medicina antiga

Antes do advento da microscopia e da parasitologia moderna, as manifestações clínicas da enterobiose já eram descritas nos tratados médicos da Antiguidade. Embora o nematódeo *E. vermicularis* não fosse ainda identificado como agente etiológico, os sintomas característicos da infeção encontram-se mencionados em textos médicos antigos, sobretudo na tradição hipocrática e galénica (Cox, 2002).

Grécia Antiga (c. 460–370 a.C.): Nos escritos atribuídos a Hipócrates (figura 7) - considerado o “pai da medicina” - são frequentes as descrições de distúrbios gastrointestinais acompanhados por sintomas comportamentais em crianças, como inquietação, insónia e prurido na região anal, que hoje se reconhecem como

manifestações típicas da enterobíase. Embora estes relatos fossem muitas vezes atribuídos a desequilíbrios dos "humores corporais" ou à presença genérica de "vermes intestinais", denotam uma observação clínica acurada, baseada na sintomatologia empírica (Cox, 2002, Mitchell, 2017).

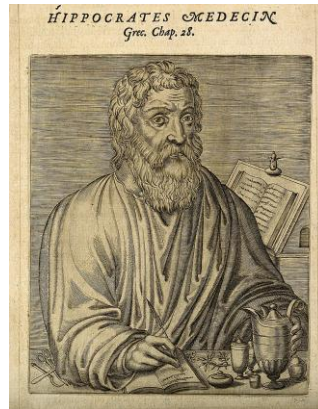


Figura 7: Hipócrates. Line engraving, 1584 (Wellcome Collection, 1584)

Roma Antiga (25 a.C.-200 d.C.): Aulus Cornelius Celsus, (25 a.C.-50 d.C.) - médico e enciclopedista romano, autor de “De Medicina”, uma das principais fontes sobre o conhecimento médico da Antiguidade e Galeno de Pérgamo (129 d.C.-216 d.C.) - médico grego que trabalhou em Roma, considerado uma das figuras mais influentes da medicina antiga, com obras que sistematizaram o saber médico durante mais de mil anos, também fazem referência a "vermes visíveis nas fezes" e a sintomas gastrointestinais recorrentes em crianças. As suas obras consolidaram a ideia da existência de organismos patogénicos internos, ainda que a etiologia parasitária não estivesse completamente compreendida (Mitchell, 2017).

Idade Média (séculos IX-XII d.C.): textos médicos árabes e europeus continuaram a relatar manifestações clínicas associadas a parasitoses intestinais. Embora os métodos de diagnóstico ainda fossem rudimentares, há registos de práticas terapêuticas empíricas destinadas a aliviar os sintomas descritos, como prurido anal e distúrbios digestivos, indicando continuidade no reconhecimento da doença (Cox, 2002; Mitchell, 2015).

Idade Moderna: com o desenvolvimento da microscopia no século XVII, tornou-se possível observar diretamente os ovos e vermes adultos de *E. vermicularis*. Este avanço marcou o início de uma abordagem científica à parasitologia. No século XIX, a disciplina consolidou-se no campo médico, e a enterobíase passou a ser formalmente descrita e tratada, aparecendo nos principais manuais clínicos da época (Cox, 2002; Anastasiou, Papathanasiou, Schepartz & Mitchell, 2018).

Estes registos históricos evidenciam que, mesmo sem a tecnologia para identificar o parasita, os antigos já reconheciam a enterobiose como um fenómeno recorrente e potencialmente perturbador da saúde infantil. O conhecimento empírico acumulado ao longo dos séculos desempenhou, assim, um papel fundamental na posterior consolidação da parasitologia clínica como campo científico.

2.3 A mudança do entendimento social e cultural

O entendimento social da enterobiose ao longo da história tem sido marcada por uma combinação de banalização, estigmatização e desvalorização institucional. Apesar da sua elevada prevalência, sobretudo em crianças, esta infeção é frequentemente considerada uma condição menor ou inevitável, associada a questões de higiene pessoal e familiar. Tal perceção tem contribuído para a sua subnotificação, para o atraso no diagnóstico e para a falta de integração da enterobiose nas políticas prioritárias de saúde pública (Rivero *et al.*, 2022; Hounsome, Semrau, & Rugema, 2024).

Culturalmente, a enterobiose tem sido muitas vezes encarada como um "tabu social", particularmente em contextos escolares ou familiares, onde a menção de prurido anal ou de vermes intestinais pode causar constrangimento, vergonha ou mesmo negação do problema. Este estigma é especialmente sensível em ambientes onde a higiene é associada à moralidade ou ao estatuto socioeconómico, reforçando barreiras à procura de ajuda e ao cumprimento do tratamento.

Ao longo do tempo, diferentes culturas desenvolveram interpretações próprias para justificar os sintomas associados à enterobiose. Em sociedades antigas e mesmo em algumas comunidades contemporâneas, sintomas como agitação noturna, distúrbios do sono ou irritabilidade infantil foram e ainda são atribuídos a causas espirituais, energéticas ou comportamentais, em vez de serem entendidos como manifestações clínicas de uma infeção parasitária. Esta diversidade de interpretações, embora culturalmente significativa, pode dificultar a adoção de medidas terapêuticas e educativas baseadas em evidência científica.

A própria comunidade médica, em muitos contextos, contribuiu para a manutenção dessa desvalorização. A enterobiose é frequentemente omitida nas campanhas de saúde escolar e programas de medicina preventiva, em parte pela sua reputação de condição suave e de fácil resolução. No entanto, essa abordagem negligente ignora o impacto cumulativo da infeção na qualidade de vida da criança, no rendimento

escolar e na dinâmica familiar, além da sua potencial associação com outras condições clínicas, como infecções bacterianas secundárias, vulvovaginite e enurese noturna (Otu-Bassey *et al.*, 2011).

Por outro lado, em contextos mais sensibilizados para a saúde pública infantil, observa-se um crescente reconhecimento da necessidade de combater o estigma associado à enterobiose, através de programas educativos, campanhas informativas e integração da infecção nos planos escolares de vigilância sanitária. A mudança dessa percepção social é crucial para a eficácia das estratégias de controlo e prevenção, e requer uma abordagem intersectorial que envolva famílias, profissionais de saúde, instituições educativas e decisores políticos.

2.4 A evolução dos métodos de diagnóstico e tratamento

O diagnóstico da enterobiose percorreu uma trajetória evolutiva notável, refletindo os avanços técnicos da medicina e da parasitologia. Durante séculos, a identificação da infecção era baseada apenas na observação de sintomas clínicos inespecíficos, como prurido anal, distúrbios do sono e alterações comportamentais, muitas vezes interpretados como desequilíbrios fisiológicos ou espirituais (Dogan, 2024).

Com o desenvolvimento da microscopia ótica no século XVII, Antonie van Leeuwenhoek, considerado o “pai da microbiologia”, observou pela primeira vez organismos microscópicos, abrindo caminho para a descrição mais detalhada de helmintas intestinais. Essa descoberta permitiu que parasitologistas europeus classicassem os nematódeos humanos com maior precisão (Cox, 2002; Dogan, 2024).

Com a consolidação da parasitologia como disciplina médica, surgiram métodos laboratoriais padronizados para o diagnóstico da enterobiose. O mais amplamente utilizado até os dias de hoje é o teste da fita adesiva, desenvolvido na década de 1940 por Charles Graham. Este método (“Teste de Graham” - figura 8) consiste na aplicação de uma fita adesiva na região perianal durante as primeiras horas da manhã, antes da higienização, permitindo a identificação microscópica dos ovos depositados pelas fêmeas durante a noite.

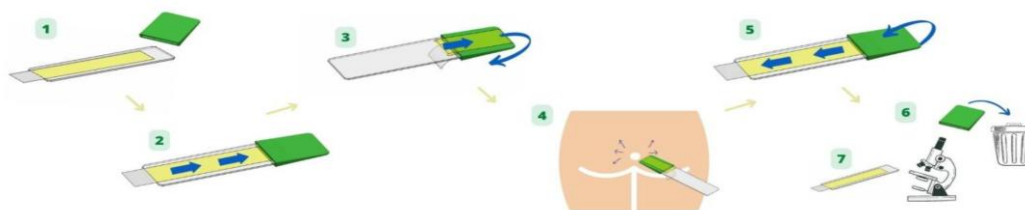


Figura 8: Teste de Graham 1 - Coloque a tampa na extremidade não rotulada da lâmina. 2 - Descole a fita da lâmina e leve-a até à tampa. 3 - Coloque a fita sobre a tampa. 4 - Pressione a tampa em redor da região perianal pelo lado adesivo. 5 - Recoloque a fita adesiva na sua posição inicial, evitando a formação de bolhas. 6 - Remova a tampa e deite-a fora. 7 - Entregue a lâmina ao laboratório na sua caixa. (Real Laboratory, 2020)

Apesar da sua simplicidade, o teste apresenta uma elevada sensibilidade quando repetido em três dias consecutivos, sendo considerado o método de referência (“*gold standard*”) para o diagnóstico. Em alguns casos, a observação direta do parasita adulto nas fezes ou na região perianal pode confirmar a infeção, embora esta abordagem seja menos sensível e dependente da atenção clínica e do relato dos cuidadores.

Nos últimos anos, os métodos de diagnóstico da enterobiose têm evoluído significativamente, acompanhando os avanços moleculares e tecnologias digitais. Técnicas moleculares, como a reação em cadeia da polimerase (PCR), têm permitido a detecção do DNA de *E. vermicularis* em amostras fecais e ambientais. Apesar da elevada sensibilidade e especificidade, a aplicação destas técnicas em larga escala permanece limitada devido ao custo e à complexidade técnica, restringindo o seu uso em ambientes clínicos e escolares (Ummarino *et al.*, 2022).

Paralelamente, abordagens baseadas em inteligência artificial (IA) e *machine learning* têm sido exploradas na automação do diagnóstico. Modelos de redes neurais convolucionais (CNNs) e algoritmos de transferência de aprendizagem acumulada têm possibilitado a identificação automática de ovos de *E. vermicularis* em imagens microscópicas com precisão superior a 90%, reduzindo assim a dependência de técnicos especializados e aumentando a capacidade de rastreio, sobretudo em contextos pediátricos e comunitários (Chaibutr, Pongpanitanont, Laymanivong, Thanchomnang & Janwan, 2024; Pongpanitanont, Phannachet & Thanapirom, 2025). Complementarmente, algoritmos de classificação rápida e sistemas de análise de imagens digitais permitem identificar ovos e vermes em lâminas microscópicas de forma rápida e precisa, reforçando a eficácia do rastreio em larga escala (Chen, Zhang & Li, 2023). A integração destas ferramentas com bases de dados epidemiológicos permite correlacionar sinais clínicos e laboratoriais, antecipar surtos e orientar intervenções preventivas de forma proativa.

Assim, embora os métodos de diagnóstico tenham evoluído consideravelmente, a sua eficácia continua a depender da disponibilidade de recursos, da sensibilização dos profissionais de saúde e da colaboração familiar. A vigilância ativa e a educação em saúde permanecem fundamentais para a deteção precoce e o controlo da infeção.

Em relação ao tratamento da enterobiose, este tem passado por uma evolução significativa ao longo do tempo, refletindo o progresso da farmacologia, da investigação parasitológica e das estratégias de saúde pública. Historicamente, a abordagem terapêutica baseava-se principalmente em práticas de higiene e remédios naturais. Entre as abordagens utilizadas destacam-se banhos frequentes, lavagem rigorosa de roupas de cama e utensílios, e a utilização de plantas vermífugas - como o absinto e a aloé vera - eram comuns, embora de eficácia limitada devido ao desconhecimento do ciclo biológico do parasita. (Mitchell, 2015; Wang *et al.*, 2022).

O advento dos anti-helmínticos marcou um ponto de viragem no tratamento da enterobiose. A piperazina foi inicialmente usada com eficácia moderada, sendo substituída por fármacos mais potentes e seguros, como mebendazol, albendazol e pirvínio, que permitem eliminar o parasita em uma ou duas doses, com baixo risco de toxicidade (Wendt *et al.*, 2019). O regime terapêutico ideal inclui uma segunda dose após duas semanas, para eliminar vermes recém-eclodidos e prevenir reinfeções.

Atualmente, as estratégias integradas de controlo combinam farmacoterapia com educação em higiene pessoal, rastreio escolar e campanhas de sensibilização comunitária. O sucesso do tratamento depende tanto da adesão terapêutica quanto da aplicação simultânea de medidas de prevenção em todo o agregado familiar. Novas investigações exploram nanofármacos e terapias direcionadas com maior eficácia e menor resistência. (Chen *et al.*, 2023; Pongpanitanont *et al.*, 2025).

Assim, o tratamento da enterobiose reflete a combinação contínua da parasitologia médica - da empírica à precisão tecnológica - integrando, farmacologia, educação e inovação digital num modelo holístico de controlo da infeção.

3. Epidemiologia

Estima-se que mais de 200 milhões de pessoas em todo o mundo sejam infetadas por *E. vermicularis*, com ampla distribuição geográfica e maior incidência em crianças em idade pré-escolar e escolar, sobretudo em regiões com condições sanitárias e socioeconómicas precárias (Wendt *et al.*, 2019; Zhao *et al.*, 2019; Lashaki *et al.*, 2023).

Este capítulo analisa a distribuição da infecção, os fatores de risco associados e os grupos populacionais mais vulneráveis, fornecendo uma visão geral da magnitude e dos determinantes da doença.

3.1 Distribuição global e regional

A enterobiose mantém-se entre as parasitoses intestinais mais prevalentes a nível mundial, afetando especialmente crianças em idade escolar. Segundo a revisão sistemática e meta-análise de Lashaki *et al.* (2023), que reuniu dados das duas últimas décadas, dezenas de milhões de crianças permanecem infetadas, com prevalências elevadas em regiões de baixo e médio rendimento.

Os autores analisaram 40 estudos realizados em diferentes continentes, agrupando os dados por região e contexto socioeconómico, o que permitiu uma visão comparativa da distribuição global da enterobiose (tabela 2).

Tabela 2: Prevalência estimada de *E. vermicularis* em crianças por Continente (Lashaki *et al.*, 2023)

Região / Continente	Países incluídos	Prevalência estimada	Observações
Ásia	China, Coreia do Sul, Japão, Índia,	~16%	Região com maior número de estudos. As taxas mais altas foram observadas em contextos escolares rurais e zonas com condições sanitárias precárias.
Europa	Bulgária, Polónia, Ucrânia, Espanha, Rússia	~10%	Prevalência variável, mais alta em países de Leste Europeu (como Bulgária e Ucrânia), e mais baixa no Sul e Oeste da Europa, refletindo melhores condições sanitárias.
América do Sul	Brasil, Venezuela, Colômbia	~8%	A prevalência está associada a desigualdade económica e infraestruturas sanitárias deficitárias em áreas urbanas pobres.
África	Egito, Etiópia	~13%	Estudos limitados, mas as condições ambientais e socioeconómicas contribuem para taxas de infecção persistentes.
Médio Oriente	Palestina, Irão, Iraque, Turquia	~15%	Prevalência elevada ligada a densidade populacional e falta de programas de controlo escolar.
Oceânia / América do Norte	Austrália, EUA	<5%	Casos esporádicos, geralmente associados a surtos familiares ou escolares isolados.

A nível regional, a distribuição da infecção revela uma grande heterogeneidade. Na América do Sul, Rivero *et al.* (2022) reportaram prevalências entre 30% e 50% em crianças de comunidades urbanas, rurais e indígenas da Argentina, destacando o impacto das desigualdades socioeconómicas na transmissão.

Em África, Alli *et al.* (2021), identificaram a presença de *E. vermicularis* em mulheres grávidas na Nigéria, demonstrando que, embora classicamente associada à infância, a infeção pode afetar outros grupos vulneráveis, com potenciais repercussões obstétricas e neonatais.

Nos países desenvolvidos, a infeção ocorre com menor frequência, mas continua a ser observada em surtos isolados em creches, escolas e outras instituições coletivas. Este padrão reflete a resistência ambiental dos ovos e a insuficiência de medidas preventivas consistentes (Riaz *et al.*, 2020; Hounsome *et al.*, 2024).

Assim, em países de baixo rendimento, as estratégias prioritárias devem focar-se na melhoria do saneamento e na desparasitação coletiva; já em contextos desenvolvidos, é essencial reforçar a vigilância escolar, o rastreio precoce e a educação sanitária junto dos pais, cuidadores e profissionais de saúde.

3.2 Grupos vulneráveis, determinantes e fatores de risco

A distribuição e a persistência da enterobíase são fortemente influenciadas por determinantes sociais, económicos, ambientais, comportamentais e institucionais que atuam de forma independente.

Entre os grupos mais vulneráveis, destacam-se as crianças em idade pré-escolar e escolar. No estudo de Yildiz e Tileklioglu (2020), realizado em Aydin (Turquia), entre 2016 e 2020, (figura 9) foram analisados 5300 testes perianais, dos quais 428 (8,1%) foram positivos para o parasita.

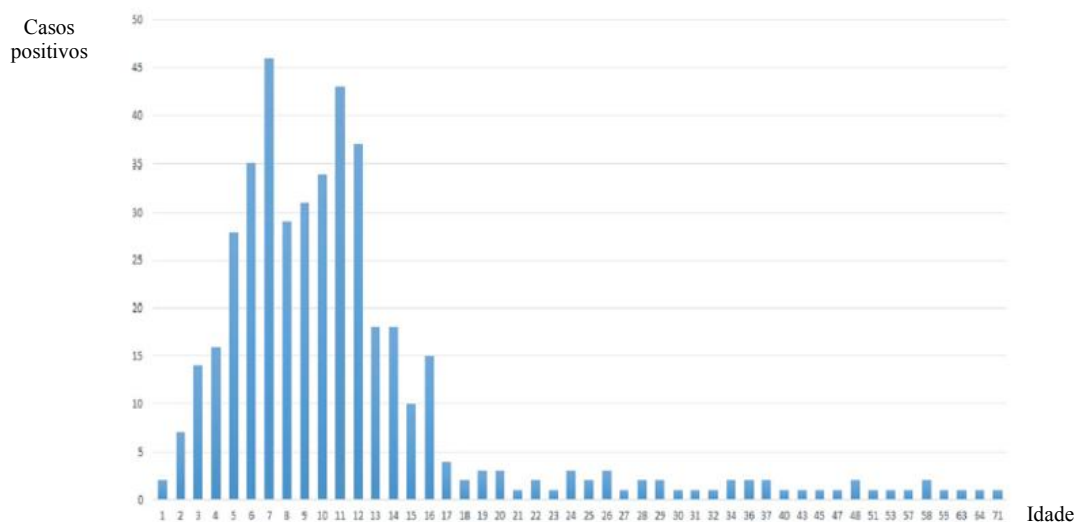


Figura 9: Distribuição de casos positivos de *E. vermicularis* de acordo com a idade (Yildiz & Tileklioglu, 2020)

De forma semelhante, Li *et al.* (2015), em Gaozhou (China), reportaram infecção em 404 das 802 crianças avaliadas (dentro da faixa etária dos 2 aos 12 anos), com picos aos 4, 6 e 9 anos (figura 10). Estes resultados reforçam a influência do comportamento infantil - manipulação de objetos, partilha de brinquedos e hábitos de higiene ainda em consolidação - na disseminação do parasita (Wendt *et al.*, 2019).

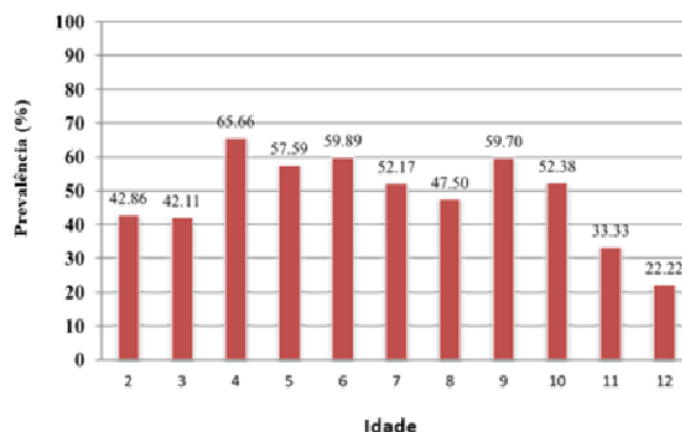


Figura 10: Prevalência de *E. vermicularis* (%) por grupos de idade (adaptado de Li *et al.*, 2015)

Um estudo recente conduzido por Pavlova, Stoyanova, Cvetkova e Paunov (2020), envolvendo 71.308 testes laboratoriais realizados entre 2009 e 2018 no nordeste da Bulgária, revelou prevalência global de 0,91%, com taxas significativamente mais altas em crianças (1,49%) do que em adultos (0,25%). A distribuição por faixa etária mostrou prevalência baixa em crianças com menos de 36 meses (0,36%), aumento para 1,58% em pré-escolares (3–6 anos) e pico de 9,57% em escolares (7-17 anos) (figura 11). O padrão indica que a idade está fortemente associada ao risco de infecção, refletindo maior exposição em ambientes coletivos como escolas.

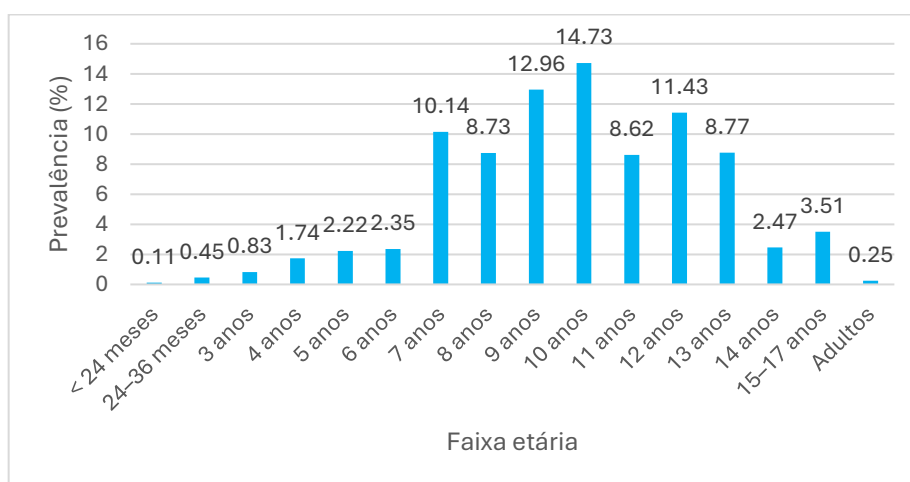


Figura 11: Média de casos *E. vermicularis* distribuído por idade, entre 2009 e 2018 no distrito Vama, Bulgária (adaptado de Pavlova *et al.*, 2020)

Entre 2009 e 2018, a prevalência anual na população infantil aumentou de 0,45% para 1,45%, enquanto se manteve estável nos adultos. Este padrão sugere que fatores relacionados ao contexto escolar e à ausência de medidas profiláticas obrigatórias influenciam significativamente a disseminação da enterobiose.

Em síntese, os dados demonstram que a prevalência e a distribuição etária da enterobiose dependem fortemente do país, do contexto socioeconómico, das políticas de saúde pública e de múltiplas variáveis ambientais, comportamentais e familiares. Assim, cada população apresenta índices distintos por idade e faixa etária, reforçando a necessidade de estratégias de prevenção adaptadas às realidades locais (Pavlova *et al.*, 2020).

No domínio social, fatores como nível de escolaridade dos cuidadores, literacia em saúde, tamanho da família e acesso a informação sanitária são determinantes críticos.

Num estudo conduzido no Brasil (Divinópolis), Fonseca, Sousa e Carballo (2018) observaram prevalência de 15,1% em crianças de 0 a 3 anos frequentadoras de duas creches comunitárias, sendo a baixa escolaridade materna o principal fator associado. A literacia em saúde parental revelou-se, assim, um fator determinante para a adoção de comportamentos preventivos adequados (Fonseca *et al.*, 2018).

Os determinantes económicos estão intimamente ligados à vulnerabilidade de famílias de baixos rendimentos enfrentam limitações no acesso água potável, a produtos de higiene, e cuidados médicos. Mesmo com terapêutica acessível, outras necessidades básicas tendem a ser priorizadas. Assim, as desigualdades sociais traduzem-se em maior exposição e risco de reinfeção.

Os determinantes ambientais - falta de saneamento, contaminação de superfícies domésticas e clima quente e húmido - favorecem a viabilidade dos ovos e a manutenção do ciclo do parasita. Em zonas rurais, estas condições são frequentemente mais acentuadas, onde variáveis ambientais, como o contacto direto com o solo e o uso de fossas rudimentares, estão associadas a maior prevalência.

O estudo de Khayyat (2021) com 384 crianças (3-5 anos) da Cisjordânia, revelou prevalência de 22,1% associada à residência rural e ao número de membros do agregado familiar. Crianças que não lavavam as mãos após o uso do da casa de banho apresentaram 2,4 vezes mais probabilidade de infeção.

Em áreas urbanas, embora as condições sanitárias sejam geralmente melhores, a sobrelotação habitacional e a pobreza persistem como fatores de risco. Estes fatores demonstram que a urbanização não elimina o problema, mas apenas modifica os seus determinantes predominantes. Suraweera, Galgamuwa, Iddawela e Wickramasinghe (2015), em Kandy (Sri Lanka), observaram prevalência de 31,9% entre crianças de 1 a 12 anos, associada à pobreza urbana e à baixa literacia dos cuidadores. Variáveis como idade, sexo, tamanho da família, presença de animais domésticos e condições socioeconómicas individuais não se mostraram associadas, sugerindo que o contexto coletivo de pobreza urbana e a baixa literacia em saúde são os principais fatores de risco (tabela 3) (Suraweera *et al.*, 2015).

Tabela 3: Relação entre a enterobiose e os fatores associados. (adaptado de Suraweera *et al.* (2015))

Variável	Categorias	Nº de examinados	Nº de positivos	Taxa de ovos positiva (%)	Valor-p
Idade (anos)	1-3	56	21	37,5	0,711
	4-6	66	20	28,8	
	7-9	49	14	28,6	
	10-12	33	10	30,3	
Género	Masculino	104	30	32,7	0,795
	Feminino	100	31	31	
Agrupamento familiar	1-6	147	48	32,6	0,527
	>6	57	16	28,1	
Beber água a ferver	Sempre	145	46	31,7	0,865
	Raramente	59	18	30,5	
Instalação sanitária	Separada	159	47	29,6	0,294
	Partilhada	45	17	37,7	
Lavar mãos com sabão a) antes das refeições	Sempre	110	12	10,8	0,001
	Raramente	94	53	57	
Lavar mãos com sabão b) após defecar	Sempre	188	56	29,8	0,029
	Raramente	16	9	56,3	
Chupar dedos	Sim	58	18	32,4	0,948
	Não	146	46	30,5	
Conhecimento dos pais sobre enterobiose	Suficiente	24	3	12,5	0,001
	Insuficiente	180	62	34,4	
Histórico de desparasitação	<1 mês	90	20	22,2	0,001
	1-2 meses	67	23	34,3	
	2-3 meses	29	12	41,4	
	>3 meses	18	10	55,6	
Nível educacional dos pais	Analfabeto	9	3	33,3	0,993
	Escola primária	106	35	33	
	Escola média	76	23	30,3	
	Ensino superior	13	4	30,8	
Ocupação	Desempregado	4	2	50	0,303
	Não qualificado	91	32	35,2	
	Semiqualficado	85	24	28,2	
	Qualificado	24	6	25	
Rendimento mensal (Rs.)	<8000	10	2	20	0,099
	8000-16000	138	49	35,5	
	>16000	56	14	25	

Os determinantes comportamentais - falta de lavagem regular das mãos, a onicofagia, o ato de coçar a região anal e a partilha de objetos pessoais - contribuem significativamente para a autoinfecção e a transmissão intradomiciliar. A ausência de

tratamento simultâneo de todos os membros do agregado familiar é uma das principais causas de reinfeção recorrente.

Os determinantes institucionais continuam a representar um obstáculo à vigilância epidemiológica. Em diversos países, incluindo Portugal, não existem programas sistemáticos de rastreio escolar ou de notificação obrigatória, resultando num subdiagnóstico. A ausência de políticas públicas integradas entre os setores da saúde, educação e farmácia comunitária dificulta a implementação de estratégias preventivas sustentadas (WHO, 2023; Hounsome *et al.*, 2024).

Por fim, as condições estruturais, como o acesso a saneamento básico, à água potável e à habitação condigna, constituem variáveis críticas na dinâmica epidemiológica da enterobiose. Rivero *et al.* (2022) mostraram que crianças residentes em comunidades indígenas e rurais da Argentina estavam mais expostas à infeção do que as suas congéneres urbanas, evidenciando como as desigualdades socioeconómicas amplificam a vulnerabilidade ao parasita.

Em síntese, a enterobiose é uma infeção influenciada por determinantes multidimensionais, que atuam de forma interdependente. A identificação e compreensão destes fatores são essenciais para orientar intervenções direcionadas e custo-efetivas, como programas educativos, campanhas de higiene, melhoria das condições sanitárias e rastreios periódicos em contextos vulneráveis, com especial atenção às populações infantis em ambientes rurais e urbanos fragilizados.

3.3 Reinfeção e persistência comunitária

A reinfeção é um dos principais fatores que sustentam a elevada prevalência comunitária de *E. vermicularis*, especialmente em contextos escolares e familiares. Após o tratamento antiparasitário, a eliminação completa dos ovos e a prevenção do contágio cruzado entre indivíduos conviventes raramente são alcançadas, o que favorece ciclos contínuos de reinfeção (Wendt *et al.*, 2019).

A elevada resistência dos ovos no ambiente - capazes de permanecer viáveis por até três semanas em superfícies, roupas e poeiras domésticas - contribui para a persistência do parasita em espaços coletivos mesmo após procedimentos de limpeza convencionais (Cook, 1994; WHO, 2023). Em ambientes como creches e escolas, onde há contacto físico frequente e higiene nem sempre adequada, a taxa de reinfeção pode

ultrapassar 50% em poucos meses após o tratamento (Kaneva, Harizanov, Tsvetkova & Aleksandrova 2024).

Do ponto de vista epidemiológico, a enterobiose é considerada uma infecção autossustentável em populações humanas, onde a persistência comunitária reflete um ciclo multifatorial que integra o contágio inter-humano, falhas na higiene pessoal e ambiental, e reinfeções sucessivas dentro de núcleos familiares ou escolares.

O recente estudo de Jin, Li, Zhang, Chen e Wang (2025) realizado em doze escolas localizadas em três distritos rurais da província de Zhejiang, na China, avaliou os fatores ambientais associados à infecção por *E. vermicularis*. Os investigadores analisaram práticas de higiene escolar, frequência da desinfecção das salas de aula e realização de atividades educativas de promoção da saúde, com o objetivo de identificar medidas relacionadas com a redução da taxa de infecção. Os resultados evidenciaram que a desinfecção semanal das salas e a realização mensal de programas de educação em saúde estavam significativamente associadas a taxas de infecção mais baixas (tabela 4), sublinhando a importância destas intervenções na prevenção da reinfeção e na interrupção do ciclo comunitário de transmissão.

Tabela 4: Fatores ambientais relacionados com a infecção *E. vermicularis* em 12 escolas de 3 distritos (adaptado de Jin *et al.*, 2025)

Variáveis	Total (N=918)	N.º de Negativos (N=877)	N.º de Positivos (N=41)	Prevalência (%)	X2	Valor P
Frequência de Desinfecção da Louça/Talheres					0.063	0.801
Uma vez por refeição	687	657	30	4.37		
Uma vez por dia	231	220	11	4.76		
Frequência de Desinfecção da Sala de Aula					10.234	0.001
Uma vez por semana	614	596	18	2.93		
Mais de uma vez por semana	304	281	23	7.57		
Frequência de Educação em Saúde para as Crianças					21.11	<0.001
Uma vez por mês	715	695	20	2.8		
Mais de uma vez por mês	203	182	21	10.34		
Tipo de Chão da Sala de Aula					1.671	0.644
Cimento	458	434	24	5.24		
Tijolo	79	77	2	2.53		
Madeira	89	85	4	4.49		
Plástico	292	281	11	3.77		

O estudo reforça que estratégias integradas - combinando higiene ambiental, educação sanitária e monitorização regular- são essenciais para o controlo eficaz da enterobiose infantil. O tratamento farmacológico isolado, embora necessário, revela-se insuficiente para eliminar a persistência e disseminação do parasita. Assim, a sustentabilidade das medidas preventivas depende da articulação entre práticas de higiene quotidiana, educação continuada e vigilância epidemiológica.

3.4 Impacto na saúde pública

A enterobiose representa um problema persistente de saúde pública, principalmente devido à sua alta prevalência e reinfeção recorrente em ambientes comunitários e escolares. Embora a morbidade clínica seja baixa, a carga epidemiológica é elevada, exigindo vigilância contínua e estratégias preventivas sustentadas (Wendt *et al.*, 2019; Kaneva *et al.*, 2024).

O parasita *E. vermicularis* exerce um impacto significativo não apenas na saúde individual das crianças, mas também na sociedade em termos económicos e sociais. A infeção pode levar a absentismo escolar, consultas médicas repetidas e necessidade de múltiplos tratamentos, refletindo custos indiretos substanciais para famílias e comunidades. Estes efeitos, aliados à ampla disseminação do parasita e à sua resistência a medidas de higiene isoladas, reforçam a necessidade de uma abordagem intersectorial que envolva saúde pública, educação e farmácia comunitária.

Do ponto de vista económico, a infeção acarreta custos diretos para o Estado, incluindo consultas médicas, exames laboratoriais e fornecimento de anti-helmínticos, assim como custos indiretos associados ao absentismo escolar e laboral e a despesas com medidas de controlo ambiental em creches e escolas (WHO, 2021; CDC, 2024). A integração de estratégias educativas, terapêuticas e de prevenção ambiental mostra-se, assim, essencial para reduzir a carga global da enterobiose, minimizar impactos sociais e otimizar recursos públicos.

Para avaliar o impacto da enterobiose na saúde pública, utilizam-se indicadores como prevalência de infeção, intensidade da infeção (carga parasitária), taxa de reinfeção, indicadores nutricionais e absentismo escolar. Estes indicadores permitem quantificar a magnitude do problema, monitorizar tendências ao longo do tempo e medir a eficácia de intervenções preventivas.

Apesar da relevância destes indicadores, a monitorização enfrenta ainda obstáculos significativos, sobretudo devido à ausência de programas de rastreio sistemáticos em vários países, incluindo Portugal. Outros fatores limitantes incluem a subnotificação e a dependência da procura clínica individual, muitas vezes restrita a crianças sintomáticas. Este cenário compromete a vigilância epidemiológica, dificultando a implementação de estratégias de controlo adequadas e sustentadas.

Existem igualmente disparidades na gestão da enterobiose na comparação internacional. Enquanto alguns países implementam, como por exemplo a Índia, o Vietnã e a China, programas locais de rastreio e educação em saúde, muitos outros carecem de políticas estruturadas, limitando a eficácia das intervenções preventivas (Hounsome *et al.*, 2024). A Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2023) tem destacado a importância de integrar a enterobiose nos programas de vigilância parasitária infantil, recomendando ações periódicas de monitorização e campanhas educativas como ferramentas essenciais para reduzir a prevalência e interromper o ciclo de transmissão.

Em síntese, os desafios associados à monitorização e subnotificação da enterobiose são multifatoriais, refletindo limitações clínicas, institucionais e sociais. A superação destes obstáculos exige a implementação de sistemas de rastreio regulares, a integração de políticas públicas nacionais e o reforço da educação em saúde, de modo a gerar dados epidemiológicos fiáveis que orientem intervenções eficazes, sustentáveis e adaptadas à realidade de cada país.

3.5 Situações recentes e tendências emergentes

3.5.1. Impacto da pandemia de COVID-19 na enterobiose

A pandemia de COVID-19 teve efeitos indiretos importantes na vigilância epidemiológica e no diagnóstico de infeções parasitárias intestinais, incluindo a enterobiose. As medidas de contenção implementadas globalmente, como o distanciamento social, encerramento de escolas e creches, bem como a redução da procura por cuidados de saúde de rotina, resultaram numa diminuição significativa do número de preparações laboratoriais enviadas para análise. Este fenómeno foi documentado em estudos regionais na Turquia, que documentaram uma redução de casos diagnosticados em 2020, refletindo essencialmente limitações logísticas e comportamentais, e não uma diminuição real na incidência da infeção (Yıldız & Tileklioğlu, 2021 & Aydemir, *et al.*, 2023). Num desses estudos, a taxa de positividade para *E. vermicularis* foi de apenas 0,42% durante o período pandémico.

Em Portugal, observou-se um fenómeno semelhante: a menor frequência de consultas pediátricas e exames de rotina comprometeu a monitorização das parasitoses intestinais, dificultando a deteção precoce de casos assintomáticos ou ligeiros (Elias *et al.*, 2022). Esta diminuição da vigilância epidemiológica é particularmente relevante em infeções como a enterobiose, cuja transmissão ocorre principalmente em ambientes

familiares e escolares, onde a reinfeção é frequente quando as medidas preventivas são descontinuadas.

Apesar da diminuição no número de diagnósticos reportados, revisões sistemáticas recentes indicam que a prevalência de *E. vermicularis* em crianças menores de 15 anos se manteve elevada nas últimas duas décadas (Sočan, 2022; Lashaki *et al.*, 2023). Estes dados sugerem que a pandemia poderá ter favorecido uma disseminação silenciosa do parasita em populações vulneráveis, devido à interrupção das ações de rastreio e educação sanitária.

Assim, reforça-se a importância de estratégias de vigilância contínua, educação para a higiene e manutenção de medidas profiláticas, mesmo em períodos de crise sanitária global.

3.5.2. A globalização e os novos estilos de vida

As alterações comportamentais, sociais e ambientais das últimas décadas têm exercido um impacto crescente sobre a epidemiologia da enterobiose. A urbanização acelerada, o aumento da densidade populacional e a crescente frequência de crianças em contextos coletivos - como creches, escolas e atividades extracurriculares - favorecem a transmissão direta do parasita. O contacto físico frequente, aliado à partilha de objetos e superfícies contaminadas, torna as populações infantis particularmente vulneráveis à infeção e à reinfeção.

Mudanças nos estilos de vida, como o aumento do tempo passado em espaços interiores, a redução do contacto com ambientes naturais e a dependência de dispositivos eletrónicos, contribuem para ambientes fechados e mal ventilados, nos quais os ovos de *E. vermicularis* podem permanecer viáveis por períodos prolongados. Apesar das melhorias em saneamento e higiene nos países de rendimento elevado, a perceção reduzida de risco parasitário tem conduzido à subnotificação e à desvalorização clínica da infeção, mascarando a sua verdadeira magnitude epidemiológica.

A globalização e os fluxos migratórios representam outro eixo fundamental na disseminação contemporânea da enterobiose. A mobilidade internacional entre regiões com diferentes níveis de prevalência facilita a introdução e reintrodução do parasita em comunidades previamente controladas. Migrantes provenientes de áreas endémicas podem, inadvertidamente, perpetuar cadeias de transmissão em países recetores -

sobretudo em contextos de sobrelotação, alojamentos partilhados ou condições sanitárias precárias.

Estudos epidemiológicos recentes destacam a relevância destas tendências. No West Bank (Palestina), Khayyat *et al.* (2021) observaram uma prevalência de 22,1% entre crianças em idade pré-escolar, associada ao número de pessoas no agregado familiar e à ausência de hábitos regulares de higiene. De modo semelhante, no Sri Lanka, Suraweera *et al.* (2015) identificaram uma prevalência de 31,9%, em comunidades urbanas economicamente desfavorecidas, evidenciando o papel das desigualdades socioeconómicas e o défice de literacia em saúde parental.

Na China, dados de vigilância nacional revelaram a persistência da infeção entre crianças de 3 a 9 anos, com taxas anuais entre 2,84% (2017) e 1,70% (2020), conforme se encontra espelhado na figura 12 (Huang *et al.*, 2020). Entre 2016 e 2020, as taxas anuais de infeção apresentaram variações, com um pico de 2,84% em 2017, seguido de uma diminuição progressiva para 1,70% em 2020 (figura 12). Esta tendência decrescente poderá refletir o efeito de intervenções de saúde pública sustentada, embora as infeções continuem a representar um problema relevante especialmente em zonas rurais e escolas com recursos limitados.

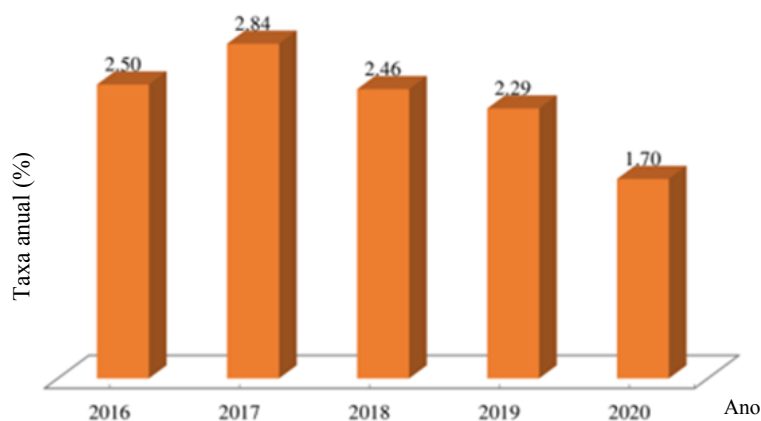


Figura 12: Taxas anuais de infeções de *E. vermicularis* em crianças de 3-9 anos de idade na China entre 2016 e 2020 (Huang *et al.*, 2020)

A análise por grupos etários revela que crianças entre 4 e 7 anos apresentam as taxas de infeção mais elevadas em todos os anos estudados, atingindo um pico de 4,22% entre crianças de 5 anos (2017) (figura 13), o que reforça a importância de programas de educação em higiene adaptados à idade escolar e de rastreios regulares em contexto comunitário (Huang *et al.*, 2020).

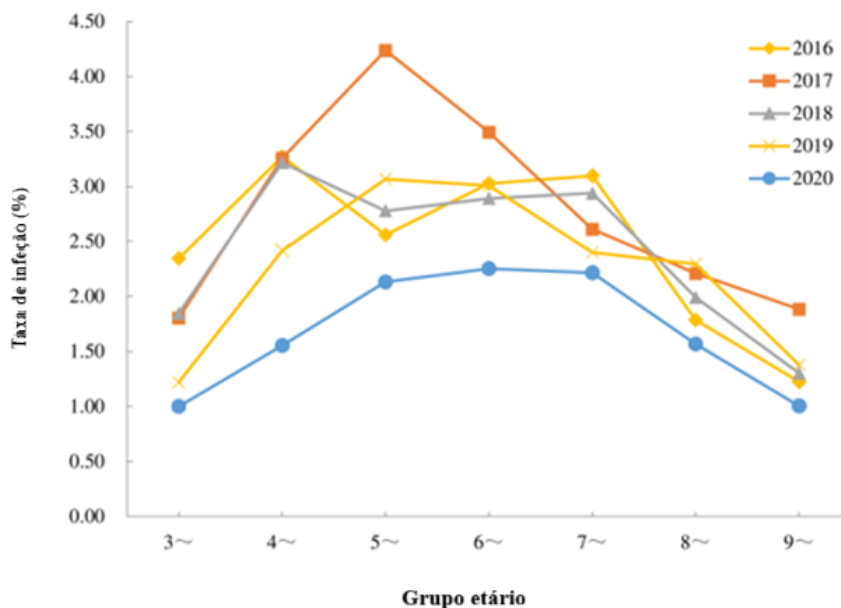


Figura 13: Distribuição da infecção por grupos etários, na China entre 2016 e 2020. (adaptado de Huang *et al.*, 2020)

No Irão, revisões sistemáticas (Fallah *et al.*, 2022) demonstraram que as prevalências e as taxas de reinfeção continuam elevadas em determinadas regiões, reforçando a importância de políticas de saúde pública contínuas.

Em síntese, a globalização e as mudanças nos estilos de vida têm contribuído para a manutenção e redistribuição geográfica da enterobiose, mesmo em países com sistemas de saneamento avançados. A infecção, embora frequentemente assintomática e de baixa morbidade, persiste como uma questão de saúde pública relevante, devido à sua elevada capacidade de disseminação, impacto na qualidade de vida infantil e potenciais repercussões no desempenho escolar e social.

3.5.3. Situação na Europa e em Portugal

Em termos epidemiológicos, a enterobiose permanece uma das parasitoses intestinais mais prevalentes na Europa, apesar das melhorias nas condições de saneamento e higiene. Segundo Hotez (2011), as chamadas infecções negligenciadas da pobreza continuam a afetar populações vulneráveis mesmo em países desenvolvidos, sobretudo em regiões de clima temperado da Europa Central e do Norte, onde a densidade populacional e o convívio em ambientes escolares favorecem a transmissão. O autor destaca que a infecção por *E. vermicularis* é frequentemente subdiagnosticada e subnotificada, refletindo o seu estatuto de doença de menor prioridade sanitária.

Em Portugal, as parasitoses intestinais apresentam, de forma geral, baixa prevalência, resultado de melhorias nas condições socioeconómicas, do acesso a serviços de saúde e da cobertura quase universal de saneamento básico.

O estudo conduzido por Lobo (2011), realizado em crianças do concelho de Palmela, não identificou ovos de helmintas nas amostras analisadas, indicando ausência de infeção ativa na população avaliada.

De modo complementar, um estudo pediátrico retrospectivo realizado no Hospital Fernando Fonseca entre 2012 e 2022 reportou uma prevalência global de cerca de 6% de parasitismo intestinal, sendo *Giardia lamblia* e *E. vermicularis* as espécies mais frequentemente identificadas (Martins, 2023). A maioria dos casos estava associada a crianças migrantes ou filhos de migrantes, evidenciando a influência de fatores demográficos e socioeconómicos na manutenção de focos de transmissão.

Assim, embora Portugal apresente uma situação epidemiológica favorável, a vigilância deve permanecer ativa, particularmente em contextos escolares e familiares com elevada densidade habitacional. O reforço de estratégias educativas, rastreios periódicos e sensibilização dos profissionais de saúde são essenciais para prevenir a reintrodução e disseminação do parasita em populações infantis.

4. Contexto clínico e abordagem terapêutica

Nos subcapítulos seguintes, são explorados o quadro clínico característico, os métodos de diagnóstico atualmente utilizados e as principais abordagens terapêuticas disponíveis. Por fim, são incluídos casos clínicos ilustrativos que exemplificam a aplicação prática do conhecimento teórico e evidenciam a importância do reconhecimento precoce e da intervenção adequada.

4.1 Sintomatologia e impacto clínico em idade pediátrica

A enterobiose em crianças manifesta-se por sintomas físicos frequentes, podendo ocasionar complicações específicas e afetar o bem-estar psicossocial, influenciando a qualidade de vida. Este ponto aborda as manifestações comuns, as complicações e situações especiais e o impacto psicossocial da infeção.

4.1.1 Manifestações comuns

O prurido anal noturno constitui o sintoma mais característico da enterobiose, resultante da migração das fêmeas grávidas de *E. vermicularis* para a região perianal,

onde depositam os ovos. Este fenómeno ocorre predominantemente durante o período de repouso, provocando irritação local, perturbação do sono e inquietação noturna, que se traduzem, no dia seguinte, em fadiga, irritabilidade e défice de atenção, com repercussões no desempenho escolar (Otu-Bassey *et al.*, 2011; Rivero *et al.*, 2022).

Um estudo foi realizado entre fevereiro e junho de 2021 na zona rural de Posorja, província de Guayas (Hernández-Bandera, Herrera Lazo, Jami Carrera & Jaramillo Guerrero 2022), indicou que as manifestações clínicas mais relatadas entre as crianças infetadas foram as seguintes: prurido anal (36%), dor abdominal (31%) e inquietude (29%), sintomas típicos resultantes da irritação causada pela migração noturna das fêmeas do parasita. Outros sinais, como distensão abdominal, astenia e bruxismo (14%), bem como diarreia, tosse seca e enurese (8%), foram menos frequentes, mas demonstram a diversidade de manifestações que podem afetar o bem-estar e o sono das crianças (figura 14).

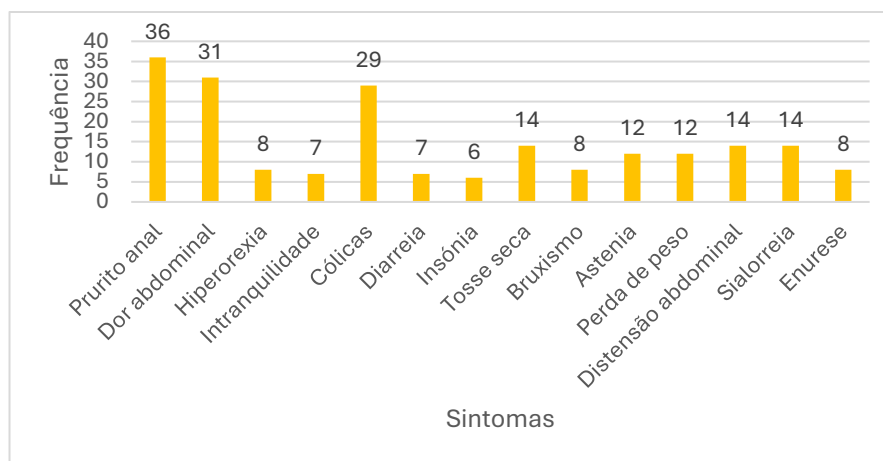


Figura 14: Manifestações clínicas associadas à enterobíase em crianças (adaptado de Hernández-Bandera *et al.*, 2022)

Estes resultados reforçam a importância de uma vigilância clínica atenta, mesmo em casos aparentemente leves, dado o impacto cumulativo dos sintomas sobre a qualidade de vida infantil.

4.1.2 Impacto psicossocial e na qualidade de vida

A enterobíase não afeta apenas o corpo, mas também pode ter repercussões importantes na vida emocional e social da criança e da família. Os sintomas persistentes, particularmente o prurido noturno e a consequente privação do sono, podem:

- a) Comprometer o desempenho escolar, devido ao cansaço, à dificuldade de concentração e alterações de humor.

- b) Gerar ansiedade, constrangimento e baixa autoestima, principalmente em crianças que percebem o estigma associado à infecção.
- c) Influenciar a dinâmica familiar, causando preocupação parental e alterando rotinas de higiene e cuidado quotidianos.

O impacto psicossocial tende a ser mais acentuado em contextos em que a higiene pessoal e o comportamento social são muito valorizados, podendo conduzir ao isolamento social ou à vergonha (Cox, 2002; Lashaki *et al.*, 2023). Assim sendo, a gestão da enterobiose deve ir além do tratamento farmacológico, integrando intervenções educativas, medidas de prevenção de reinfecções e apoio psicológico, quando necessário, para reduzir a ansiedade e melhorar a autoestima.

Esta abordagem holística não só promove a resolução da infecção, como também minimiza as repercussões comportamentais e psicossociais, contribuindo para uma melhor qualidade de vida para a criança e da sua família.

4.1.3 Complicações e situações atípicas

Embora a enterobiose seja muitas vezes considerada uma infecção leve, podem ocorrer complicações clínicas importantes, especialmente em casos persistentes ou de reinfeção recorrente. A apresentação clínica também pode ser atípica, levando a diagnósticos errôneos ou atrasados. A seguir, são apresentados exemplos de casos clínicos documentados que ilustram essas variações:

- **Infeções genitais em meninas** - a migração de fêmeas de *E. vermicularis* para a vulva e uretra pode causar vaginites ou infeções do trato urinário (Wendt *et al.*, 2019). Uma menina de 4 anos foi diagnosticada com vulvovaginite causada por *E. vermicularis*, com sintomas de prurido vaginal e secreção. O exame de fita adesiva confirmou a presença de ovos do parasita. Após tratamento antiparasitário, os sintomas desapareceram. Este caso ressalta a importância de considerar a enterobiose em meninas com sintomas vulvovaginais inexplicados (Davoodi, 2024).
- **Condições cirúrgicas simuladas de apendicite** - casos de apendicite mimetizada são documentados, podendo levar a intervenções cirúrgicas desnecessárias se o diagnóstico diferencial não for cuidadosamente realizado.

Um estudo relatou o caso de um menino de 9 anos que apresentou dor abdominal e foi inicialmente diagnosticado com apendicite. O exame histopatológico confirmou

apendicite supurativa aguda, tendo sido identificado *E. vermicularis* no lúmen do apêndice. O paciente não apresentou febre nem náuseas na admissão. De forma mais ampla, os autores referem que a infecção por *E. vermicularis* pode causar dor apendicular mesmo na ausência de inflamação histológica significativa (figura 15) (Jawabreh I. *et al.*, 2024).

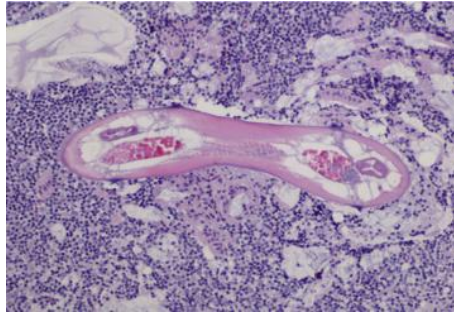


Figura 15: *E. vermicularis* em tecido do apendicular. Corte longitudinal (Jawabreh I. *et al.*, 2024)

Um estudo efetuado por Javanmard e Mirjalali (2020) mostra que a presença de *E. vermicularis* em casos de apendicite é mais frequente do que se pensava. Os autores compilaram dados epidemiológicos de múltiplos países, evidenciando a relevância clínica e global desta associação (figura 16).

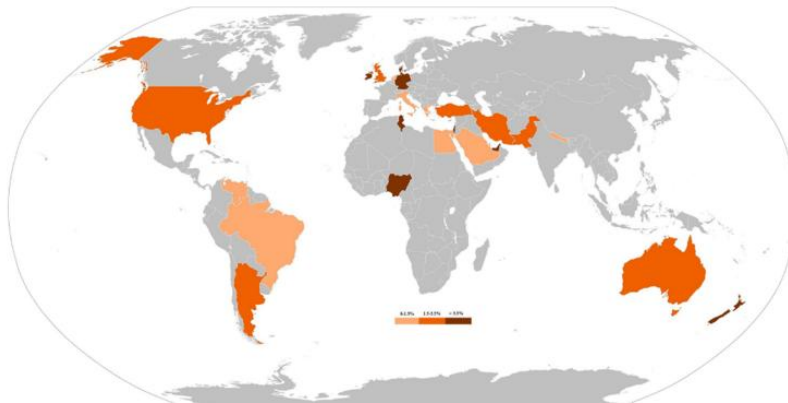


Figura 16: A prevalência de casos de apendicite por *E. vermicularis* em diferentes países. Este mapa mostra que a taxa de prevalência do parasita situa-se, na maioria dos casos, abaixo de 3,5%. (Javanmard & Mirjalali,2020)

- **Infeção ectópica em adolescente com hipereosinofilia** - um adolescente de 13 anos com histórico de asma alérgica e tireoidite de Hashimoto apresentou episódios de vômito e edema palpebral após refeições, associados a hipereosinofilia. O exame de fita adesiva e de fezes revelou *E. vermicularis*. Após tratamento com pamoato de pirantel, os sintomas desapareceram, e os níveis de eosinófilos retornaram ao normal

(Di Cicco, Bertolucci, Gerini, Bruschi & Peroni, 2023). Este caso destaca a necessidade de investigar enterobiose em crianças com hipereosinofilia inexplicada.

- **Enterobiose nasal** - Kaniyur *et al.* (2005) relataram um caso raro de *E. vermicularis* encontrado na cavidade nasal de uma criança. O parasita causou irritação e secreção nasal, demonstrando uma localização atípica para esta infecção intestinal.
- **Erupção papular eritemato-escamosa** - o artigo de Zorko e Trajber Horvat (2019) descreve o caso de um menino de 7 anos que apresentou erupção papular eritemato-escamosa, confluentemente distribuída, em áreas expostas à radiação ultravioleta (UV), acompanhada de prurido intenso (figura 17). A investigação revelou que a causa subjacente era uma infecção por *E. vermicularis*. Este é o primeiro relato na literatura de uma dermatite semelhante a fotodermatose induzida por esse parasita. A condição foi tratada com sucesso com terapia antiparasitária, resultando na resolução completa das lesões cutâneas.



Figura 17: Pápulas e placas na pele dos membros superiores (Zorko & Trajber Horvat, 2019)

- **Enterobiose num recém-nascido** - Kumar e Choudhary (2017) descreveram um caso extremamente raro de infecção por *E. vermicularis* num recém-nascido, um fenómeno quase inexistente na literatura médica. O estudo alerta para a possibilidade de transmissão precoce, provavelmente por contacto indireto com cuidadores infetados, e sublinha a importância da higiene familiar e do diagnóstico precoce, mesmo em idades neonatais.
- **Enterobiose ocular** - Babady *et al.* (2011) descreveram a presença de *E. vermicularis* no olho de uma rapariga de 14 anos, causando desconforto e inflamação. Este caso evidencia a capacidade do parasita de migrar para locais invulgares fora do trato gastrointestinal.

- **Infeção recorrente em criança com tratamento ambulatorial** - uma menina de 8 anos foi atendida por consulta de telemedicina devido a prurido anal e vaginal, com presença de vermes brancos visíveis na região anal. Apesar de receber tratamento com pamoato de pirantel várias vezes, a infeção persistiu. O diagnóstico foi confirmado por exame de fita adesiva, identificando ovos de *E. vermicularis*. Após tratamento com albendazol, a infeção foi erradicada. Este caso ilustra a importância de considerar infeções parasitárias em crianças com sintomas persistentes, mesmo após tratamentos ambulatoriais repetidos (Manuel, 2020).
- **Enurese noturna** - o estudo de Campos, Silva e Campos N. (2011) investigou a associação entre enterobiose e enurese noturna em crianças de um orfanato em Natal, RN, Brasil. Participaram 86 crianças, com idades entre 4 e 12 anos (tabela 5).

Tabela 5: Distribuição, por sexo, das condições de saúde em que se encontravam as 86 crianças no início da pesquisa (Campos *et al.*, 2011)

Condições	Sexos			
	Masculino		Feminino	
	Nº	%	Nº	%
Só c/ <i>Enterobius</i>	9	10,46	11	12,79
Só c/ enurese	3	3,49	2	2,32
<i>Enterobius</i> + enurese	18	20,93	24	27,92
Sem queixas	9	10,46	10	11,63
Total	39	45,34	47	54,66

Após o tratamento com mebendazol, observou-se uma redução significativa tanto da infeção quanto da enurese ($p < 0,05$), sugerindo uma possível associação entre a parasitose e a enurese noturna em crianças (tabela 6 e tabela 7).

Tabela 6: Distribuição, por sexo, da redução do parasitismo por *E. vermicularis* após tratamento antihelmíntico (Campos *et al.*, 2011)

Sexos	Parasitismo				p
	Positivo		Negativo		
	Nº	%	Nº	%	
Masculino	6	6,97	21	24,43	
Feminino	9	10,47	26	30,23	
Total	15	17,44	47	54,66	<0,05

Tabela 7: Distribuição, por sexo, da redução da enurese nas crianças parasitadas após o tratamento antihelmíntico (Campos *et al.*, 2011)

Sexos	Enurese				p
	Presente		Ausente		
	Nº	%	Nº	%	
Masculino	6	6,97	12	13,95	
Feminino	3	3,49	21	24,42	
Total	9	10,46	33	38,37	<0,05

- **Colite não específica** - no estudo de Mašić, Hojsak, Jadrešin, Kolaček e Mišak Z. (2021), *E. vermicularis* foi identificado em 10 crianças (1,65% das 606 colonoscopias realizadas). Em 2 casos, observaram-se alterações inflamatórias da mucosa

compatíveis com colite - um com aspeto semelhante à colite ulcerosa e outro com ileíte inespecífica. As análises laboratoriais mantiveram-se normais, mas apresentaram eosinofilia nas biópsias intestinais. Após tratamento com mebendazol, houve resolução completa dos sintomas, confirmando que, embora rara, a enterobiose pode manifestar-se sob a forma de colite não específica reversível.

- **Rinites e alergias alimentares** - o estudo de Bøås, Tapia, Rasmussen e Rønningen (2014) investigou a associação entre infecção por *E. vermicularis* e condições alérgicas em crianças norueguesas. Os resultados mostraram que crianças com infecção ativa apresentaram maior prevalência de eczema, rinite e alergias alimentares, sendo a razão de chances para alergias alimentares de 2,9 (IC 95%: 1,1–8,0). Não foi encontrada associação entre tratamentos prévios para vermes e condições alérgicas atópicas. Estes achados sugerem uma interação potencial entre parasitose intestinal e respostas imunológicas atípicas, reforçando a necessidade de investigação adicional sobre o efeito imunomodulador de *E. vermicularis* em populações não endémicas.
- **Alterações imunológicas e hematológicas** - além dos sintomas clássicos, podem ocorrer alterações imunológicas e hematológicas, como variações nos níveis de interleucinas (IL-4, IL-6 e IL-10) e outros parâmetros sanguíneos, sugerindo que a infecção desencadeia uma resposta imunitária complexa (Ahmed, Al-Salami, Sarhan & Al-Roubaey 2024). Em casos persistentes, há evidência de deficiência imunológica secundária, comprometendo o sistema imunitário. A infecção por *E. vermicularis* tem sido associada a alterações significativas na microbiota intestinal, favorecendo o crescimento de patógenos oportunistas, como *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter spp.*, e aumentando a suscetibilidade a co-infecções bacterianas (Kaneva *et al.*, 2024a). Estas alterações sugerem que a presença do parasita não afeta apenas o intestino localmente, mas também pode ter repercussões sistémicas sobre a resposta imunitária do hospedeiro.

Além disso, a presença crónica do parasita pode modular a imunidade local da mucosa intestinal, interferindo na resposta imune não específica e contribuindo para a deficiência imunológica secundária persistente. Crianças infetadas por *E. vermicularis* apresentam níveis elevados de eosinófilos, imunoglobulina E (IgE) e proteína catiônica eosinofílica (ECP), indicando uma ativação da resposta imunológica do tipo 2 (Kaneva *et al.*, 2024a). Em indivíduos atópicos, esta resposta imunológica é ainda mais pronunciada, o que sugere que a infecção por oxiúros pode exacerbar

desequilíbrios imunológicos preexistentes, aumentando a vulnerabilidade a infecções recorrentes.

Casos clínicos de infecção crônica por *E. vermicularis* demonstram ainda hipereosinofilia prolongada e inflamação granulomatosa, caracterizando-se por manifestações como granulomatose eosinofílica com poliangite e comprometimento da função imunitária (Sanderson, Holle, Kallinich, Haller & Götz, 2022). Estes achados evidenciam que a enterobiose recorrente não é apenas uma condição de baixa gravidade, mas um fator potencial na supressão ou desregulação do sistema imunitário, podendo contribuir para reinfeções persistentes e complicações associadas, particularmente em populações pediátricas com historial de infecções recorrentes.

Portanto, a avaliação clínica de crianças com infecção por *E. vermicularis* deve incluir a monitorização da função imunitária e a consideração de intervenções que possam reduzir a carga parasitária e restaurar a homeostase imunológica e intestinal.

- **Casos fatais – apendicite e hidrocefalia obstrutiva** - o artigo de Al-Shouli (2023) relata o caso de uma menina de 15 anos que procurou o departamento de emergência com febre alta, vômito e dor abdominal vaga por três dias. O diagnóstico inicial foi apendicite aguda, e a paciente foi submetida a apendectomia. Durante o procedimento, foi identificado *E. vermicularis* no apêndice, sugerindo que a infecção parasitária foi a causa subjacente da apendicite. Apesar dos esforços terapêuticos, a paciente evoluiu para óbito.

O estudo de Kandi *et al.* (2019) descreve um outro caso fatal de uma criança de 4 anos que apresentou febre, vômitos, cefaleia e movimentos anormais dos membros. O exame clínico revelou rigidez de nuca, ataxia cerebelar e sinais de Kernig, com tomografia computadorizada mostrando hidrocefalia obstrutiva. O estudo ilustrou que a disseminação do parasita para o sistema nervoso central pode ocorrer por via hematogénica ou por migração direta, especialmente em indivíduos com higiene precária e imunidade comprometida.

- **Infeções secundárias** - o ato de coçar intensamente a região perianal pode facilitar a entrada de bactérias, aumentando o risco de dermatites ou infecções cutâneas secundárias.

A identificação precoce destas complicações é essencial para evitar tratamentos inadequados e garantir uma intervenção apropriada. O acompanhamento clínico deve ser

atento, considerando histórico familiar, condições de higiene e reinfeções recorrentes, que são comuns em crianças.

Estes casos clínicos ilustram a diversidade de apresentações da enterobiose em crianças, tal como também Ibatova e Mamatkulova (2024), identificaram no artigo as várias complicações atípicas podem ocorrer - como por exemplo - fenómenos inflamatórios (proctite, paraproctite, esfinterite), reações autoimunes (asma, dermatite, inflamação articular e cardíaca), infeções bacterianas secundárias (piodermite), síndrome astenoneurótica (distúrbios do sono, irritabilidade, enurese), vulvovaginite, e a infeção crónica pode causar hipovitaminose e alterações metabólicas. Estes achados reforçam a importância de considerar a enterobiose em crianças com manifestações atípicas e de implementar medidas de higiene e tratamento antiparasitário adequado.

Embora mais comum em crianças, a infeção também pode ocorrer em adultos, frequentemente com apresentações clínicas atípicas. Entre os casos documentados, destacam-se manifestações fora do trato gastrointestinal tradicional:

- **Casos assintomáticos** - adultos podem apresentar infeção sem sintomas clínicos evidentes. Em 2024, mulher de 68 anos com histórico de hipertensão e sem sintomas gastrointestinais. Durante uma colonoscopia de rotina, foi identificada uma lesão polipoide no cólon ascendente, que, após biópsia, revelou a presença de *E. vermicularis*. Este achado destaca a importância de considerar infeções parasitárias, mesmo em pacientes assintomáticos e em populações não endémicas, sendo esta detetada apenas por exames de rotina (figura 18) (Wheeler, 2024).



Figura 18: *E. vermicularis* descoberto acidentalmente durante uma colonoscopia. Imagem reproduzida com permissão de Wheeler (2024)

- **Manifestações extraintestinais graves** - um caso extremo envolveu um homem de 39 anos com úlcera no pé, secreção fétida, febre, calafrios, vômitos e perda de apetite, com diagnóstico confirmado por exames clínicos e laboratoriais (Jawabreh A. Al-Khatib & Al-Salem, 2024). Este caso evidencia que o parasita, em situações raras,

pode migrar para tecidos distantes e causar sintomas sistêmicos graves, fora do trato gastrointestinal.

- **Anemia** - o artigo de Peixoto *et al.* (2016) descreve um caso raro de ileocolite eosinofílica causada por *E. vermicularis*, uma infecção parasitária geralmente associada a sintomas gastrointestinais leves. O paciente, um homem de 38 anos, apresentou sintomas inespecíficos, incluindo dor abdominal e anemia, sem histórico de prurido perianal ou outros sinais típicos de enterobiose. A investigação revelou infiltração eosinofílica na mucosa ileal e cecal, com presença de ovos de *E. vermicularis*, sugerindo que a infecção parasitária pode ser uma causa rara de anemia em adultos.
- **Lesões no fígado** - uma paciente de 57 anos com cancro colorretal que apresentou uma lesão no fígado, inicialmente confundida com uma metástase. Após cirurgia, descobriu-se que a lesão era causada por *E. vermicularis* (oxiúros). O caso mostra que nem todas as lesões no fígado em pacientes com cancro são malignas, sendo importante considerar outras causas, mesmo raras (Katz, Hill, & Thuluvath, 2018).
- **Vómitos crónicos pós-prandiais e perda de peso não intencional** – um caso clínico descrito por Alwafi *et al.* (2021) relata um homem de 30 anos que apresentava vômitos crónicos e perda de peso não intencional com cerca de seis meses de evolução. A avaliação inicial não identificou causas gastrointestinais evidentes, até que uma colonoscopia revelou a presença de *E. vermicularis* na região do ceco. Este caso demonstra que, em situações raras, a enterobiose pode apresentar-se de forma atípica e prolongada, com manifestações gastrointestinais inespecíficas que dificultam o diagnóstico inicial.

Estes exemplos demonstram que, mesmo em adultos, *E. vermicularis* pode causar apresentações assintomáticas ou extremamente atípicas, exigindo atenção clínica detalhada em exames de rotina ou em sintomas incomuns.

4.2 Diagnóstico laboratorial e clínica

O diagnóstico da enterobiose é essencial para identificar precocemente a infecção, prevenir complicações e interromper a cadeia de transmissão, sobretudo em crianças. O diagnóstico baseia-se na integração entre a avaliação clínica e os exames laboratoriais, que se complementam e permitem uma confirmação mais fiável.

Embora a avaliação clínica seja essencial para levantar a suspeita de infecção, os métodos laboratoriais - que serão detalhados no subcapítulo seguinte - constituem o padrão de referência para a confirmação do diagnóstico, detecção de ovos e monitorização de reinfeções. Estes métodos variam em sensibilidade, especificidade, custo e aplicabilidade, sendo frequentemente utilizados de forma combinada.

4.2.1 Métodos laboratoriais

O teste da fita adesiva (ou “teste de Graham”), conforme já referido num subcapítulo anterior, é o método de eleição para o diagnóstico da enterobiose, devido à sua elevada sensibilidade, simplicidade de execução, baixo custo e aplicabilidade em contextos clínicos, escolares e domiciliares (Riaz *et al.*, 2020). A sua eficácia, contudo, depende da correta execução e interpretação conforme descrito a seguir:

- **Procedimento:** a fita adesiva transparente é aplicada na região perianal pela manhã, antes da higiene pessoal, para recolher os ovos depositados pelas fêmeas do parasita durante a noite e eventualmente algumas fêmeas.
- **Sensibilidade:** a repetição do teste em dias consecutivos aumenta significativamente a taxa de detecção, podendo alcançar sensibilidade superior a 90% quando realizado em três dias seguidos (Dogan, 2024).
- **Interpretação dos resultados:** a presença de ovos na fita confirma a infecção, enquanto a ausência não a exclui, sendo recomendada a repetição do teste em dias consecutivos para aumentar a fiabilidade.

Embora eficaz, o sucesso do método depende fortemente da adesão e correta execução por parte dos cuidadores, o que pode constituir uma limitação em populações de baixa literacia em saúde.

De seguida, apresentam-se outros métodos complementares utilizados:

- **Análise coproparasitológica (exame de fezes):** Consiste na recolha de amostras de fezes e preparação laboratorial adequada (sedimentação, flutuação ou coloração) para pesquisa microscópica de ovos, larvas ou cistos de parasitas (figura 19). Embora seja amplamente utilizada para outras helmintíases, apresenta utilidade limitada na enterobiose, dado que os ovos de *E. vermicularis* raramente são excretados nas fezes, podendo levar a falsos negativos e à subestimação da prevalência real da infecção. Além disso, a porção de fezes que poderá conter ovos

é geralmente a que fica na parte de baixo do frasco de recolha, e o técnico poderá não utilizar essa parte para análise, reduzindo ainda mais a sensibilidade do exame (Riaz *et al.*, 2020; Lashaki *et al.*, 2023).

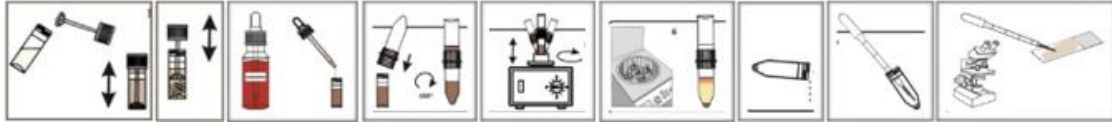


Figura 19: Método de Concentração de Parasitas ParasiTrap® System Adaptado de BIOSEPAR

- Observação clínica indireta: a identificação de sintomas característicos, como prurido anal noturno, irritabilidade ou distúrbios do sono, pode sugerir a infeção, mas não substitui a confirmação laboratorial, dada a inespecificidade clínica desses sinais.
- Técnicas moleculares (PCR): permitem a deteção do DNA de *E. vermicularis* em amostras fecais, perianais ou ambientais, oferecendo elevada sensibilidade e especificidade. São particularmente úteis em estudos epidemiológicos e vigilância, embora o custo e a necessidade de equipamento especializado limitem a sua utilização na prática clínica rotineira (Ummarino *et al.*, 2022).
- Visualização direta de vermes adultos: em casos raros, a observação de vermes na região anal ou nas fezes pode fornecer diagnóstico direto, sendo mais relevante em infeções intensas ou complicadas.

Em síntese, a combinação de avaliação clínica e métodos laboratoriais, com destaque para o teste da fita adesiva, permite um diagnóstico mais preciso e decisões terapêuticas adequadas, especialmente em crianças e contextos de alto risco (Dogan, 2024).

4.2.2 Limitações e barreiras

Apesar da elevada eficiência do teste da fita adesiva, a sua aplicação enfrenta alguns obstáculos sociais, culturais e institucionais, dos quais se destacam os seguintes:

- a) Dependência da execução correta: requer a colaboração de cuidadores e crianças, sendo um desafio em contextos de baixa literacia em saúde;
- b) Barreiras culturais e logísticas: incluem estigmatização da infeção, relutância de pais ou educadores e ausência de programas estruturados de rastreio, limitando a adoção generalizada do método (Dogan, 2024);

- c) Limitações institucionais: a inexistência de protocolos padronizados para rastreio em escolas e creches, mesmo em regiões de alta incidência, e a falta de integração da enterobiose em políticas de saúde pública contribuem para a manutenção de ciclos infecciosos silenciosos.

4.3 Tratamento farmacológico

O tratamento da enterobiose visa erradicar o parasita, prevenir reinfeções e interromper a cadeia de transmissão. Para alcançar resultados duradouros, a terapêutica farmacológica deve ser sempre associada a medidas de higiene pessoal e ambiental, bem como a ações educativas dirigidas às famílias e instituições escolares.

4.3.1 Principais fármacos utilizados

O tratamento farmacológico da enterobiose baseia-se em três fármacos principais: mebendazol, albendazol e pamoato de pirantel. Embora apresentem mecanismos de ação distintos, todos atuam no bloqueio do ciclo de vida do *E. vermicularis*, promovendo a sua eliminação. A escolha do fármaco depende de fatores como disponibilidade local, tolerabilidade em idade pediátrica e facilidade posológica.

O mebendazol é um derivado benzimidazólico, utilizado pela primeira vez em ensaio clínico para enterobiose em 1971, cuja ação principal consiste na inibição da formação de microtúbulos na célula do parasita, levando à depleção das reservas de glicogénio, culminando na morte do parasita por exaustão energética. A absorção sistémica do mebendazol é muito limitada (a meia-vida plasmática varia entre 2,5 e 5,5 horas), devido à sua baixa biodisponibilidade oral (<10%), o que mantém a maior parte do fármaco no trato gastrointestinal, local onde exerce a sua ação antiparasitária. Esta característica contribui para que os efeitos adversos sejam geralmente leves e pouco frequentes. A dose padrão de 100 mg em dose única apresentou eficácia satisfatória tanto em adultos como em crianças. Doses mais elevadas, como 100 mg duas vezes ao dia durante três dias (total de 600 mg) ou doses únicas de 200 mg ou 400 mg, demonstraram efeitos terapêuticos similares (Chai, Lee & Park., 2021). O medicamento é geralmente bem tolerado, mesmo em crianças, e os efeitos secundários mais comuns incluem desconforto gastrointestinal, náuseas ou diarreia (Thakur, 2023).

O albendazol, também pertencente ao grupo dos benzimidazóis, partilha o mesmo mecanismo de ação. Após administração oral, o fármaco é rapidamente metabolizado no fígado ao seu metabólito ativo, albendazol sulfóxido, cuja meia-vida plasmática varia

entre 8 e 12 horas. A sua biodisponibilidade é aumentada quando administrada com alimentos gordurosos, podendo atingir até 30%. O primeiro ensaio clínico com albendazol foi realizado no início da década de 1980, seguido por pelo menos 26 ensaios clínicos até março de 1998 (Chai *et al.*,2021), com uma dose usual para enterobiose em idade pediátrica é de 400 mg por via oral em dose única, com repetição ao 14.º dia para assegurar a erradicação completa dos ovos. O albendazol é geralmente bem tolerado, sendo os efeitos adversos mais comuns ligeiros e de natureza gastrointestinal, como dor abdominal, náuseas ou diarreia (Malik & Dua, 2023). Doses reduzidas de albendazol, como 100 mg ou 200 mg em dose única, revelaram-se igualmente eficazes. Para o controlo quimioterapêutico da enterobiose em contexto familiar ou grupal, recomenda-se que o tratamento seja repetido pelo menos duas vezes, com intervalos de 2 a 3 semanas (Chai *et al.*,2021).

O pamoato de pirantel atua bloqueando a transmissão neuromuscular nos helmintas, provocando paralisia espástica que conduz à sua expulsão pelas fezes. Diferentemente dos benzimidazóis, este fármaco não interfere no metabolismo celular do parasita, sendo especialmente útil em crianças e em programas de administração coletiva. A dose recomendada é de 11 mg/kg, até um máximo de 1g, em dose única. Contudo, a eficácia do tratamento depende da repetição da dose, uma vez que o pamoato de pirantel não atua sobre as fases larvar ou ovos do parasita (Fernandes, Beorlegui, Brito & Rocha, 2012).

Orientações nacionais - em Portugal, as orientações da Direção-Geral da Saúde (DGS), da Sociedade Portuguesa de Pediatria (SPP) e da Ordem dos Farmacêuticos (Simón, 2023) recomendam a utilização de albendazol, mebendazol e pamoato de pirantel como terapêuticas de primeira linha, alinhadas com as diretrizes da Organização Mundial de Saúde (OMS). As diferenças entre as entidades residem essencialmente na forma de apresentação e enfoque das recomendações:

- A DGS (2017) fornece um protocolo clínico padronizado para todos os profissionais de saúde e desaconselha a prescrição de tratamento preventivo em indivíduos assintomáticos (Grau de recomendação IIb, nível de evidência B).
- A SPP (2012) enfatiza as especificidades pediátricas, com recomendações por faixa etária e acompanhamento clínico.

O artigo da Ordem dos Farmacêuticos (Simón, 2023) destaca o papel do farmacêutico comunitário na educação do doente e da família, bem como da promoção de medidas preventivas no contexto da farmácia. Em termos de dispensa, os antiparasitários albendazol e pamoato de pirantel exigem prescrição médica, enquanto o mebendazol pode ser adquirido sem prescrição. Apesar disso, a utilização destes medicamentos deve ser sempre orientada por um profissional de saúde, especialmente em crianças, para garantir a segurança e a eficácia do tratamento.

4.3.2 Eficácia comparada dos medicamentos

Estudos indicam taxas médias de cura de 94,1% para albendazol, 96,3% para pamoato de pirantel e > 95% para mebendazol, com tolerância semelhante e efeitos adversos mínimos (Lloyd, Condren & Condren, 2014). Embora os três fármacos apresentem eficácia superior a 90%, as diferenças existentes em farmacocinética, segurança e facilidade de administração são relevantes.

O estudo de Husin *et al.* (2020) comparou regimes combinados de albendazol-mebendazol, albendazol-pirantel e mebendazol isolado, confirmando a eficácia global contra *E. vermicularis* e sugerindo que combinações terapêuticas podem ser vantajosas na redução de reinfeções e infeções mistas.

Em infeções persistentes ou resistentes, Temsah, Ahmad, Elkholy e Elsamanoudy (2021) observaram que a combinação albendazol-flubendazol apresentou taxa de cura de 83,1%, superior ao albendazol isolado (55,4%), demonstrando o potencial benefício de terapias combinadas em casos refratários.

A melhor absorção e duração plasmática do albendazol sulfóxido podem justificar a sua ligeira superioridade em algumas populações. No entanto, o uso prolongado de benzimidazóis levanta preocupações de resistência cruzada (Chai *et al.*, 2021)

Considerações especiais: idade e gravidez - a OMS recomenda o uso de albendazol ou mebendazol em crianças com mais de 12 meses, sendo inicialmente reservados para maiores de dois anos devido a potenciais riscos carcinogénico e teratogénico. Para crianças entre 12 e 24 meses, a OMS recomenda a utilização de metade da dose habitual de albendazol (200 mg), sem necessidade de ajuste da dose de mebendazol (Fernandes *et al.*, 2012). Contudo, a administração destes fármacos em crianças com menos de 12 meses não é recomendada, devido à ausência de estudos que comprovem a sua segurança nesta faixa etária (Fernandes *et al.*, 2012).

A comparação entre os fármacos também deve considerar a facilidade de administração: o mebendazol e o albendazol são geralmente fornecidos em comprimidos mastigáveis ou suspensões, o que facilita o uso em campanhas escolares. Já o pirantel pamoato, apesar de ser administrado em base líquida palatável, requer cálculo por peso, o que pode dificultar o uso coletivo (tabela 8).

Tabela 8: Comparação entre os principais fármacos antiparasitários utilizados no tratamento da enterobiose (adaptado de Wendt *et al.*, 2019)

Substância ativa	Mecanismo de Ação	Quadro clínico	Dose	Repetição do tratamento	Taxa de sucesso (%)	Efeitos adversos e interações	Comentários	
Mebendazol	Inibição da β -tubulina	Infeção inicial	100-200 mg (dose única), aprovado a partir dos 2 anos de idade	Após 14 e 28 dias	90-100	Geralmente bem tolerado; sintomas abdominais ocasionais (náuseas, vômitos, diarreia, flatulência, cólicas); vigilância necessária quanto a interações com metronidazol, cimetidina, praziquantel e dexametasona	Tratamento de primeira escolha em crianças >2 anos e adultos sem infecção extraintestinal; fármaco de primeira escolha (uso off-label) durante a gravidez e lactação com avaliação cuidadosa benefício-risco e monitorização atenta;	
		Recorrente crônico		Sem dados			Sem dados	-
Pamoato de pirantel	Paralisia neuromuscular do verme	Infeção inicial	11 mg/kg de peso corporal (dose única)(máx. 1g), aprovado a partir dos 7 meses de idade	Após 14 e 28 dias	90-100	Dose máxima de 1 g; geralmente bem tolerado; perda de apetite ocasional, insônia, dor de cabeça, tonturas, náuseas, vômitos, diarreia; elevação transitória das transaminases é comum; contraindicado em casos de doença hepática; interage com piperazina e teofilina	Restrições de uso: lactentes <6 meses; dose ajustada ao peso corporal	
Albendazol	Inibição da β -tubulina	Infeção inicial	200-400 mg (dose única); crianças >2 anos e com mais de 10 kg recebem 400 mg; crianças entre 1-2 anos e com menos de 10 kg recebem 200 mg	Após 14 e 28 dias	90-100	Geralmente bem tolerado; sintomas abdominais ocasionais; epigastrialgia	Usado geralmente em infecções extraintestinais (urogenitais) ou recorrentes (uso off-label); menos dados de segurança que o mebendazol; custo mais elevado	
		Recorrente crônico		A cada 14 dias durante um período de 16 semanas			Sem dados	A medicação deve ser alargada a todos os membros do agregado familiar e parceiros sexuais
		infecções extraintestinais (urogenitais)		Após 14 e 28 dias			53-85	potencialmente teratogénico e hepatotóxico; interage com metronidazol, cimetidina, praziquantel e dexametasona

Embora a monografia se centre nas crianças, é importante referir também a situação das mulheres grávidas, segundo o artigo da Ordem dos Farmacêuticos (Simón, 2023). Em mulheres grávidas, o tratamento deve ser reservado a casos sintomáticos e, sempre que possível, adiado até ao terceiro trimestre. Estudos em animais apontam teratogenicidade para albendazol e mebendazol, não confirmada em humanos, mas suficiente para justificar precaução. O pirantel, sem evidência de efeitos teratogénicos, é considerado a opção mais segura durante a gestação (Simón, 2023).

Em síntese, os três fármacos disponíveis - mebendazol, albendazol e pamoato de pirantel - apresentam eficácia e segurança comprovadas no tratamento da enterobiose em crianças. No entanto, o sucesso terapêutico depende não apenas da administração correta e repetida, mas também da adesão familiar, da educação em higiene e da abordagem coletiva em contextos escolares ou familiares. A integração entre terapêutica

farmacológica e estratégias de prevenção é essencial para interromper o ciclo de reinfeção e reduzir a prevalência comunitária.

4.3.3 Falhas comuns no tratamento - resistência e falhas terapêuticas

Apesar da comprovada eficácia dos anti-helmínticos utilizados contra *E. vermicularis*, o sucesso terapêutico permanece condicionado por um conjunto de falhas recorrentes que dificultam a erradicação da infecção, particularmente em crianças.

A reinfeção precoce por *E. vermicularis* é reconhecida como a principal causa de insucesso terapêutico na enterobiose. Estudos mostram que, mesmo após tratamento com medicamentos antiparasitários, até 12% das crianças podem voltar a testar positivo, especialmente quando não são aplicadas medidas de higiene rigorosas e quando os contactos familiares não recebem tratamento simultâneo (Lohiya, Tan-Figueroa, Crinella & Lohiya S., 2000). A literatura também enfatiza que a persistência de ovos no ambiente, viáveis por até três semanas, facilita a rápida reinfeção, reforçando a necessidade de intervenção abrangente e coordenação entre profissionais de saúde, famílias e escolas (Wendt, 2019).

Outro fator determinante é a baixa adesão ao regime posológico completo. Em muitos casos, a segunda dose prevista duas semanas após a primeira não é administrada, seja por esquecimento ou por falta de compreensão da sua importância. Esta falha contribui para a persistência de ovos e formas imaturas que não foram eliminadas com a primeira dose, aumentando o risco de reinfeção precoce e insucesso terapêutico, especialmente quando não são adotadas medidas de higiene adequadas e todos os membros do agregado familiar não recebem tratamento simultaneamente (Al-Dawoodi, Al-Elayawi & Hameed, 2025).

Adicionalmente, as falhas no diagnóstico contribuem indiretamente para o insucesso terapêutico. Estudos indicam que a sensibilidade do teste de fita adesiva pode ser tão baixa quanto 50% em uma única aplicação. A repetição do teste em dias consecutivos melhora a sensibilidade, atingindo até 99% após cinco exames. No entanto, mesmo com múltiplas coletas, a taxa de falsos negativos permanece elevada, dificultando a identificação de casos ativos e contribuindo para a persistência da infecção (Wendt *et al.*, 2019). Além disso, a falta de técnicas diagnósticas moleculares de alta sensibilidade, como a reação em cadeia da polimerase (PCR), limita a detecção precisa de *E. vermicularis*, especialmente em amostras fecais, onde a presença de inibidores da PCR

pode afetar os resultados (Ummarino *et al.*, 2022). A realização incorreta do teste da fita adesiva, ou a sua não repetição em dias consecutivos, pode gerar falsos negativos, levando à não identificação de casos ativos. Estes indivíduos (falsos negativos) tornam-se, assim, focos de reinfeção para o grupo.

Outros fatores relevantes incluem:

- a) Administração incorreta da dose (ex.: subdosagem em crianças com peso elevado);
- b) Resistência cultural ou social por parte dos cuidadores quanto ao uso de medicamentos antiparasitários, frequentemente motivada por estigma;
- c) Falta de coordenação entre profissionais de saúde, educadores e famílias, o que limita intervenções em larga escala.

Por fim, embora a resistência farmacológica ao mebendazol ou albendazol ainda não esteja amplamente documentada na enterobiose humana, alguns estudos laboratoriais apontam para alterações nos mecanismos de ligação da β -tubulina em helmintas expostas cronicamente, o que levanta preocupações quanto à eficácia futura dos benzimidazóis Temsah *et al.* (2021).

4.4 Terapias alternativas e complementares

Nos últimos anos, o interesse por terapias naturais e complementares no tratamento da enterobiose tem aumentado. Este aumento é impulsionado pela preocupação com a farmacoresistência, pelo acesso limitado a medicamentos convencionais em algumas regiões e pela busca de abordagens menos invasivas. Embora a evidência ainda seja limitada, diversos compostos naturais têm demonstrado potencial anti-helmíntico. Entre as plantas mais estudadas encontram-se as seguintes:

- ***Caesalpinia bonducella***, que demonstrou atividade paralisante sobre nematódeos intestinais em estudos *in vitro* e *in vivo*, afetando a motilidade e a integridade tegumentar dos parasitas (figura 20) (Naz, Abass & Faran 2024).



Figura 20: *Caesalpinia bonducella* (Ahirwar, Kumar & Naik, 2015) Fotografia de: Pacrat

- El Kutry e Sopeah (2020) demonstraram, num ensaio clínico realizado com crianças, que o consumo de extrato aquoso de *Zizyphus spina-christi* (Sidr) (figura 21) reduziu significativamente a carga parasitária de *E. vermicularis*. O estudo evidenciou que o tratamento com o extrato natural, administrado ao longo de uma semana, teve efeitos comparáveis ao pamoato de pirantel em termos de alívio sintomático e redução de ovos nas análises perianais. Embora os autores recomendem mais ensaios para validar a eficácia, os resultados preliminares indicam o potencial promissor desta planta na terapêutica complementar.



Figura 21: *Zizyphus spina-christi* (Fern, 2024). Fotografia de: Eiten F.

- *Ferula assafoetida*, utilizada na medicina persa e indiana (figura 22), com propriedades antiparasitárias atribuídas a compostos sulfurados e fenólicos, demonstrando eficácia contra *E. vermicularis* e outros helmintas (Naz *et al.*, 2024).



Figura 22: *Ferula assafoetida* (Bahrami *et al.*, 2013)

- *Embelia ribes*, tradicionalmente utilizada na medicina ayurvédica, tem sido estudada pelo seu potencial anthelmíntico devido ao seu princípio ativo, a embelina. Estudos demonstraram que a embelina apresenta efeitos comparáveis aos de albendazol em modelos experimentais *in vitro* com *E. vermicularis*, bem como em modelos animais (ratos) substitutos de enterobídeos, permitindo avaliar a sua eficácia sem necessidade de infecção de humanos. Esta atividade sugere que a embelina pode constituir uma

alternativa promissora ao tratamento convencional da enterobiose, especialmente em contextos em que medicamentos comerciais são menos acessíveis ou quando se procura terapias complementares baseadas em plantas medicinais (figura 23), (Ghugarkar, Inamdar & Tarkase, 2015).



Figura 23: *Embelia ribes* (Fern ,2024a). Fotografia por: Vinayaraj

- Ediriweera e Rajapaksha (2014), avaliaram o efeito da decocção de *Leucas zeylanica* (figura 24) em indivíduos infetados por *E.vermicularis*. A investigação envolveu 100 participantes diagnosticados com enterobiose, divididos aleatoriamente em dois grupos: um grupo experimental, tratado com uma decocção preparada a partir de 120g da planta fresca fervida em 1920 ml de água até reduzir para 240 ml (administrada duas vezes ao dia durante sete dias), e um grupo controlo que recebeu um placebo com corante alimentar castanho.



Figura 24: *Leucas zeylanica* (Pratima, Rampur & Kodagnu, 2024)

Os resultados demonstraram uma redução significativa dos sintomas clínicos entre os indivíduos tratados com a decocção, incluindo a desapareção do prurido anal, bem como uma melhoria notável em sintomas associados, como dor abdominal, perda de apetite, halitose e arrotos. Além disso, os ovos de *E. vermicularis* deixaram de ser detetados nas fezes após o tratamento, indicando uma elevada eficácia antiparasitária. Em contraste, o grupo placebo apresentou agravamento dos sintomas e persistência

dos ovos nas amostras fecais. Apenas uma pequena percentagem (cerca de 12%) dos participantes tratados relatou desconforto gástrico ligeiro nos últimos dias de administração. Estes achados reforçam o potencial da *Leucas zeylanica* como agente anti-helmíntico natural, possivelmente associado à presença de compostos fenólicos e alcalóides com atividade antiparasitária.

Contudo, os autores salientam a necessidade de estudos adicionais para elucidar os mecanismos bioquímicos subjacentes e confirmar a segurança da sua utilização prolongada (Ediriweera & Rajapaksha, 2014).

Além das plantas medicinais, outras abordagens complementares incluem:

- Probióticos: embora ainda pouco estudados em contexto específico de enterobiose, alguns estudos sugerem que espécies como *Lactobacillus rhamnosus* podem modular a microbiota intestinal e reforçar as defesas contra parasitas intestinais (Saracino, Vila, Baldi & Maglio, 2021).
- Óleos essenciais: óleo de alho, hortelã-pimenta e tomilho apresentam efeitos tóxicos sobre ovos e larvas de helmintas, embora a variabilidade nas concentrações e a ausência de padronização limitem a sua aplicabilidade clínica (Saha & Lachance, 2019).
- Dieta rica em fibras e alimentos fermentados: a nutrição influencia a suscetibilidade a infeções por helmínticos em humanos. Dietas ricas em fibras e alimentos fermentados podem modular a microbiota e reforçar a saúde intestinal, funcionando como complemento às terapias convencionais, embora não haja evidência direta de eliminação mecânica dos parasitas (Pullan, Smith, Jukes & Brookr, 2014).

Contudo, é importante destacar que nenhuma destas abordagens deve substituir o tratamento farmacológico de primeira linha, sendo recomendadas apenas como adjuvantes em contextos específicos. A falta de ensaios clínicos controlados e de dados sobre segurança em crianças impede, por enquanto, a adoção generalizada destas terapias.

4.5 Estratégias terapêuticas e perspetiva profissional

Embora o diagnóstico e a prescrição sejam da responsabilidade médica, o farmacêutico desempenha um papel determinante na execução, acompanhamento e

monitorização do tratamento, garantindo que este é compreendido e corretamente seguido pelo doente e pela sua família.

Assim sendo, os farmacêuticos ocupam uma posição estratégica na cadeia de cuidados de saúde, frequentemente subvalorizada, mas essencial para o controlo efetivo da enterobiose. A sua atuação ultrapassa a mera dispensação de medicamentos, abrangendo educação em saúde, vigilância terapêutica e colaboração interprofissional em diferentes contextos de atuação.

Na farmácia comunitária, o farmacêutico é frequentemente o primeiro ponto de contacto para uma família com suspeita de infeção. Cabe-lhe orientar sobre o uso correto do medicamento antiparasitário, reforçando a importância da dose de repetição para evitar reinfeções e aconselhar medidas de higiene doméstica - como lavar roupa de cama, higiene das mãos e limpeza de superfícies. Além disso, o farmacêutico deve ainda alertar os cuidadores para a necessidade de tratar todos os membros do agregado familiar, mesmo os assintomáticos, prevenindo assim a circulação contínua do parasita no ambiente doméstico (Simón, 2023).

Em ambiente hospitalar, o farmacêutico integra as equipas médicas multidisciplinares, contribuindo para a seleção e validação dos esquemas terapêuticos, sobretudo em grupos vulneráveis como crianças, grávidas e imunodeprimidos. Compete-lhes detetar potenciais interações medicamentosas, monitorizar efeitos adversos e assegurar a continuidade terapêutica após alta hospitalar. Além disso, pode elaborar protocolos internos de tratamento para casos recorrentes, formar enfermeiros e técnicos de laboratório em boas práticas de desparasitação, e colaborar com os serviços de infeciologia ou saúde pública na gestão de surtos em ambientes institucionais.

Na indústria farmacêutica, o farmacêutico tem um papel relevante na investigação e desenvolvimento de formulações mais adequadas para crianças (comprimidos mastigáveis ou suspensões com doses ajustadas e maior palatabilidade). Pode ainda participar em estudos clínicos multicêntricos, contribuindo para avaliar a eficácia comparada dos fármacos e investigar novas moléculas com perfis de toxicidade reduzida e ação mais ampla sobre ovos e vermes adultos. O envolvimento do farmacêutico na farmacovigilância e monitorização da resistência antiparasitária também é apontado como uma área emergente de relevância crescente (Kassem *et al.*, 2025).

Em programas de saúde pública, o farmacêutico pode assumir um papel ativo na concepção e implementação de campanhas educativas dirigidas a escolas, famílias e comunidades. Tais campanhas devem promover comportamentos de higiene e adesão terapêutica, com base em informação científica rigorosa e acessível. Além disso, pode participar em projetos de rastreio comunitário, registo de dados de adesão terapêutica e vigilância epidemiológica local, colaborando com autoridades de saúde na identificação de padrões de reinfeção e necessidades formativas.

O estudo *The Impact of a Community Pharmacy-Led Deworming* (Kassem *et al.*, 2025) demonstrou que a intervenção farmacêutica comunitária se associa a uma redução estatisticamente significativa das taxas de reinfeção e a uma melhoria dos hábitos de higiene pessoal entre os pacientes aconselhados, conforme ilustrado na figura 25.

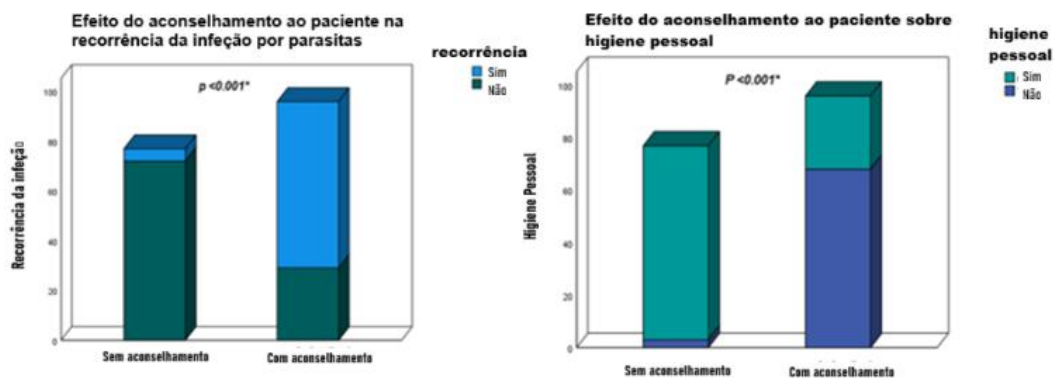


Figura 25: Efeito do aconselhamento farmacêutico na recorrência de infeções parasitárias (à esquerda) e nos hábitos de higiene pessoal (à direita). Verifica-se uma redução significativa das reinfeções e um aumento dos comportamentos de higiene entre os pacientes aconselhados ($p < 0,001$) (adaptado de Kassem *et al.*, 2025)

Em Portugal, a Ordem dos Farmacêuticos tem promovido novos serviços comunitários e programas de diferenciação profissional e, o que abre caminho para que os farmacêuticos assumam papéis mais ativos na prevenção e controlo de doenças como a enterobiose. Estas iniciativas incentivam a criação de protocolos de aconselhamento, formação contínua e projetos colaborativos com escolas e centros de saúde (Ordem dos Farmacêuticos, 2025).

Em síntese, o farmacêutico ocupa uma posição central no controlo da enterobiose, atuando como elo entre o diagnóstico médico, a terapêutica farmacológica e a educação em saúde. A sua intervenção - seja na farmácia comunitária, hospitalar, indústria ou saúde pública - contribui para aumentar a adesão ao tratamento, reduzir as reinfeções e melhorar os comportamentos de higiene da população.

O reforço do papel do farmacêutico em programas de desparasitação e educação sanitária representa, assim, uma estratégia essencial para o controlo sustentável da enterobíase e outras parasitoses intestinais, com impacto direto na qualidade de vida das crianças e das suas famílias.

5. Estratégias de prevenção e controlo

5.1 Intervenções preventivas comunitárias e institucionais

Apesar de ser uma das parasitoses mais comuns, a enterobíase continua a receber pouca atenção nos programas de saúde pública, sendo frequentemente excluída das estratégias formais de controlo. Contudo, devido à sua elevada capacidade de transmissão em ambientes comunitários, é crucial implementar medidas que ultrapassem os limites da escola e do lar, promovendo intervenções coordenadas a nível comunitário.

De acordo com Hounsome *et al.* (2024), o controlo eficaz de doenças negligenciadas exige abordagens intersectoriais e participativas, que envolvam simultaneamente os serviços de saúde primários, as escolas, os líderes comunitários e as famílias. Esta lógica aplica-se diretamente à enterobíase, que, apesar de frequentemente assintomática, pode causar impacto significativo na qualidade de vida infantil e familiar quando não tratada em larga escala.

5.1.1 Políticas e programas de vigilância parasitária mundiais

A análise das políticas públicas e das estratégias internacionais de controlo da enterobíase permite apreender a inter-relação entre recomendações globais, práticas nacionais e contextos locais, destacando as variações nos modelos de intervenção, os êxitos alcançados, os desafios enfrentados e as lições extraídas, capazes de orientar futuras políticas de saúde pública.

A OMS estabelece diretrizes globais para o controlo das helmintíases intestinais, incluindo recomendações específicas sobre desparasitação em massa em populações pediátricas de risco. Embora a enterobíase raramente seja incluída de forma sistemática nos programas globais de desparasitação, a OMS reconhece a necessidade de estratégias adaptadas a infeções de elevada prevalência, especialmente em contextos escolares e comunitários (WHO, 2023).

As estratégias recomendadas incluem a administração periódica de fármacos antiparasitários, como albendazol ou mebendazol, a toda a população infantil em regiões

endêmicas, independentemente do diagnóstico individual, de forma a reduzir a carga parasitária e interromper o ciclo de transmissão (WHO, 2023). Estas campanhas são frequentemente acompanhadas de iniciativas educativas sobre higiene pessoal, saneamento básico e práticas de prevenção doméstica, reconhecendo que a eficácia do tratamento farmacológico depende da implementação simultânea de medidas comportamentais.

Além da OMS, outros organismos internacionais, como a *United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF) e a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), desenvolvem programas complementares que promovem a integração de desparasitação, educação sanitária e monitorização epidemiológica. Estas iniciativas destacam-se por enfatizar a necessidade de abordagens multidisciplinares e intersetoriais, que combinam saúde, educação e políticas públicas, com o objetivo de maximizar a cobertura, adesão e impacto das intervenções em larga escala.

Em síntese, organizações internacionais como a OMS recomendam uma estratégia assente em três pilares fundamentais - tratamento farmacológico coletivo quando clinicamente e epidemiologicamente indicado (MDA), educação e promoção da higiene, e monitorização contínua da prevalência e da reinfeção - cuja aplicação coordenada reduz de forma sustentável a enterobiose entre crianças.

5.1.2 Políticas públicas e comparações internacionais.

As políticas públicas focadas na enterobiose são muito limitadas, especialmente em comparação com outras helmintíases mais visíveis. A falta de inclusão da enterobiose em programas internacionais de controlo e em agendas de vigilância contribui para a subnotificação e para a subestimação do seu impacto na saúde pública. No entanto, intervenções comunitárias e educativas mostram-se eficazes na redução da transmissão, promovendo mudanças comportamentais relevantes entre cuidadores e famílias.

No plano internacional, os países adotam abordagens distintas. Por exemplo, no Brasil, a desparasitação faz parte do Programa Saúde na Escola (PSE), mas a enterobiose raramente é considerada como alvo prioritário, sendo tratada de forma genérica no âmbito de campanhas contra helmintas. No Reino Unido, a gestão da enterobiose é clínica e centrada nos cuidados primários, com ênfase em orientações de higiene e no tratamento familiar preventivo, mas sem rastreios coletivos. Na Nigéria, embora a infeção seja comum, os programas públicos privilegiam helmintíases como a ascaridíase e a

esquistossomose, com impacto mais grave. De seguida, apresentam-se alguns detalhes dos programas internacionais anteriormente referidos:

- Embora o Brasil tenha implementado programas de desparasitação em massa para crianças em idade escolar, como parte do Programa Saúde na Escola (PSE), a enterobiose raramente é o alvo específico dessas campanhas. Os medicamentos utilizados, principalmente albendazol e mebendazol, são administrados de forma ampla, visando múltiplas helmintíases. No entanto, a ausência de um componente diagnóstico ou de educação específica sobre enterobiose limita o impacto dessas intervenções (Ministério da Saúde do Brasil, 2020).
- No Reino Unido, a enterobiose é tratada como uma condição comum, geralmente gerida ao nível dos cuidados primários. Não existem programas de rastreio coletivo, mas há orientações clínicas claras do National Health Service (NHS). para tratamento de crianças e todos os contactos familiares. A abordagem centra-se na educação sobre higiene e na repetição do tratamento farmacológico após 14 dias (National Health Service, 2022). A infeção não é de notificação obrigatória, o que contribui para a subnotificação e escassez de dados epidemiológicos.
- Em contextos de baixa renda, como na Nigéria, a prevalência de enterobiose é elevada, mas os programas de saúde pública estão mais relacionados a parasitoses como *ascariíase* e *esquistossomose*, por apresentarem maior impacto mórbido e mortal. No entanto, estudos como o de Alli *et al.* (2020) destacam a relevância da enterobiose, sobretudo entre mulheres grávidas e crianças, sugerindo a necessidade de políticas específicas para helmintíases "menos visíveis".

Apesar da existência de medidas eficazes e de baixo custo para o controlo da enterobiose, a sua implementação prática enfrenta inúmeras barreiras, tanto a nível individual como institucional. Estas limitações comprometem a eficácia de estratégias educativas, diagnósticas e terapêuticas, especialmente em contextos de vulnerabilidade social.

Um dos principais obstáculos identificados é a falta de integração da enterobiose nas agendas formais de saúde pública, tanto a nível nacional como internacional. A OMS (WHO, 2023) destaca que, ao contrário de outras helmintíases intestinais, a enterobiose não é incluída nos programas globais de desparasitação em massa, o que reduz o

financiamento, a vigilância epidemiológica e a priorização por parte das autoridades de saúde.

Outro desafio recorrente está relacionado com as barreiras socioculturais, incluindo o estigma associado às infecções parasitárias, onde os professores e encarregados de educação frequentemente relutam em discutir o tema ou permitir a administração de fármacos antiparasitários por vergonha ou receio de discriminação. Este silêncio contribui para a invisibilidade da infecção e para a resistência à implementação de programas preventivos.

Adicionalmente, a falta de formação e sensibilização dos profissionais de saúde e educadores limita a aplicação sistemática de estratégias de rastreio e educação. Hounsone *et al.* (2024) alertam para a ausência de protocolos padronizados nos cuidados de saúde primários, o que dificulta o diagnóstico precoce, o tratamento oportuno e o aconselhamento familiar.

Outros fatores limitantes incluem:

- Recursos logísticos escassos para a distribuição de medicamentos;
- Falta de continuidade em campanhas educativas;
- Ausência de indicadores específicos para monitorização da enterobiose;
- Resistência de alguns cuidadores ao uso da fita adesiva por desconhecimento ou desconforto com o procedimento.

A conjugação destes elementos contribui para a subnotificação, persistência e reincidência da enterobiose em populações escolares e comunitárias. Para ultrapassar estas barreiras, é necessário um compromisso político e institucional que reconheça a enterobiose como problema de saúde pública relevante, incluindo-a em programas regulares de intervenção.

Além disso, é necessário o reforço da formação de profissionais, a criação de campanhas de sensibilização culturalmente ajustadas, e o desenvolvimento de parcerias intersetoriais que envolvam saúde, educação e organizações comunitárias.

5.1.3 Programas de desparasitação farmacológicas em massa

A desparasitação em massa tem sido uma das estratégias mais eficazes no controlo de helmintíases em populações pediátricas, especialmente em países de baixo e médio

rendimento. No entanto, ao contrário de outras infecções intestinais, como a *ascariíose* ou a *tricuríose*, a enterobíase raramente é incluída nos protocolos nacionais ou internacionais de desparasitação, apesar da sua elevada prevalência entre crianças (WHO, 2023). Esta exclusão reflete a perceção da enterobíase como uma infecção “benigna” e autolimitada, contribuindo para a sua subnotificação e persistência silenciosa.

De acordo com a OMS (WHO, 2023), os programas de desparasitação coletiva têm demonstrado elevada eficácia na redução da carga parasitária, na melhoria do estado nutricional e no desempenho escolar infantil. Diversos autores, defendem a inclusão da enterobíase nos programas periódicos de desparasitação em idade escolar. Em contextos de elevada densidade populacional infantil, como escolas e bairros periféricos, a administração em massa de mebendazol ou albendazol revelou-se eficaz na redução de sintomas, na interrupção do ciclo de transmissão e na melhoria de indicadores de saúde coletiva.

Os benefícios da desparasitação coletiva incluem:

- Tratamento simultâneo de casos sintomáticos e assintomáticos;
- Redução da reinfeção intrafamiliar e escolar;
- Custo-efetividade em populações de risco;
- Reforço da vigilância epidemiológica e da educação em saúde.

Os avanços recentes em formulações e regimes terapêuticos permitiram aumentar a adesão e a eficácia desses programas, com doses únicas ajustadas e formulações mais seguras, adequadas à população pediátrica. Assim, a desparasitação coletiva não só contribui para o controlo das helmintíases, como fortalece a literacia em saúde e promove comportamentos preventivos sustentáveis nas comunidades.

Embora a OMS ainda não disponha de diretrizes sistematizadas para a enterobíase, recomenda ações semestrais ou anuais de desparasitação coletiva em contextos de risco elevado.

Entre as principais estratégias coletivas destacam-se:

- Administração simultânea de dose única de mebendazol ou albendazol, com repetição após 2 semanas;

- Tratamento de todos os contactos domiciliários, independentemente da positividade diagnóstica;
- Incorporação de medidas de higiene, como corte regular das unhas, troca diária de roupa íntima e lavagem frequente das mãos e lençóis;
- Monitorização periódica, idealmente a cada 6 a 12 meses, para avaliar taxa de reinfeção e ajustar intervenções.

Em síntese, embora a enterobiose ainda não figure como prioridade em muitas políticas de saúde pública, os dados disponíveis reforçam a viabilidade e o impacto potencial da sua inclusão em programas de desparasitação coletiva, especialmente em ambientes escolares e comunitários de maior risco, representando uma abordagem custo-benefício na eliminação da infeção.

De seguida, apresentam-se alguns programas de desparasitação em massa:

- O *Primary School Deworming Project* (1998-2001) em Busia, Quênia, demonstrou que programas de saúde preventiva de baixo custo podem reduzir significativamente o absentismo escolar. Entre 1998 e 2001, 75 escolas primárias participaram do programa, que forneceu comprimidos de desparasitação a baixo custo, resultando numa diminuição de 25% no absentismo (Miguel & Kremer, 2004). O estudo evidencia que crianças em escolas tratadas frequentaram a escola com mais regularidade do que aquelas em escolas controlo, com efeitos positivos também em crianças não tratadas e em escolas vizinhas, evidenciando externalidades do programa. A análise de custo-benefício reforça este resultado: programas de desparasitação apresentaram o maior retorno em termos de anos adicionais de escolaridade por cada 100 dólares investidos (11,91 anos), muito acima de outras intervenções, como transferências financeiras ou melhorias na qualidade educacional (Miguel & Kremer, 2004). Estes dados confirmam que investimentos em programas de saúde preventiva de baixo custo são altamente eficazes para aumentar a frequência escolar e reduzir o absentismo.
- O Programa Nacional de Desparasitação Escolar do Quênia, implementado entre 2012 e 2017, teve como objetivo reduzir a prevalência de helmintíases transmitidas pelo solo em crianças em idade escolar. O programa consistiu na administração semestral de albendazol a todas as crianças em escolas públicas, monitorando indicadores de saúde pública como prevalência e intensidade das infeções, carga parasitária e

cobertura do tratamento (Mwandawiro *et al.*, 2019). Os resultados demonstraram uma redução significativa na prevalência de infecções por helmintas transmitidos pelo solo ao longo de cinco anos, com uma diminuição de 58,2% em relação aos níveis iniciais. Além disso, observou-se uma redução na intensidade das infecções, indicando melhorias na carga parasitária das crianças. Estes indicadores refletem não apenas a eficácia do programa na redução das infecções, mas também os seus impactos indiretos na saúde geral e no bem-estar das crianças, incluindo potenciais efeitos positivos na frequência escolar e na capacidade de aprendizagem. O sucesso do programa evidencia a importância de intervenções de saúde preventiva de baixo custo em contextos endêmicos, mostrando que a desparasitação escolar é uma estratégia eficaz para reduzir o absentismo e melhorar indicadores de saúde pública em larga escala.

- O Dia Nacional de Desparasitação (*National Deworming Day* - NDD) é uma iniciativa do Governo da Índia, coordenada pelo Ministério da Saúde e Bem-Estar Familiar, com o objetivo de combater as infecções por helmintas transmitidos pelo solo (STH) entre crianças e adolescentes com idades entre 1 e 19 anos. Esta campanha é realizada duas vezes por ano, entre 10 de fevereiro e 10 de agosto, utilizando escolas e centros Anganwadi como plataformas para a administração de medicamentos antiparasitários, como o Albendazol. Além disso, em algumas regiões, a distribuição de Vitamina A é integrada ao programa para fortalecer a imunidade das crianças. A estratégia de um dia fixo visa maximizar a cobertura e a eficácia do tratamento, alcançando tanto crianças matriculadas quanto não matriculadas. Para garantir que todos os casos sejam tratados, é organizado um "*Mop-Up Day*" alguns dias após o evento principal, destinado a alcançar aqueles que não puderam comparecer ou que estavam ausentes devido a doenças. Esta abordagem integrada e coordenada é fundamental para reduzir a carga de doenças parasitárias e melhorar a saúde geral da população infantil na Índia (Ministry of Health and Family Welfare, 2025).

Em agosto de 2025, a Índia comemorou o Dia Nacional de Desparasitação, com a administração de albendazol a mais de 1,8 milhões de crianças em escolas e centros comunitários em todo o país. A campanha visou combater infecções intestinais, melhorar a nutrição e o desempenho escolar das crianças, com a participação ativa de educadores e profissionais de saúde comunitária (TNN, 2025). Nesse mesmo dia, o governo de Odisha lançou uma campanha de desparasitação em colaboração com a UNICEF, visando administrar albendazol a mais de 12 milhões de crianças e jovens

de 1 a 19 anos. O programa integrou atividades de suplementação de vitamina A e combate à filariose linfática, com foco na melhoria da saúde e da frequência escolar (PTI, 2025).

- A iniciativa *Deworm the World*, coordenada pela organização *Evidence Action* desde 2007, é um programa global de desparasitação escolar que visa reduzir a prevalência de helmintíases em crianças de países de baixa e média renda. O programa apoia governos locais na implementação de administrações em massa de medicamentos antiparasitários (MDAs), fornecendo assistência técnica, capacitação de professores e profissionais de saúde, e monitorização da execução dos programas (GiveWell, 2022). A iniciativa concentra-se em regiões com elevada prevalência de infeções por *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e *E. vermicularis*, com o objetivo de maximizar o impacto sobre a saúde infantil, o crescimento, o desenvolvimento cognitivo e a frequência escolar das crianças. Entre os países onde o programa tem sido implementado incluem-se Índia, Quênia, Nigéria, Paquistão e vários outros países da Ásia e África (GiveWell, 2022a).

Diversas análises da GiveWell indicam que a iniciativa é altamente custo-efetiva, especialmente devido à simplicidade da intervenção (distribuição de comprimidos antiparasitários em massa), ao baixo custo por criança alcançada e à significativa redução da carga parasitária em regiões endémicas (GiveWell, 2022; 2022a).

5.1.4 Abordagem integrada com profissionais de saúde

Programas e campanhas educativas para *E. vermicularis* articulam diversos profissionais de saúde - pediatras, enfermeiros escolares, farmacêuticos e laboratórios de análises clínicas - com o objetivo de rastreio, educação familiar e distribuição de materiais informativos. Iniciativas globais e nacionais demonstram a eficácia deste modelo integrado, que combina ações presenciais em escolas e creches com recursos online para famílias e profissionais.

- Pediatras realizam visitas a escolas e creches, ministram palestras para cuidadores e sensibilizam sobre diagnóstico precoce e tratamento adequado da enterobiose. Em programas internacionais, como os da OMS, pediatras participam na supervisão da desparasitação em larga escala em idade escolar, integrando educação em higiene e prevenção (WHO, 2003; Taylor-Robinson, Maayan, Donegan, Chaplin & Garner, 2019).

- Enfermeiros escolares e de saúde pública executam rastreios, como o teste da fita adesiva, monitorizam casos e promovem a higiene em instituições educativas. Guias e fact sheets produzidos por serviços de saúde locais, como NHS e departamentos de saúde nos EUA, orientam a atuação em escolas e creches, formando professores e educadores para medidas preventivas (NHS, 2022; Marin Health and Human Services, 2025).
- Farmacêuticos elaboram e distribuem folhetos informativos, esclarecem sobre medicamentos antiparasitários e orientam famílias sobre prevenção e tratamento. Blogs de farmácias, como a Farmácia Maia Online, também divulgam conteúdos educativos sobre parasitoses intestinais (Farmácia Maia Online, 2019).
- Laboratórios de análises clínicas e hospitais disponibilizam materiais educativos e artigos explicativos. O Laboratório Germano de Sousa apresenta o artigo “Parasitose Intestinal por *E. vermicularis*”, detalhando ciclo de vida, sintomas, diagnóstico e prevenção, além de manter um blog educativo (Germano de Sousa, 2025 e 2025a). O Hospital da Luz fornece informação sobre exames de fezes, essenciais para o diagnóstico de enterobiose (Hospital da Luz, 2025.).

5.1.5 Intervenções em creches, orfanatos e escolas

As instituições escolares, as creches e os orfanatos são ambientes de elevado risco para a disseminação de *E. vermicularis*, uma vez que reúnem um número elevado de crianças em espaços partilhados e favorecem o contacto físico frequente. Neste contexto, a adoção de intervenções específicas neste tipo de ambiente representa uma das estratégias mais eficazes para conter surtos de enterobiose em idade pediátrica.

De acordo com Curtale *et al.* (1998), o ambiente escolar constitui um dos principais pontos de transmissão, devido à partilha de objetos, à higiene limitada após o uso de casas de banho e à manipulação frequente de brinquedos e superfícies contaminadas. A implementação de programas de educação em saúde dirigidos às crianças e ao pessoal docente, com ênfase na lavagem das mãos, na limpeza de unhas e na higiene pessoal, revelou-se eficaz na redução da prevalência da infeção.

Um estudo realizado por Kubiak, Dzika e Pauksztó (2017) na Polónia avaliou a prevalência de *E. vermicularis* em 266 crianças saudáveis, incluindo um grupo residente num orfanato. Os resultados mostraram uma taxa global de infeção de 10,1%, mas com diferenças marcantes entre os grupos analisados: 15,2% das crianças do orfanato estavam

infetadas, comparado com 4,5% das que viviam com as famílias. Estes dados indicam que fatores ambientais e comportamentais, como a convivência próxima, a partilha de objetos e a limitação de medidas de higiene individual, contribuem fortemente para a disseminação do parasita. O estudo reforça, assim, que mesmo em contextos de países desenvolvidos, ambientes institucionais como orfanatos representam focos de risco acrescido para a enterobiose e requerem programas específicos de vigilância e educação em saúde. Intervenções de maior eficácia incluem:

- Sessões regulares de educação sanitária com demonstrações práticas;
- Limpeza frequente de superfícies e brinquedos com desinfetantes adequados;
- Estabelecimento de protocolos para rastreio periódico, como o teste da fita adesiva realizado em ambiente escolar;
- Sensibilização dos cuidadores e comunicação com os pais, promovendo o tratamento simultâneo de todos os contactos próximos.

A eficácia destas estratégias depende, no entanto, da colaboração entre os serviços de saúde escolar, os educadores e as famílias, bem como da disponibilização de recursos para garantir condições de higiene adequadas nas infraestruturas escolares. A sua implementação sistemática poderá contribuir significativamente para a redução da incidência e da reinfeção por enterobiose em idade pediátrica.

Um estudo realizado na Coreia do Sul avaliou o impacto de uma sessão educativa única de 40 minutos sobre enterobiose em 319 crianças de 16 turmas (Kim & Yu, 2014). O grupo experimental recebeu a intervenção, enquanto o grupo de controlo recebeu apenas um documento informativo. Após a sessão, o conhecimento sobre a infeção aumentou significativamente no grupo experimental, embora parcialmente perdido após três meses. As práticas preventivas também melhoraram, e a taxa de infeção caiu de 12,3% para 0,8% no grupo experimental, comparado a uma redução de 8,5% para 3,7% no grupo de controlo. Os resultados sugerem que sessões educativas podem ser eficazes na redução da incidência e reinfeção por enterobiose em crianças, destacando a importância da colaboração entre escolas, famílias e serviços de saúde para garantir condições adequadas de higiene (Kim & Yu, 2014).

Uma estratégia central neste tipo de abordagem é a integração da enterobiose em programas comunitários de educação em saúde. Campanhas informativas sobre hábitos

de higiene, sinais clínicos da infecção e importância do tratamento coletivo podem reduzir o estigma e aumentar a adesão a medidas de controle. Estas campanhas são especialmente eficazes quando adaptadas às especificidades culturais e linguísticas de cada comunidade, promovendo a literacia em saúde de forma inclusiva. Outras intervenções comunitárias incluem:

- Distribuição gratuita de materiais de higiene básica (sabonete, toalhetes, panfletos educativos);
- Rastreamentos móveis realizados por unidades de saúde pública, particularmente em regiões com acesso limitado a cuidados de saúde;
- Coordenação com associações locais e organizações não governamentais (ONG) para reforçar a vigilância e acompanhamento de casos;
- Capacitação de agentes comunitários de saúde para ação preventiva em creches, centros sociais, orfanatos e habitações coletivas.

Apesar da disponibilidade de terapias eficazes, a persistência da enterobiose em muitas populações vulneráveis demonstra que as barreiras sociais e institucionais ainda dificultam a resposta coletiva à infecção. A ausência de programas estruturados que incluam a enterobiose como parte das doenças de monitorização obrigatória reflete uma lacuna histórica nas políticas públicas de saúde infantil.

A implementação de abordagens comunitárias e interdisciplinares poderá, assim, representar um ponto de viragem, ao promover não apenas a deteção precoce e o tratamento, mas também a mobilização social em torno da eliminação sustentada da infecção.

5.2 Intervenções preventivas individuais e familiares

A prevenção da enterobiose em idade pediátrica depende essencialmente da adoção consistente de hábitos de higiene pessoal e de estratégias que interrompam o ciclo biológico do *E. vermicularis*. Este parasita realiza auto-infecção e reinfeção através de ovos presentes no ambiente, tornando necessária a implementação de práticas que reduzam a sua transmissão no contexto domiciliar e familiar.

Entre as medidas individuais mais eficazes destacam-se a lavagem frequente das mãos com sabão, especialmente antes das refeições e após a utilização da casa de banho, o banho matinal diário, o corte regular das unhas e a troca diária da roupa interior (Curtale

et al., 1998). A roupa de dormir deve ser enrolada e lavada em água quente, evitando o simples sacudir, de modo a impedir a dispersão de ovos viáveis no ambiente.

A abordagem familiar envolve o tratamento simultâneo de todos os membros parasitados, mesmo que assintomáticos, com repetição da dose após 14 dias (2 semanas). Esta estratégia é fundamental para prevenir reinfecções intra-familiares e garantir maior eficácia das medidas profiláticas, considerando que adultos podem funcionar como vetores silenciosos da infecção.

A higiene ambiental constitui outro pilar da prevenção. A limpeza de superfícies com pano húmido, o uso de aspirador em carpetes e tapetes e o arejamento regular dos quartos ajudam a reduzir a presença de ovos no meio doméstico. Evitar a partilha de lençóis e fronhas, toalhas de banho e outros objetos pessoais durante surtos de enterobiose é igualmente recomendado. Em algumas práticas tradicionais, a aplicação de pomada mercurial na região perianal antes de dormir tem sido sugerida como medida complementar, embora o seu uso deva respeitar normas de segurança e regulamentares.

O sucesso da prevenção exige uma aplicação adequada e famílias devidamente capacitadas, reforçando a importância da educação em saúde. A combinação de uma higiene rigorosa, tratamento de todos os conviventes e um ambiente doméstico limpo é a forma mais eficaz de interromper a transmissão da enterobiose e proteger as crianças.

5.3 Impacto económico de longo prazo

O impacto económico de longo prazo da desparasitação infantil tem sido objeto de estudos que demonstram benefícios significativos para a vida adulta. O estudo de Hamory, Miguel, Walker, Kremer e Baird (2020) acompanhou crianças quenianas que participaram num programa de desparasitação escolar ao longo de vinte anos. A análise comparou crianças que receberam doses adicionais de tratamento antiparasitário durante a infância com um grupo controlo, avaliando indicadores de rendimento, consumo, emprego e mobilidade urbana na idade adulta. Os resultados revelaram que os indivíduos tratados apresentaram um consumo médio 14% superior, rendimentos por hora 13% mais elevados, e maior probabilidade de trabalhar em setores não agrícolas e residir em áreas urbanas. Estes efeitos foram mais pronunciados em homens e em crianças mais velhas no momento do início do programa. Apesar do baixo custo do tratamento, os autores estimaram um retorno económico anualizado de 37 a 40%, confirmando a elevada relação custo-benefício da intervenção.

Estes achados indicam que a desparasitação infantil não só melhora a saúde imediata, prevenindo sintomas relacionados com verminoses, como também contribui para benefícios económicos duradouros, reforçando a importância de políticas de saúde pública que promovam a desparasitação em larga escala em regiões endémicas (Hamory *et al.*, 2020).

5.4 Tecnologias de apoio à prevenção e controlo

5.4.1 Aplicação da inteligência artificial e análise de dados

Um estudo de Mirzaei *et al.* (2024) utilizou técnicas de segmentação assistidas por IA, demonstrando que os sistemas baseados em IA conseguem distinguir de forma fiável os ovos do parasita, mesmo em imagens de baixa qualidade. Eles treinaram modelos de IA com imagens microscópicas do parasita e conseguiram resultados muito bons: o modelo mais eficiente apresentou 97% de acurácia, 97,8% de sensibilidade, 96% de especificidade e 97,1% de precisão.

Esses avanços indicam que a IA pode desempenhar um papel crucial na melhoria da precisão diagnóstica e na eficiência dos processos de deteção de parasitas, especialmente em ambientes com recursos limitados. A implementação de modelos de IA, como CNN e técnicas de segmentação, pode reduzir a dependência de especialistas e acelerar o diagnóstico, permitindo intervenções mais rápidas e eficazes no controlo de infeções por *E. vermicularis*.

5.4.2 Ferramentas digitais para educação e prevenção

Os avanços das tecnologias digitais têm proporcionado novas oportunidades para educação e prevenção em saúde, incluindo a enterobiose. Plataformas digitais, aplicativos móveis e recursos online têm sido utilizados para sensibilizar crianças, cuidadores e profissionais de saúde sobre medidas preventivas, hábitos de higiene e deteção precoce da doença.

Ferramentas como aplicativos educativos, vídeos interativos e jogos digitais podem instruir sobre a importância da lavagem das mãos, limpeza de roupas de cama e utensílios, e outras práticas de higiene que reduzem a transmissão de *E. vermicularis* (WHO, 2023; CDC, 2024).

A integração de ferramentas digitais com estratégias de saúde pública tradicionais - como distribuição de medicamentos anti-helmínticos e rastreio escolar - apresenta-se

como uma abordagem complementar eficaz, potencializando a redução da prevalência da doença e contribuindo para a educação contínua sobre higiene e saúde intestinal (Wendt *et al.*, 2019).

Além disso, conteúdos educativos sobre enterobiose têm sido compartilhados nas redes sociais, especialmente no *Instagram*, por profissionais de saúde e organizações. Alguns exemplos:

- *Reel* do @doctorsood (2025) um vídeo educativo que destaca a importância da lavagem das mãos e outras práticas de higiene para prevenir infecções;
- *Reel* da @Lucia mi pediatra (2023) sobre sintomas e prevenção: conteúdo que aborda os sintomas da enterobiose e fornece dicas sobre como prevenir a infecção, enfatizando a importância da higiene pessoal.

Os recursos digitais complementam as medidas tradicionais de prevenção e tratamento - como anti-helmínticos e higiene - ajudando a reduzir a prevalência da enterobiose. Aplicativos móveis também têm sido usados para apoiar a prevenção e gestão da infecção, facilitando o acesso à informação, promovendo a educação em saúde e reforçando a adoção de medidas preventivas eficazes.

5.5 Portugal: Controlo, vigilância e regulamentação em Portugal

5.5.1 Controlo e vigilância

Em Portugal, a DGS, através do Programa Nacional de Saúde Escolar e do Plano Nacional de Saúde 2021–2030, recomenda medidas de vigilância e educação para a higiene infantil, destacando a importância da lavagem regular das mãos, higiene das unhas e desinfecção de espaços comuns, como forma de prevenir as parasitoses intestinais (DGS, 2021).

Atualmente, o país não dispõe de um programa nacional universal de desparasitação em massa (MDA) nem de um programa nacional específico de rastreio ou controlo da enterobiose, essencialmente devido à baixa prevalência registada desta infecção. Contudo, encontra-se em vigor a Norma de Orientação Clínica nº 006/2017 da DGS, que integra orientações sobre o controlo e tratamento de parasitoses intestinais em contexto clínico (DGS, 2017). A estratégia nacional privilegia, assim, uma abordagem dirigida, centrada no diagnóstico e tratamento dos casos identificados, complementada por ações de educação em saúde e medidas de prevenção familiar e escolar. O tratamento

é recomendado tanto para os casos confirmados como para os contactos próximos, de acordo com as normas da DGS e os protocolos pediátricos nacionais.

Contudo, as alterações nos padrões demográficos e epidemiológicos - incluindo o aumento das viagens internacionais, fluxos migratórios e contextos humanitários complexos - justificam a realização de estudos regionais de prevalência, que permitam identificar possíveis focos de maior incidência e ajustar as políticas de controlo (Matos, 2023). Nesses contextos, o aconselhamento individualizado torna-se essencial, considerando fatores de risco específicos, como deslocações a países endémicos ou condições habitacionais precárias, e ponderando a relação risco-benefício antes de implementar medidas de tratamento coletivo.

Na prática, a gestão clínica da infeção é sobretudo feita em contexto individual, acompanhada por pediatras e médicos de família, embora a automedicação com mebendazol de venda livre seja frequente. A ausência de dados epidemiológicos nacionais reflete a subnotificação e a baixa prioridade institucional dada à enterobíase, dificultando a definição de políticas públicas específicas.

O contexto escolar português representa, contudo, uma oportunidade estratégica para intervenções de saúde pública. Com cobertura quase universal da educação infantil e presença de profissionais de saúde nas escolas, torna-se viável a implementação de rastreios pontuais, campanhas educativas e ações de promoção de hábitos de higiene. A integração da enterobiose em programas de saúde escolar - à semelhança de iniciativas já existentes na vacinação e saúde oral - poderia contribuir de forma significativa para a redução da incidência e recorrência da infeção.

A análise comparativa evidencia que, embora faltem políticas estruturadas a nível nacional, as intervenções locais demonstram eficácia e podem servir de base para estratégias mais amplas. Assim, a inclusão da enterobiose em programas integrados de saúde escolar e comunitária, associada a campanhas de literacia em saúde, representa uma abordagem viável e custo-benefício para o controlo da infeção em Portugal, alinhando-se com os princípios de prevenção e promoção da saúde previstos no Plano Nacional de Saúde 2021-2030.

5.5.2 Enquadramento jurídico da enterobiose

A nível europeu, o Regulamento (UE) n.º 2022/2371, relativo a ameaças transfronteiriças graves para a saúde, reforça a necessidade de cooperação entre Estados-

Membros na vigilância de infeções parasitárias e na partilha de dados epidemiológicos através do Centro Europeu de Prevenção e Controlo das Doenças (ECDC). Este regulamento substituiu a antiga Decisão n.º 1082/2013/UE, modernizando os mecanismos de resposta a surtos parasitários, incluindo os de origem escolar (European Parliament & Council of the European Union, 2022).

A enterobiose, embora não conste da lista de doenças de declaração obrigatória em Portugal, é enquadrada no âmbito das doenças transmissíveis com relevância para a saúde pública infantil. O controlo e a prevenção destas infeções inserem-se nas políticas nacionais de vigilância epidemiológica e higiene escolar, de acordo com o Decreto-Lei n.º 82/2009, que estabelece o Regulamento Sanitário Internacional (RSI), transpondo as diretivas da OMS relativas à deteção e contenção de doenças infecciosas em ambiente comunitário (DGS, 2009).

Apesar de não existir legislação específica dedicada ao *E. vermicularis*, a Lei de Bases da Saúde (Lei n.º 95/2019) garante que o Estado português deve assegurar a proteção sanitária das populações infantis contra doenças transmissíveis, enquadrando as parasitoses intestinais como parte integrante das estratégias de promoção da saúde e prevenção de infeções (Assembleia da República, 2019). O Decreto-Lei n.º 118/2024, de 31 de dezembro, também constitui um marco legal na área da biossegurança e proteção da saúde pública em Portugal. Este diploma transpõe para a legislação nacional as Diretivas (UE) 2020/739 e (UE) 2019/1833, procedendo ao aditamento da lista de agentes biológicos reconhecidamente infecciosos para os seres humanos prevista no Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de abril. Entre os agentes atualizados, o *E. vermicularis* passou a constar no Grupo 2, refletindo o risco moderado que representa para os seres humanos e a necessidade de medidas de prevenção e controlo adequadas em laboratórios e serviços de saúde. A classificação reforça a importância da adoção de boas práticas de biossegurança, proteção dos profissionais e conformidade com as normas europeias na manipulação de agentes biológicos (Presidência do Conselho de Ministros, 2024).

Assim, o enquadramento jurídico da enterobiose em Portugal e na União Europeia apoia-se em princípios de vigilância, educação sanitária e prevenção comunitária, reforçando a necessidade de articulação entre as autoridades de saúde, as escolas e as famílias para mitigar o impacto desta infeção nas crianças.

CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO

1. Reflexão crítica sobre as evidências

A enterobiose continua a ser uma parasitose intestinal de relevância clínica e social, sobretudo em idade pediátrica, onde o impacto ultrapassa o domínio físico, influenciando o bem-estar psicológico, o desempenho escolar e a dinâmica familiar. A análise crítica da literatura permite identificar lacunas de conhecimento e oportunidades para intervenção integrada, que se discutem nas seguintes questões-chave:

Lacunas globais na investigação e controlo da enterobiose

Apesar de existirem numerosos estudos regionais sobre enterobiose, os dados de incidência e prevalência atualizados a nível mundial são escassos, o que impede a avaliação precisa do impacto global da doença. Esta lacuna reflete a subnotificação e a baixa prioridade institucional atribuída à enterobiose, frequentemente classificada como infeção “benigna”.

Para motivar decisores políticos e autoridades de saúde, é essencial demonstrar e divulgar junto dos organismos públicos os casos específicos e os respetivos benefícios de estratégias de prevenção preventiva. Estratégias eficazes incluem campanhas de educação sanitária das crianças, parcerias específicas com a indústria farmacêutica, produção de materiais informativos e utilização de plataformas digitais e redes sociais para sensibilizar escolas, famílias e comunidades.

Influência imunológica do *E. vermicularis* na dinâmica da infeção

O parasita interage com o sistema imunitário humano, tanto a nível local como sistémico, podendo afetar a persistência e a intensidade da infeção. Contudo, os dados longitudinais sobre os impactos imunológicos, nutricionais e cognitivos da enterobiose em crianças são ainda limitados. Investigações futuras devem explorar a resposta imunológica do hospedeiro, os efeitos crónicos da infeção e o papel de suplementações nutricionais em programas de desparasitação, permitindo otimizar abordagens terapêuticas e preventivas mais personalizadas.

Terapias alternativas e futuras abordagens farmacológicas

Apesar da eficácia comprovada de fármacos como mebendazol, albendazol e pamoato de pirantel, persistem desafios como a reinfeção frequente e a possibilidade de

resistência farmacológica. As terapias alternativas, incluindo extratos vegetais e compostos bioativos naturais, apresentam potencial promissor, mas ainda carecem de evidência científica robusta e ensaios clínicos controlados.

As perspectivas futuras passam pelo desenvolvimento de novas formulações, combinações terapêuticas e estratégias educativas e ambientais complementares, com enfoque na prevenção da reinfeção e na sustentabilidade do controlo da doença.

Evolução e inovação nos métodos de diagnóstico

A eficácia das estratégias de controlo depende diretamente da precisão e acessibilidade dos métodos diagnósticos. O tradicional teste da fita adesiva continua a ser o método de eleição, mas apresenta limitações de sensibilidade e aplicabilidade em contextos comunitários.

O desenvolvimento de novas ferramentas moleculares (PCR, testes rápidos, kits não invasivos) pode permitir uma deteção mais precoce e fiável, facilitando também o acompanhamento da reinfeção e a vigilância da resistência a antiparasitários. Para tal, é crucial padronizar protocolos diagnósticos e incentivar a investigação translacional, assegurando que os avanços laboratoriais se traduzam em melhorias concretas na vigilância e controlo.

Realidade portuguesa e prática clínica local

Em Portugal, a enterobiose não integra programas nacionais específicos de rastreio ou desparasitação em massa, o que limita a vigilância epidemiológica e a implementação sistemática de medidas preventivas.

Apesar disso, o país dispõe de estruturas de saúde escolar e profissionais capacitados que podem desempenhar um papel ativo na educação para a higiene, rastreio pontual e promoção de comportamentos preventivos.

A integração da enterobiose em programas de saúde escolar e comunitária, à semelhança das campanhas de vacinação ou saúde oral, constitui uma oportunidade viável e custo-efetiva para reduzir a incidência e a reinfeção.

Migração, globalização e propagação da infeção

A crescente mobilidade internacional e os fluxos migratórios intensificam o risco de introdução e disseminação de parasitoses, incluindo a enterobiose, em países previamente menos afetados.

As diferenças culturais, linguísticas e religiosas podem dificultar a adesão a programas de prevenção e rastreio, exigindo abordagens educativas adaptadas a contextos multiculturais.

Neste sentido, a vigilância transnacional, a cooperação entre países e a integração de medidas preventivas em comunidades migrantes e viajantes são fundamentais para mitigar o risco de reemergência.

Impacto das alterações climáticas

As mudanças climáticas podem influenciar os padrões de sobrevivência e transmissão dos helmintas, alterando a distribuição geográfica da enterobíase.

A temperatura, humidade e condições ambientais afetam a viabilidade dos ovos e, conseqüentemente, a transmissibilidade da infeção. Assim, estudos futuros devem integrar modelos ecológicos e climáticos que permitam prever a evolução geográfica e sazonal da doença, orientando políticas de prevenção ambiental adaptadas.

O papel do farmacêutico na prevenção, identificação e controlo

O farmacêutico assume um papel central na prevenção, identificação precoce e acompanhamento terapêutico da enterobíase.

Através de formação contínua, guias clínicos atualizados e protocolos de atuação padronizados, pode garantir aconselhamento qualificado sobre posologia, educação familiar e prevenção de reinfeções. O uso de materiais educativos, plataformas digitais e campanhas em farmácias, escolas e creches reforça a literacia em saúde e o cumprimento terapêutico. A articulação com hospitais, laboratórios e autoridades de saúde permite também detetar resistências emergentes, monitorizar adesão terapêutica e colaborar em estudos epidemiológicos.

Por fim, a cooperação entre farmácias, escolas e instituições públicas fortalece o tecido comunitário de prevenção, tornando o farmacêutico um agente-chave na promoção de saúde pública.

A frase atribuída a Henry Ford (1863-1947) “*Quando todos avançam juntos, o sucesso ocorre por si só.*”. Esta ideia reflete o princípio essencial da saúde pública: o impacto coletivo das ações coordenadas é o que torna possível uma resposta eficaz, sustentável e abrangente ao desafio da enterobíase.

2. Recomendações práticas e perspectivas futuras

A enterobiose mantém uma prevalência mundial significativa, especialmente em crianças, e continua a apresentar impacto clínico, social e educativo significativo. A ausência de dados padronizados, comparáveis e integrados dificulta a avaliação real da incidência, da reinfeção e da eficácia das estratégias de controlo.

O futuro do controlo da enterobiose passa, necessariamente, pela integração entre investigação científica, tecnologias inovadoras e políticas de saúde pública. De seguida, apresentam-se algumas recomendações pertinentes:

- a) **Métodos de investigação epidemiológica padronizados:** realizar estudos em diferentes locais e ao longo do tempo, usando métodos padronizados, para avaliar todos os aspetos relacionados com *E. vermicularis* - incluindo nutrição, desenvolvimento cognitivo, sono, desempenho escolar e coinfeções com outros parasitas permitirá comparar resultados entre regiões e obter estimativas fiáveis da prevalência e do impacto da infeção.
- b) **Investigação sobre o impacto das mudanças climáticas:** aumentar a quantidade de estudos para aprofundar a compreensão sobre a relação entre o aquecimento global do planeta e a distribuição de *E. vermicularis* através da realização de estudos que investiguem especificamente como o aquecimento global pode impactar a distribuição e prevalência de *E. vermicularis*, considerando fatores como temperatura, humidade e migração humana, para desenvolver estratégias de controlo mais eficazes e adaptadas às novas realidades climáticas. Serve para fundamentar esta recomendação o estudo de Maicher (2024) explora como as mudanças climáticas no 4.º milénio a.C. influenciaram a distribuição de parasitas intestinais na Europa Central, sugerindo que alterações ambientais podem afetar a prevalência e os surtos de parasitas como *E. vermicularis* em humanos.
- c) **Novas estratégias terapêuticas:** combinar tratamentos farmacológicos convencionais com potenciais alternativas, como fitoterápicos com evidência emergente (*Zizyphus spina-christi*) integrando educação familiar e escolar para maximizar a adesão e reduzir reinfeções.
- d) **Novas políticas públicas, educação e regulamentação:** implementar programas educativos, campanhas de sensibilização e protocolos de desparasitação coletiva que sejam formalizados na regulamentação nacional, para que exista um

alinhamento com as orientações da OMS. A crescente inclusão da enterobiose em programas escolares de saúde permitirá maior cobertura e monitorização contínua.

- e) Melhoria da infraestrutura sanitária e monitorização ambiental:** a nível mundial, é necessário um esforço coordenado e sustentável para melhorar a infraestrutura sanitária, garantindo acesso contínuo a água potável, lavatórios funcionais e inspeções periódicas. Estas medidas permitem prevenir eficazmente a enterobiose, assegurar a eficácia das intervenções preventivas e, ao mesmo tempo, preservar o ambiente e os ecossistemas.
- f) Implementação de tecnologias inovadoras e vigilância integrada:** a tecnologia representa uma ferramenta estratégica para a modernização da vigilância epidemiológica e para a integração de dados clínicos, laboratoriais e comunitários. Propõe-se a criação de uma plataforma global de vigilância da enterobiose - *Global Enterobiosis Surveillance Network* (© 2025 D. Inocência, todos os direitos reservados) - destinada a integrar informações provenientes de:
- a) Hospitais, farmácias e centros de saúde;
 - b) Exames laboratoriais e resultados clínicos;
 - c) Programas educativos e comunitários.

Esta rede permitiria identificar padrões epidemiológicos em tempo real, mapear resistências farmacológicas, avaliar a eficácia terapêutica e emitir alertas precoces para apoiar decisões políticas baseadas em evidência. Sistemas análogos têm demonstrado elevada utilidade em outras doenças transmissíveis, mas ainda não existem estruturas específicas para a enterobiose, tornando esta proposta um avanço sem precedentes no controlo global da parasitose e uma potencial via para a sua futura erradicação.

Em síntese, o controlo mundial da enterobiose requer uma abordagem multidimensional, que uma investigação científica robusta, inovação tecnológica, educação sanitária e políticas públicas coerentes. A conjugação de vigilância contínua, regulamentação eficaz e melhorias sanitárias sustentáveis é essencial para garantir que as intervenções implementadas tenham impacto real na qualidade de vida das populações afetadas. Somente através de cooperação internacional, partilha de dados e compromisso político sustentado será possível reduzir a carga global da enterobiose e, a longo prazo, alcançar a sua eliminação como problema de saúde pública.

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES

A enterobiose continua a ser uma das parasitoses mais prevalentes na infância, refletindo a combinação entre elevada transmissibilidade e vulnerabilidades estruturais de ordem social, ambiental e educativa. Apesar de frequentemente classificada como uma infecção leve, os dados analisados demonstram que o seu impacto ultrapassa o mero desconforto anal, com repercussões significativas no sono, desempenho escolar, estado nutricional e, em certos casos, parâmetros bioquímicos e fisiológicos relevantes.

Do ponto de vista epidemiológico, observa-se uma prevalência global elevada, ainda que substancialmente subestimada pela ausência de programas de rastreio sistemáticos, agravada pela variabilidade metodológica dos estudos e pela persistente subnotificação. Esta invisibilidade científica e institucional tem contribuído para a exclusão da enterobiose das principais agendas internacionais de combate às doenças negligenciadas, o que perpetua a sua marginalização nas políticas de saúde pública.

As evidências recolhidas ao longo desta monografia confirmam que os determinantes sociais, económicos e ambientais - como o nível de literacia em saúde, o acesso a saneamento básico, a disponibilidade de água potável e as condições de habitação - são fatores centrais na manutenção e transmissão da infecção. Neste sentido, a enterobiose deve ser compreendida não apenas como uma infecção parasitária, mas também como um indicador inequívoco de desigualdade social.

Em termos terapêuticos, os anti-helmínticos clássicos, como o mebendazol, albendazol e o pirantel pamoato, continuam a apresentar elevada eficácia. Contudo, a elevada taxa de reinfeção e a ausência de estratégias sistemáticas de tratamento coletivo limitam o impacto destas terapias. Alternativas fitoterápicas, como o extrato de *Zizyphus spina-christi*, demonstram potencial complementar, mas ainda carecem de validação científica robusta em estudos clínicos controlados.

Conclui-se, portanto, que a enterobiose, embora negligenciada e subvalorizada, representa um problema de saúde pública relevante e transversal. O reforço da produção científica, a sua integração efetiva em políticas de vigilância e a promoção de intervenções educativas e comunitárias sustentadas são passos essenciais para reduzir o seu impacto a longo prazo. Somente uma abordagem verdadeiramente multidimensional - clínica, social, educativa e política - poderá garantir avanços reais e sustentáveis no controlo desta parasitose historicamente negligenciada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmed, A. S., Al-Salami, E. H., Sarhan, N. H., & Al-Roubaey, D. A. A. (2024). Effect study level of interleukin (4, 8, 10) and hematological parameters in children infected with *Enterobius vermicularis* infection. *International Journal of Biological Sciences*, 6(1), 38–41. <https://doi.org/10.33545/26649926.2024.v6.i1a.184>.

Ahirwar, R. K., Kumar, G., & Naik, M. L. (2015). *Caesalpinia bonducella* Roxb. [Imagem]. Disponível em https://www.researchgate.net/figure/Caesalpinia-bonducella-Roxb_fig4_273492774. Acedido em: 7 outubro 2015.

Al-Daoudy, A. A. K., & Al-Bazzaz, M. (2020). Impact of *Enterobius vermicularis* infection on biochemical parameters in the blood of children in Erbil Province, Iraq. *BMC Infectious Diseases*, 20(1), 336. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05064-w>.

Al-Dawoodi, A., Al-Elayawi, A., & Hameed, S. (2025). Improving adherence to World Health Organization guidelines for pinworm treatment in two primary healthcare centers in Misan Province: A clinical audit. *Cureus*, 17(10), e93806. Disponível em: https://assets.cureus.com/uploads/original_article/pdf/402499/20251004-404750-7jpdk5.pdf.

Alli, J. A., Okonko, I. O., Kolade, A. F., Nwanze, J. C., Dada, V. K., & Ogundele, M. (2011). Prevalence and intensity of intestinal helminths among pregnant women attending antenatal clinic in Ebonyi State, Nigeria. *Asian Journal of Pharmaceutical and Biological Research*, 3(3), 18–30. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343417569_Prevalence_and_Intensity_of_Intestinal_Helminths_among_Pregnant_Women_Attending_Antenatal_Clinic_in_Ebonyi_State_Nigeria.

Al-Shouli, S. T. (2023). Fatal case of a child harboring *Enterobius vermicularis*. *PMC*. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10048790/>.

Alwafi, H., Samannodi, M. S., Almatrafi, M., Miyajan, K. F., Bishara, A., Salawati, E. M., Naser, A. Y., & Almatrafi, M. A. (2021). Chronic vomiting and weight loss due to cecal pinworm infestation: A case report and brief literature review. *Cureus*. Disponível em: <https://www.cureus.com/articles/76446-chronic-vomiting-and-weight-loss-due-to-cecal-pinworm-infestation-a-case-report-and-brief-literature-review>.

Anastasiou, E., Papathanasiou, A., Schepartz, L. A., & Mitchell, P. D. (2018). Infectious disease in the ancient Aegean: Intestinal parasitic worms in the Neolithic to Roman period inhabitants of Kea, Greece. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 17, 860–864. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.11.006>.

Assembleia da República. (2019). Lei n.º 95/2019, de 4 de setembro: Lei de Bases da Saúde. *Diário da República, 1.ª série, n.º 169*. Disponível em: <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/95-2019-124417108>.

Aydemir, S., Torkamanian Afshar, M., Şahin, M., Taş Cengiz, Z., Elasan, S., Barlık, F., Ateş, N., Halidi, A. G., & Yılmaz, H. (2023). The impact of COVID-19 pandemic on intestinal parasite frequency: A retrospective study. *Eastern Journal of Medicine*, 28(1), 82–86. <https://doi.org/10.5505/ejm.2023.02800>.

Babady, N.E., Awender, E., Geller, R., Miller, T., Scheetz, G., Arguello, H., Weisenberg, S.A., Pritt, B. (2011) *Enterobius vermicularis* in a 14-yearold girl's eye. *J Clin Microbiol.* 49:4369-4370. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3233009/pdf/zjm4369.pdf>.

Bahrami, G., Soltani, R., Sajjadi, S.-E., Kanani, M.-R., Naderi, R., Ghiasvand, N., & Shokoohinia, Y. (2013). *Essential oil composition of Ferula assa-foetida L. fruits from Western Iran*. *Journal of Reports in Pharmaceutical Sciences*, 2(2), 90-97. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/258697350> Essential oil composition of Ferula Assa-Foetida L Fruits from Western Iran.

Bøås, H., Tapia, G., Rasmussen, T., & Rønningen, K. S. (2014). *Enterobius vermicularis* and allergic conditions in Norwegian children. *Epidemiology & Infection*, 142(10), 2114–2120. <https://doi.org/10.1017/S0950268813003154>.

Campos, C. A. M., Silva, E. B. O., & Campos N., W. C. (2011). Associação entre enterobiose e enurese em crianças de um orfanato de Natal, RN, Brasil. *Revista de Patologia Tropical*, 40(3), 247–252. <https://doi.org/10.5216/rpt.v40i3.15975>.

Centers for Disease Control and Prevention. (2024). About Pinworm Infection. CDC. Disponível em: <https://www.cdc.gov/pinworm/about/index.html>. Acedido em 8 outubro 2025.

Centers for Disease Control and Prevention (2025). DPDx - Enterobiasis. U.S. Department of Health & Human Services. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/enterobiasis/index.html>. Acedido em: 8 outubro 2025.

Chai, J. Y., Lee, S. H., & Park, S. H. (2021). Albendazole and mebendazole as anti-parasitic and anti-cancer agents: A review. *Journal of Parasitic Diseases*, 45(1), 1–10. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8255490/>.

Chaibutr, N., Pongpanitanont, P., Laymanivong, S., Thanchomnang, T., & Janwan, P (2024). Development of a machine learning model for the classification of *Enterobius vermicularis* eggs. *ResearchGate*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/383514105_Development_of_a_Machine_Learning_Model_for_the_Classification_of_Enterobius_vermicularis_Egg.

Chen, Y., Zhang, L., & Li, X. (2023). Machine learning applications for rapid parasite detection in pediatric samples. *Journal of Parasitology Research*, 12(3), 45–58. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2025.1545646/full>.

Cook, G. C. (1994). *Enterobius vermicularis* infection. *Gut*, 35(9), 1159–1162. <https://doi.org/10.1136/gut.35.9.1159>.

Cox, F. E. G. (2002). History of Human Parasitology. *Clinical Microbiology Reviews*, 15(4), 595–612. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC126866/>.

Curtale, F., Pezzotti, P., Sharbini, A. L., al Maadat, H., Ingrosso, P., Saad, Y. S., & Babilie, M. (1998). Knowledge, perceptions and behaviour of mothers toward intestinal helminths in Upper Egypt: Implications for control. *Health Policy and Planning*, 13(4), 423–432. <https://doi.org/10.1093/heapol/13.4.423>.

Davoodi, L. (2024). Vulvovaginitis due to *Enterobius vermicularis* in a girl and epidemic enterobiasis in her family. *Clinical Case Reports*, 12(5), e8902. <https://doi.org/10.1002/ccr3.8902>.

Di Cicco, M., Bertolucci, G., Gerini, C., Bruschi, F., & Peroni, D. G. (2023). *Eosinophilia* and potential antibody cross-reactivity between parasites in a child with pinworm and immune dysregulation: A case report. *BMC Pediatrics*, 23(1), 200. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04006-0>.

Direção-Geral da Saúde (DGS) (2009). Decreto-Lei n.º 82/2009: Regulamento Sanitário Internacional (RSI). *Diário da República*, 1.ª série, n.º 63. Disponível em: <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/82-2009-603229>.

Direção-Geral da Saúde (DGS) (2017). Abordagem diagnóstica e terapêutica das parasitoses em idade pediátrica (Norma nº 006/2017). *Ministério da Saúde*. Disponível em: <https://normas.dgs.min-saude.pt/2017/06/12/abordagem-diagnostica-e-terapeutica-das-parasitoses-em-idade-pediatica/>.

Direção-Geral da Saúde (DGS) (2021). Plano Nacional de Saúde 2021–2030. *Lisboa: Ministério da Saúde*. Disponível em: <https://files.dre.pt/2s/2021/09/187000000/0009600103.pdf>.

Dogan, N. (2024). Intestinal parasites from past to present: Taxonomy, paleoparasitology, geographic distribution, prevention and control strategies. In *Recent Developments in Diagnosis, Treatment, Prevention and Control of Parasitic Diseases*. *IntechOpen*. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/1176330>.

Ediriweera, E. R. H. S. S., & Rajapaksha, R. (2014). Effect of decoction of *Leucas zeylanica* in worm infestation with special reference to *Enterobius vermicularis*. *Journal of Ayurveda and Holistic Medicine*, 2(1), 11–17. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/347667800_Effect_of_decoction_of_Leucas_zeylanica_in_worm_infestation_with_special_reference_to_Enterobius_vermicularis.

El Kutry, M. S., & Sopeah, H. R. A. (2020). Impact of intake a Sidr (*Zizyphus spina-christi* L.) extract on *Enterobiasis vermicularis* infection for children. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 13(1), 359–366. <https://doi.org/10.13005/bpj/1896>.

Elias, C., Feteira-Santos, R., Camarinha, C., Nobre, M. A., Costa, A. S., Bacelar-Nicolau, L., Furtado, C., & Nogueira, P. J. (2022) COVID-19 in Portugal: A retrospective review of paediatric presentations and the effect on routine paediatric surveillance. *PubMed Central*. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9438012/>.

European Parliament & Council of the European Union. (2022). Regulation (EU) 2022/2371 on serious cross-border threats to health. *Official Journal of the European Union*, L 314, 6 December 2022, pp. 1–40. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/2371/oj/eng>.

Fallah, M., Khaleghi, A. A., Shohaimi, S., Salari, M., Moussavi, S., Houssaini, N., Hemmati, M., Abdullahi, A., & Fouladvand, M. (2022). Prevalence of *Enterobius vermicularis* among children in Iran: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 16(5), e0010465. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405673123000326>.

Farmácia Maia Online. (2019). Parasitas intestinais. Disponível em: <https://farmaciamaiaonline.pt/parasitas-intestinais/>. Acedido em: 11 outubro 2025.

Fauziah, N., Aviani, J. K., Agrianfanny, Y. N., & Rizkianti, R. A. (2022). Intestinal parasitic infection and nutritional status in children under five years old: A systematic review. *Tropical. Medicine and Infectious Disease*, 7(11), 371. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7110371>.

Fern, K (2024). *Zizyphus spina-christi* Useful Tropical Plants [Imagem] Disponível em: <https://tropical.theferns.info/image.php?id=Zizyphus+spina-christi#plantimages/c/0/c0818cd97ea3b46bfcf6d37d41d5675e662211c4.jpg>. Acedido em: 20 setembro 2025.

Fern, K (2024a). *Embelia ribes*. Useful Tropical Plants [Imagem] Disponível em: <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Embelia+ribes>. Acedido em: 20 setembro 2025.

Fernandes, S., Beorlegui, M., Brito, M. J., & Rocha, G. (2012). Protocolo de parasitoses intestinais. *Acta Pediátrica Portuguesa*, 43(1), 35. *Sociedade Portuguesa de Pediatria* (SPP). Disponível em:

[https://www.spp.pt/Userfiles/File/App/Artigos/32/20120530172157_Consensos_Fernandes%20S_43\(1\).pdf](https://www.spp.pt/Userfiles/File/App/Artigos/32/20120530172157_Consensos_Fernandes%20S_43(1).pdf).

Fonseca, T. C., Sousa, F. F., & Carballo, F. P. (2018). Fatores associados às enteroparasitoses em crianças usuárias de creches comunitárias. *Ciência & Saúde*, *11*(1), 33–40. <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2018.1.27909>.

Fry, G. F., & Moore, J. G. (1969). *Enterobius vermicularis*: 10,000-year-old human infection. *Science*, *166*(3913), 1620–1621. <https://doi.org/10.1126/science.166.3913.1620>.

Germano de Sousa (2025). Parasitose Intestinal por *Enterobius vermicularis*. Disponível em: <https://www.germanodesousa.com/quem-somos/artigos-cientificos/parasitose-intestinal-por-enterobius-vermicularis/>. Acedido em: 26 setembro 2025.

Germano de Sousa (2025a). Blog / Parasitoses Intestinais. Disponível em: <https://laboratoriosgermanodesousa.blogs.sapo.pt/tag/parasitas>. Acedido em: 26 setembro 2025.

Ghugarkar, P. G., Inamdar, N. A., & Tarkase, K. N. (2015). In vitro evaluation of anthelmintic activity of embelin. *World Journal of Pharmaceutical Research*, *4*(7), 1433–1437. Disponível em: https://wjpr.s3.amazonaws.com/article_issue/1435663890.pdf.

GiveWell. (2022). Deworm the World Initiative – Overview. *GiveWell*. Disponível em: <https://www.givewell.org/charities/deworm-world-initiative/August-2022-version>. Acedido em: 2 outubro 2025.

GiveWell. (2022a). Evidence Action and Deworm the World. *GiveWell*. Disponível em: <https://www.givewell.org/charities/deworm-world-initiative/evidence-action-and-deworm-the-world>. Acedido em: 2 outubro 2025.

Global Biodiversity Information Facility Secretariat (GBIF Secretariat) (2025). *Enterobius vermicularis* (Linnaeus, 1758). *GBIF Backbone Taxonomy*. Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org/species/2284340>. Acedido em: 25 setembro 2025

Gonçalves, M. L. C., Araújo, A., & Ferreira, L. F. (2003). Human intestinal parasites in the past: New findings and a review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, *98*, 103–118. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/10811277_Human_Intestinal_Parasites_in_the_Past_New_Findings_and_a_Review.

Hamory, J., Miguel, E., Walker, M., Kremer, M., & Baird, S. (2020). Twenty-year economic impacts of deworming. *Quarterly Journal of Economics*, *135*(3), 1235–1281. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.2023185118>.

Hasegawa, H., Ikeda, Y., Fujisaki, A., Moscovice, L. R., Petrzalkova, K. J., Kaur, T., & Huffman, M. A. (2005). Morphology of chimpanzee pinworms, *Enterobius* (*Enterobius*) *anthropopithec*i (Geddes, 1916). *Journal of Parasitology*, *91*(6), 1314–1317. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/7239652>.

Hernández-Bandera, N. M., Herrera Lazo, Z. C., Jami Carrera, J. E., & Jaramillo Guerrero, P. A. (2022). Prevalence of enterobiasis and socio-environmental factors in a rural area from Posorja, Ecuador. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, *LXII* (1), 55-62. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/08/1381295/427-1462-1-pb.pdf>.

Hospital da Luz. (2025) Exames de fezes. Disponível em: <https://www.hospitaldaluz.pt/pt/dicionario-de-saude/exames-de-fezes>. Acedido em: 4 de outubro 2025.

Hotez, P. J. (2011). Europe's neglected infections of poverty. *International Journal of Infectious Diseases*, 15(9), e611–e619. Disponível em: [https://www.ijdonline.com/article/S1201-9712\(11\)00117-2/fulltext](https://www.ijdonline.com/article/S1201-9712(11)00117-2/fulltext).

Hounsorne, N., Semrau, M., & Rugema, L. (2024). Improving services for neglected tropical diseases: Ending the years of neglect. *Frontiers in Health Services*. <https://doi.org/10.3389/fths.2024.1528495>.

Huang, J., Zhu, H., Zhou, C., Zhu, T., Zhang, M., Chen, Y., Qian, M., & Li, S. (2023). Epidemiological profile and spatial patterns of enterobiasis in children aged 3–9 years in China from 2016 to 2020. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 8(1), 25. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Epidemiological-Profile-and-Spatial-Patterns-of-in-Huang-Zhu/d53e1a58a959be14bc0b2e8e3b7a6f0607255146>.

Hugot, J. P., Reinhard, K. J., Gardner, S. L., & Morand, S. (1999). Human enterobiasis in evolution: Origin, specificity and transmission. *Parasite*, 6(3), 201–208. <https://doi.org/10.1051/parasite/1999063201>.

Husin, N., Pasaribu, A. P., Ali, M., Suteno, E., Wijaya, W., & Pasaribu, S. (2020). Comparative efficacy and reinfection of albendazole-mebendazole, albendazole-pyrantel pamoate, and mebendazole on soil-transmitted helminths. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(B), 978–982. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.5110>.

Ibatova, S. M., & Mamatkulova, F. Kh. (2024). Enterobiosis in children: Causes, clinic, diagnosis, treatment and prevention. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, 5(8). Disponível em: <https://wos.academiascience.org/index.php/wos/article/view/5020>.

Javanmard, E., & Mirjalali, H. (2020). The neglected role of *Enterobius vermicularis* in appendicitis: A systematic review and meta-analysis. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340880158_The_neglected_role_of_Enterobius_vermicularis_in_appendicitis_A_systematic_review_and_meta-analysis.

Jawabreh, A., Al-Khatib, A., & Al-Salem, A. (2024). *Enterobius vermicularis* presenting as a foot ulcer with systemic symptoms in a 39-year-old male. *PMCI1580816*. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11580816/pdf/cureus-0016-00000072074.pdf>.

Jawabreh, I., Amro, A., Azmi, K., Batran, H., Abdeen, Z., & Hamarsheh, O. (2024). *Enterobius vermicularis* (pinworm) infestation mimicking acute appendicitis in two children from Palestine: A case report. *Journal of Medical Case Reports*, 18(1), 445. <https://doi.org/10.1186/s13256-024-04785-9>.

Jin, J., Li, X., Zhang, Y., Chen, L., & Wang, H. (2025). Environmental factors related to *Enterobius vermicularis* infection from twelve schools in three districts. *Parasitology Research*. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00436-025-08525-w.pdf>.

Kandi, V., Vaish, R., Palange, P., Koka, S. S., Gurrupu, P., & Bhoomigari, M. R. (2019). *Enterobius vermicularis*: Does it invade central nervous system? *American Journal of Infectious Diseases and Microbiology*, 7(1), 8-12. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333893014_Enterobius_Vermicularis_Does_it_Invade_Central_Nervous_System.

Kaneva, E., Harizanov, R., Tsvetkova, N., & Aleksandrova, E. (2024). *Enterobius vermicularis* - Prospects for future research: A brief literature review. *PIPD Journal*. Disponível em: <https://pipd.ncipd.org/index.php/pipd/article/view/50-2-3-e.vermicularis-prospect-for-future-research>.

Kaneva, E., Harizanov, R., Pavlova, M., Velcheva, D., Tsvetkova, N., Ivanova, A., Videnova, M., Borisova, R., Alexiev, I., & Dimitrova, R. (2024a). Research on the influence of *Enterobius vermicularis* on the

composition and quality of the intestinal microbiota, and the susceptibility to co-infection. *MDPI Parasites Journal*, 16(10), 215. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2036-7481/16/10/215>.

Kaniyur, V., Chandra Prasad, K. H., Devan, P. P., Doddamani, S. S., Balachandran, B., & Kulkarni, V. (2005) *Enterobius vermicularis* in the nose: A rare entity. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005; 57:148-150. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3450965/pdf/12070_2008_Article_BF02907675.pdf.

Kassem, A. B., Al Meslamani, A. Z., AbdElrahman, M., Al Mazrouei, N., Okda, S. M., El-Bassiouny, N. A., Hamedo, A. A.-h., Shaban, D. A., Elsmadessy, D. F., Binsaleh, A. Y., Saleh, A., & Moustafa, H. A. M. (2025). The Impact of a Community Pharmacy-Led Deworming-Related Counselling Service: An Interventional Study in a Low-to-Middle Income Country. *Tropical. Medicine and Infectious Disease*, 10(8), 215. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2414-6366/10/8/215>.

Katz, D. S., Hill, M. J., & Thuluvath, P. J. (2018). Hepatic pinworm infestation misdiagnosed as a liver metastasis in a patient with colonic adenocarcinoma. *BMJ Case Reports*, 2018, bcr-2018-224469. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7262436/>.

Khayyat, R., Belkebir, S., Abuseir, S., Barahmeh, M., Alsadder, L., & Basha, W. (2021). Prevalence of and risk factors for *Enterobius vermicularis* infestation in preschool children, West Bank, Palestine, 2015. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 27(11), 1052-1060. Disponível em: <https://applications.emro.who.int/EMHJ/V27/11/1020-3397-2021-2711-1052-1060-eng.pdf>.

Kim, D.-H., & Yu, H. S. (2014). Effect of a one-off educational session about enterobiasis on knowledge, preventative practices, and infection rates among schoolchildren in South Korea. *PLOS ONE*, 9(11), e112149. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112149>.

Kubiak, K., Dzika, E., & Pauksztó, Ł. (2017). Enterobiasis epidemiology and molecular characterization of *Enterobius vermicularis* in healthy children in north-eastern Poland. *Helminthologia*, 54(4), 284–291. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320940328_Enterobiasis_epidemiology_and_molecular_characterization_of_Enterobius_vermicularis_in_healthy_children_in_north-eastern_Poland.

Kumar, S., & Choudhary, A. (2017). Neonatal worm infestation: A rare entity. *Sri Lanka Journal of Child Health*, 46(3), 271–272. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318228966_Neonatal_Worm_Infestation_A_Rare_Entity.

Langgut, D. (2022). Mid-7th century BC human parasite remains from Jerusalem. *International Journal of Paleopathology*, 36, 101–106. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2021.10.005>.

Lashaki, E. K., Mizani, A., Hosseini, S. A., Habibi, B., Taherkhani, K., Javadi, A., Taremiha, A., & Dodangeh, S. (2023). Global prevalence of enterobiasis in young children over the past 20 years: A systematic review and meta-analysis. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 14(6), 441–450. Disponível em: <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2023.0204>.

Li, H.-M., Zhou, C.-H., Li, Z.-S., Deng, Z.-H., Ruan, C.-W., Zhang, Q.-M., Zhu, T.-J., Xu, L.-Q., & Chen, Y.-D (2015). Risk factors for *Enterobius vermicularis* infection in children in Gaozhou, Guangdong, China. *Infectious Diseases of Poverty*, 4(1), 28. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/The-prevalence-of-Enterobius-vermicularis-infection-by-age-groups_fig1_277728222.

Lloyd, A. E., Condren, M., & Condren, M. (2014). Treatment options and considerations for intestinal helminthic infections. *Journal of the American Academy of Physician Assistants*, 27(8), 16–22. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5990147/>.

Lobo, M. Teresa (2011). Prevalência de helmintíases intestinais em crianças escolares do concelho de Palmela. *Universidade Nova de Lisboa*. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/16799/1/tese%20completa%20teresa.pdf>.

Lohiya, G. S., Tan-Figueroa, L., Crinella, F. M., & Lohiya, S. (2000). Epidemiology and control of enterobiasis in a developmental center. *American Journal of Public Health*, 90(3), 432–43. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1070873/pdf/wjm17200305.pdf>.

Maicher, C. (2024). The impact of climate change upon intestinal parasites in central Europe during the 4th millennium BCE. *Quaternary Science Reviews*, 338, 107308. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277379124002968>.

Malik, K., & Dua, A. (2023). Albendazole. In *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553082/>. Acedido em: 16 agosto 2025.

Manuel, Carmila (2020). Recurrent *Enterobius vermicularis* infection. *American Society for Microbiology. Case Studies*. Disponível em: <https://asm.org/case-studies/recurrent-enterobius-vermicularis-infection-1>.

Mapagha-Boundoukou, K., Mohamed-Djawad, M. H., Longo-Pendy, N. M., Makouloutou-Nzassi, P., Banguéboussa, F., Ben Said, M., Ngoubangoye, B., & Boundenga, L. (2024). Gastrointestinal parasitic infections in non-human primates... *MDPI Open Access Journal*, 5(4), 48. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-5636/5/4/48>.

Marin County Department of Health and Human Services. (2023). School and Child Care Guidance for Pinworm Infection. Disponível em: https://www.marinhhs.org/sites/default/files/libraries/2023_03/pinworm_guidance_for_schools.pdf.

Martins, R. R., Paixão, F., Mendes, I. F., Prelhaz, C., Schäfer, S., Monge, I., Costa, F., & Correia, P. (2023). Parasitoses intestinais em idade pediátrica: Casuística de 10 anos de um hospital português nível II. 23.º Congresso Nacional de Pediatria. Disponível em: <https://spp.eventkey.pt/reports/reports.aspx?chave=00296B2FF3&cod=12245&evento=15&formulario=44&ref=resumofinal1&render=pagina>.

Mašić, M., Hojsak, I., Jadrešin, O., Kolaček, S., & Mišak, Z. (2021). *Enterobius vermicularis* colitis in children. *Archives of Disease in Childhood*, 106(Suppl 2), A116. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2021-europaediatrics.276>.

Matos, A. C. (2022). Desparasitação em massa: revisão bibliográfica e perspetivas para a farmácia comunitária em Portugal (*Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto*). *Repositório Aberto da Universidade do Porto*. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/152815/2/642418.pdf>.

Medkour, H., Dufour, B., & Raoult, D. (2020). Parasitic infections in African humans and non-human primates: A comparative study. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 11, 1–8. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7400533/>.

Merck Sharp & Dohme (MSD) - Manual Professional Version. (2025). Enterobiasis (pinworm infection) – Life cycle. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/professional/multimedia/image/enterobius-vermicularis-life-cycle>. Acedido em: 25 agosto 2025.

Miguel, E., & Kremer, M. (2004). Worms: Identifying impacts on education and health in the presence of treatment externalities. *Econometrica*, 72(1), 159–217. Disponível em: <https://www.povertyactionlab.org/case-study/deworming-increase-school-attendance>. Acedido em: 11 outubro 2025.

- Ministério da Saúde do Brasil (2020). *Programa Saúde na Escola (PSE)*. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/pse>. Acedido em: 10 outubro 2025.
- Ministry of Health and Family Welfare (2025). National Deworming Day. National Health Mission, Government of India. *NDD Operational Guidelines*. Disponível em: <https://nhm.gov.in/index1.php?lang=1&level=4&sublinkid=1458&lid=807>.
- Mirzaei, O., Ibrahim, A. U., Güler, E., Akkaya, N., Bilgehan, B., & Süer, K. (2023). Artificial intelligence-assisted segmentation and classification of *Enterobius vermicularis*. *Clinical & Biomedical Research*, 40(3), 148–153. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4619222>.
- Mitchell, P. D. (2015). Human parasites in medieval Europe: Lifestyle, sanitation, and disease. *Advances in Parasitology*, 88, 1–40. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065308X15000469>.
- Mitchell, P. D. (2017). Human parasites in the Roman World. *Parasitology*, 144(2), 150–160. Disponível em: <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstreams/ce37dde4-1a21-4b78-850e-93fff40e467e/download>.
- Mwandawiro, C., Nikolay, B., Kihara, J., Simiyu, E., Garn, J. V., Freeman, M. C., ... & Brooker, S. J. (2019). Results of a national school-based deworming programme on soil-transmitted helminths infections and schistosomiasis in Kenya: 2012–2017. *Parasites & Vectors*, 12(1), 1–12. Disponível em: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-019-3322-1>.
- National Health Service (NHS) (2022). Threadworms (pinworms). *National Health Service*. Disponível em: <https://www.nhs.uk/conditions/threadworms/> Acedido em: 27 agosto 2025.
- Naz, K. M., Abass, K. S., & Faran, M. (2024). The Anthelmintic Potential of *Caesalpinia bonducella*, *Embelia ribes*, and *Ferula asafoetida* against Intestinal Worms. In *Medicinal Plants and Aromatics* (pp. 182–186). Unique Scientific Publishers. Disponível em: <https://uniquescientificpublishers.com/pdf-files/HH/Medicinal-Plants-and-Aromatics/182-186.pdf>.
- Ordem dos Farmacêuticos (2025). Proximidade entre farmacêutico e cidadão. Disponível em: <https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/eventos/proximidade-entre-farmacaceutico-e-cidadao/> Acedido em: 10 setembro 2025.
- Otu-Basse, I. B., Useh, M. F., & Alaribe, A. A. (2011). The post-treatment effects of enterobiasis on the occurrence of enuresis among children in Calabar, Nigeria. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4(4), 315–319. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(11\)60093-X](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(11)60093-X).
- Paknazhad, N., Mowlavi, G., Dupouy Camet, J., Esmaili Jelodar, M., Mobedi, I., Makki, M., Kia, E. B., Rezaeian, M., Mohebbi, M., Sarlak, S., & Najafi, F. (2016). Paleoparasitological evidence of pinworm (*Enterobius vermicularis*) infection in a female adolescent residing in ancient Tehran (Iran) 7000 years ago. *Parasites & Vectors*, 9, 33. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1322-y>.
- Pavlova, K., Stoyanova, K., Cvetkova, T., & Paunov, T. (2020). Prevalence and Age Distribution of Enterobiasis in North-Eastern Bulgaria. *Acta Parasitologica*, 65(4), 756–762. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341641459_Prevalence_and_Age_Distribution_of_Enterobiasis_in_North-Eastern_Bulgaria.
- Peixoto, A., Gonçalves, R., Silva, M., Gaspar, R., Silva, R., Portugal, R., & Macedo, G. (2016). Eosinophilic ileocolitis due to *Enterobius vermicularis* infection: A rare cause of anemia. *International Journal of Colorectal Disease*, 31(4), 743. <https://doi.org/10.1007/s00384-015-2239-1>.

Pongpanitanont, P., Phannachet, S., & Thanapirom, K. (2025). Enhanced object detection of *Enterobius vermicularis* eggs using cumulative transfer learning algorithm. *PeerJ Computer Science*, 11, e3213. Disponível em: <https://peerj.com/articles/cs-3213/>.

Pratima, H., Rampur, A., & Kodagnur, S. (2024). Comparative assessment of antioxidant and antiglycation properties of *Leucas species*. *Journal of Drug Research in Ayurvedic Sciences*, 9(6), 395–405. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/387900704_Comparative_assessment_of_antioxidant_and_anti_glycation_properties_of_Leucas_species

Presidência do Conselho de Ministros (2024). Decreto-Lei n.º 118/2024, de 31 de dezembro. *Diário da República, 1.ª série, n.º 253*. Disponível em: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/118-2024-901661917>.

PTI (2025). Over 16 million children, women in Odisha to get deworming dose. *ThePrint*. Disponível em: <https://theprint.in/india/over-16-million-children-women-in-odisha-to-get-deworming-dose/2481222/>. Acedido em: 24 agosto 2025.

Pullan, R. L., Smith, P. G., Jukes, M. C., & Brooker, S. (2014). Influence of nutrition on infection and re-infection with soil-transmitted helminths: A systematic review. *Parasites & Vectors*, 7, 229. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262789289_Influence_of_nutrition_on_infection_and_re-infection_with_soil-transmitted_helminths_A_systematic_review

Real Laboratory (2020). REAL Graham Test Safe & Clean. Disponível em: <https://reallaboratory.com/product/graham-test-safe-clean/>. Acedido em: 29 agosto 2025.

Rett, D. (2025). *Enterobius vermicularis*. In T. Friedrich (Ed.), *Animal Diversity Web*. University of Michigan. Disponível em: https://animaldiversity.org/accounts/Enterobius_vermicularis/. Acedido em: 20 setembro 2025.

Riaz, M., Aslam, N., Zainab, R., Aziz-Ur-Rehman, G., Rasool, M., Ullah, M. I., Daniyal, M., & Akram, M. (2020). Prevalence, risk factors, challenges, and the currently available diagnostic tools for the determination of helminths infections in humans. *European Journal of Inflammation*, 22(3), 438–442. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343934246_Prevalence_risk_factors_challenges_and_the_currently_available_diagnostic_tools_for_the_determination_of_helminths_infections_in_human.

Rivero, M. R., De Angelo, C., Feliziani, C., Liang, S., Tiranti, K., Salas, M. M., & Salomon, O. D. (2022). Enterobiasis and its risk factors in urban, rural and indigenous children of subtropical Argentina. *Parasitology*, 149(3), 396–406. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11010470/>.

Saha, S., & Lachance, S. (2019). Effect of essential oils on cattle gastrointestinal nematodes assessed by egg hatch, larval migration and mortality testing. *Journal of Helminthology*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337989753_Effect_of_essential_oils_on_cattle_gastrointestinal_nematodes_assessed_by_egg_hatch_larval_migration_and_mortality_testing

Sanderson, H., Holle, J. U., Kallinich, T., Haller, H., & Götz, M. (2022). Prolonged blood hypereosinophilia and eosinophilic granulomatosis with polyangiitis in a patient with chronic *Enterobius vermicularis* infection. *Journal of Clinical Immunology*, 42(5), 1030–1033. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1081120622014880>.

Saracino, M. P., Vila, C. C., Baldi, P. C., & González Maglio, D. H. (2021). Searching for the one(s): Using Probiotics as Anthelmintic Treatments. *Frontiers in Pharmacology*. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2021.714198/full>

Simón, A. (2023). Parasitoses intestinais: Enterobíase e giardiase. *Ordem dos Farmacêuticos*. Disponível em:

https://ordemfarmaceuticos.pt/fotos/editor2/2023/_www/e_pub/cim_e_publicacoes_parasitoses_intestinais.pdf.

Sočan, M. (2022). Prevalence of *Enterobius vermicularis* infection in children <15 years (2017–2022). *Helmintologia, Sciendo*. Disponível em: <https://sciendo.com/pdf/10.2478/helm-2022-0040>.

Suraweera, S. A., Galgamuwa, L. S., Iddawela, D., & Wickramasinghe, S. (2015). Prevalence and associated factors of *Enterobius vermicularis* infection in children from a poor urban community in Sri Lanka: a cross-sectional study. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 3(8), 1994–1999. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/280561074_Prevalence_and_associated_factors_of_Enterobius_vermicularis_infection_in_children_from_a_poor_urban_community_in_Sri_Lanka_a_cross-sectional_study.

Taylor-Robinson, D. C., Maayan, N., Donegan, S., Chaplin, M., & Garner, P. (2019). Public health deworming programmes for soil-transmitted helminths in children living in endemic areas (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 9. Art. No.:CD000371. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD000371.pub7/epdf/full>

Temsah, K. A., Ahmad, D. A., Elkholy, A. A., & Elsamanoudy, M. I. (2021). Efficacy of albendazole mass treatment alone compared to combined albendazole–flubendazole regimen for treatment of resistant *Enterobius vermicularis* infection in children. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 84(1), 2071–2077. <https://doi.org/10.21608/ejhm.2021.180356>.

Thakur, R. K. (2023). Mebendazole. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557705/>. Acedido em: 16 agosto 2025.

TNN (2025). Over 18 lakh kids to get deworming medicine in Varanasi today. *Times of India*. Disponível em: <https://timesofindia.indiatimes.com/city/varanasi/over-18l-kids-to-get-deworming-medicine-in-varanasi-today/articleshow/123221722.cms>. Acedido em: 18 setembro 2025.

Ummarino, R., Dogan, H., & Smith, A. (2022). Molecular detection methods for *Enterobius vermicularis*: PCR applications and limitations. *Parasitology Advances*, 8(2), 112–120. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2022.1028988/full>.

Universidade Federal Fluminense (2025). *Enterobius vermicularis*. *Atlas Virtual de Parasitologia*. Disponível em: http://atlasparasitologia.sites.uff.br/?page_id=9891. Acedido em: 11 setembro 2025.

Valverde, G., Ali, V., Durán, P. & Castedo, L. (2020). First report in pre-Columbian mummies from Bolivia of *Enterobius vermicularis* infection and capillariid eggs. *International Journal of Paleopathology*, 31, 34–37. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879981720300449>.

Wang, T., Cessford, C., Dittmar, J. M., Inskip, S., Jones, P. M., & Mitchell, P. D. (2022). Intestinal parasite infection in the Augustinian friars and laypeople in medieval Europe. *International Journal of Paleopathology*, 39, 1–8. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879981722000316>.

Wellcome Collection (1584). *Hippocrates*. Line engraving, 1584 [Gravura]. Wellcome Commons. Disponível em:

https://commons.media.org/File:Hippocrates_Line_engraving_1584_Wellcome_V0002784.jpg.

Acedido em: 02 agosto 2025.

Wendt, S., Trawinski, H., Schubert, S., Rodloff, A. C., Mössner, J., & Lübbert, C. (2019). The diagnosis and treatment of pinworm infection. *Journal of Clinical Microbiology*, 57(6), e00212-19. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6522669/>.

Wheeler, W. (2024). A case of *Enterobius vermicularis* discovery. *Medical Research Digest*. Disponível em: <https://digitalscholar.lsuhs.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1247&context=mrd>.

World Health Organization (WHO) (2003). School Deworming at a Glance. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/ntds/soil-transmitted-helminthiases/school-deworming-at-a-glance-2003.pdf>.

World Health Organization (WHO) (2013). Conducting a school deworming day: a manual for teachers. *WHO*. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241505192>.

World Health Organization (WHO) (2016). World's largest deworming campaign targets 270 million children in one day. *WHO*. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/10-02-2016-world-s-largest-deworming-campaign-targets-270-million-children-in-one-day>.

World Health Organization (WHO) (2021). Global health observatory data repository: Neglected tropical diseases. *Geneva*. Disponível em: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/neglected-tropical-diseases>.

World Health Organization (WHO) (2022). Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiases: progress report, 2022. *Weekly Epidemiological Record*, 99(48), 707–717. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-WER9948-707-717>.

World Health Organization (WHO) (2023). Deworming in children. Disponível em: <https://www.who.int/tools/elena/interventions/deworming>. Acedido em: 20 agosto 2025.

Yang, C.-A., Liang, C., Lin, C.-L., Hsiao, C.-T., Peng, C.-T., Lin, H.-C., & Chang, J.-G. (2017). Impact of *Enterobius vermicularis* infection and mebendazole treatment on intestinal microbiota and host immune response. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 11(9), e0005963. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005963>.

Yıldız, İ., & Tileklioğlu, E. (2020). The effect of the COVID-19 pandemic process on the incidence of intestinal parasites: Aydin province example. *Turkish Parasitology Journal*. Disponível em: <https://turkiyeparazitolog.org/articles/the-effect-of-the-covid-19-pandemic-process-on-the-incidence-of-intestinal-parasites-aydin-province-example/tpd.galenos.2023.22438>.

Zhao, G.-H., Mo, X.-H., Zhou, D.-H., Li, G.-C., Tian, T.-T., Zhang, L.-X., Xu, M.-J., Liu, G.-H., Zhu, X.-Q., & Zhou, Y.-Q. (2019). *Enterobius vermicularis*: prevalence and risk factors in human populations. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 1–9. Disponível em: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-019-4159-0>.

Zorko, M. S., & Trajber Horvat, A. (2019). *Acta Dermatovenerologica Alpina, Pannonica et Adriatica*, 28(4), 179–181. <https://doi.org/10.15570/actaapa.2019.42>.