

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, BIOLÓGICOS, CLÍNICOS E NUTRICIONAIS DE HELMINTÍASES EM ESCOLARES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

EPIDEMIOLOGICAL, BIOLOGICAL, CLINICAL, AND NUTRITIONAL ASPECTS OF HELMINTHIASES IN SCHOOLCHILDREN: A LITERATURE REVIEW

¹ROMEIRA, Fernanda Oliveira Martins; ²VENTURINI, Jeniffer; ³FRANCISCO, Odair

^{1a3}Curso de Biomedicina – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos- Unifio/FEMM

RESUMO

As helmintíases intestinais representam um problema persistente de saúde pública no Brasil, especialmente entre crianças em idade escolar, devido às desigualdades socioeconômicas e deficiências na infraestrutura sanitária do país. Este estudo abordou aspectos epidemiológicos, biológicos, clínicos, nutricionais e diagnósticos dessas parasitoses, além de analisar criticamente as políticas públicas implementadas para seu controle e prevenção no ambiente escolar. A pesquisa foi desenvolvida através de uma revisão integrativa qualitativa, utilizando artigos científicos publicados entre 2014 e 2024 nas bases Google Acadêmico e SciELO, com critérios específicos de inclusão e exclusão. O objetivo geral foi identificar estratégias eficazes para prevenção e controle das helmintíases intestinais em escolares brasileiros. Concluiu-se que, apesar das iniciativas existentes, como o Programa Saúde na Escola (PSE) e campanhas promovidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), permanecem desafios significativos relacionados à sustentabilidade e eficácia das ações preventivas. Recomenda-se uma abordagem integrada e intersetorial, com investimentos em saneamento básico, educação continuada e capacitação profissional, com vistas a reduzir a prevalência de tais parasitoses e assim, contribuir para melhorar as condições de saúde dos escolares.

Palavras-chave: crianças; epidemiologia; helmintos; parasitoses; saúde pública.

ABSTRACT

Intestinal helminthiasis represent a persistent public health issue in Brazil, particularly among school-age children, due to socioeconomic inequalities and deficiencies in the country's sanitary infrastructure. This study addressed the epidemiological, clinical, nutritional, diagnostic aspects, and public policies related to intestinal helminth infections in schoolchildren. The research was conducted through a qualitative integrative literature review, using scientific articles published between 2014 and 2024, retrieved from Google Scholar and SciELO databases, applying specific inclusion and exclusion criteria. The primary objective was to identify effective strategies for the prevention and control of intestinal helminthiasis among Brazilian schoolchildren. It was concluded that despite existing initiatives such as the School Health Program (Programa Saúde na Escola - PSE), socioeconomic inequalities and inadequate sanitation infrastructure still limit the effectiveness of preventive actions. Therefore, an integrated, intersectoral approach is recommended, including improvements in sanitation infrastructure, continuous health education, and professional training to significantly reduce the prevalence of these parasitic infections and enhance the overall health conditions of schoolchildren.

Keywords: children; epidemiology; helminths; parasitosis; public health.

INTRODUÇÃO

Historicamente, as helmintíases intestinais configuram-se como um problema sanitário persistente no Brasil, especialmente em decorrência das disparidades socioeconômicas e das inadequações estruturais em saneamento básico, observadas nas diferentes regiões do país. Desde o início do século XX, essas parasitoses têm

sido documentadas como responsáveis por morbidade significativa na população infantil, particularmente em escolares residentes em regiões com baixos índices de desenvolvimento econômico e social. Tal cenário relaciona-se diretamente às deficiências na infraestrutura sanitária, como a ausência ou inadequação de sistemas eficientes de abastecimento de água tratada e rede de esgoto, condições que favorecem a manutenção dos ciclos biológicos dos helmintos e resultam em frequentes casos de reinfecção em ambientes escolares (Sousa *et al.*, 2018, Carvalho *et al.*, 2024).

A relevância desta temática justifica-se pela elevada prevalência das helmintíases intestinais entre crianças em idade escolar, particularmente nas regiões Norte e Nordeste do país, onde fatores socioeconômicos, ambientais e educacionais constituem barreiras significativas ao controle dessas infecções parasitárias. A abordagem detalhada sobre a importância desses aspectos permite ao profissional biomédico compreender a complexidade epidemiológica e clínica envolvida, capacitando-o para atuar adequadamente nas ações preventivas, diagnósticas e terapêuticas necessárias ao enfrentamento dessas parasitoses (Melo *et al.*, 2014; Crisostomo; Lima; Crisostomo, 2019).

As helmintíases intestinais representam um grave problema de saúde pública no Brasil, especialmente em regiões marcadas por deficiência em saneamento básico e desigualdades socioeconômicas, como ocorre nas regiões Norte e Nordeste. Entre os helmintos mais prevalentes destacam-se *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* e *Enterobius vermicularis*, os quais acometem com maior frequência crianças em idade escolar, particularmente entre seis e doze anos, faixa etária mais exposta a ambientes contaminados e com hábitos de higiene ainda em formação. As consequências dessas infecções vão além dos aspectos clínicos, provocando desnutrição, anemia ferropriva, atraso no crescimento físico, déficit de atenção e queda no rendimento escolar, além de impactarem negativamente a produtividade familiar e a permanência escolar, resultando em prejuízos significativos ao desenvolvimento humano e econômico das populações afetadas (Cunha *et al.*, 2019; García *et al.*, 2017; Gomes; Silva; ^aCardoso, 2018).

Portanto, por meio deste estudo, pretende-se contribuir significativamente para a literatura científica biomédica, com intuito de subsidiar o aprimoramento técnico-científico dos profissionais da área, de forma a oferecer informações para futuras

intervenções que visem à redução sustentável da prevalência dessas parasitoses em escolares no contexto brasileiro.

A relevância da presente pesquisa sobre helmintíases em crianças em idade escolar no contexto brasileiro, encontra-se diretamente relacionada à alta prevalência dessas parasitoses intestinais, principalmente nas regiões com precárias condições sanitárias e socioeconômicas, como ocorre amplamente nas áreas Norte e Nordeste do país (Crisostomo; Lima; Crisostomo, 2019).

Nesse sentido, o biomédico, enquanto profissional com formação voltada para o diagnóstico clínico-laboratorial e análise epidemiológica, possui uma função técnica importante na identificação precisa das espécies de helmintos mais prevalentes, de forma a contribuir para a compreensão detalhada dos aspectos epidemiológicos e biológicos envolvidos na transmissão desses agentes patogênicos. A correta identificação laboratorial desses parasitos intestinais permite a implementação de estratégias terapêuticas específicas e eficazes, além de embasar políticas públicas fundamentadas em evidências científicas atualizadas, que visem reduzir os índices de prevalência e suas consequências clínicas (Souza *et al.*, 2023).

Dessa forma, ao aprofundar seu conhecimento sobre essas consequências clínicas, o biomédico pode atuar na orientação direta para medidas preventivas eficazes e intervenções educacionais e assim, auxiliar na redução dessas morbidades entre os escolares brasileiros (Melo *et al.*, 2014).

Por outro lado, a crescente complexidade clínica observada em quadros graves relacionados às helmintíases, como a síndrome de hiperinfecção por *Strongyloides stercoralis* em pacientes imunodeprimidos, demanda conhecimentos específicos sobre o mecanismo fisiopatológico das infecções parasitárias. O biomédico deve ser capaz de identificar, prevenir e propor ações adequadas frente a esses casos e assim, enfatizar não somente a importância dos métodos diagnósticos laboratoriais, mas também indicar as abordagens terapêuticas apropriadas para evitar o agravamento clínico e possíveis complicações fatais decorrentes dessas infecções (Santana; Loureiro, 2017).

O objetivo geral deste estudo consistiu em analisar os aspectos epidemiológicos, clínicos, nutricionais, diagnósticos e as políticas públicas relacionadas às helmintíases intestinais em escolares no Brasil, com o objetivo de identificar estratégias eficazes de prevenção e controle dessas infecções.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão da literatura, caracterizada como pesquisa qualitativa, com a finalidade de analisar criticamente as helmintíases intestinais em escolares, a partir da literatura científica publicada no período compreendido entre os anos de 2014 e 2024.

A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir da busca sistemática nas bases de dados Google Acadêmico e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), consideradas referências relevantes por fornecerem acesso aberto aos artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares, com abrangência de uma ampla diversidade de estudos, que assim apresentou elevada qualidade acadêmica e relevância técnica ao material selecionado. Foram empregados descritores específicos, tais como "helmintíases em escolares", "parasitíases intestinais na infância", "diagnóstico laboratorial de helmintos" e "epidemiologia das parasitíases intestinais", combinados por meio de operadores booleanos para delimitação precisa do escopo do estudo.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos completos disponíveis gratuitamente em língua portuguesa e espanhola, publicados entre os anos de 2014 e 2024, que abordaram especificamente crianças em idade escolar, com faixa etária compreendida entre 6 e 12 anos, que contemplou aspectos epidemiológicos, clínicos, diagnósticos e/ou relacionados às políticas públicas voltadas para as helmintíases intestinais no contexto brasileiro. Foram incluídos artigos científicos originais, revisões integrativas, revisões sistemáticas, teses e dissertações indexadas nas bases de dados mencionadas, que apresentem metodologia adequada e resultados claramente descritos sobre o tema proposto.

Em relação aos critérios de exclusão, foram descartadas publicações anteriores ao ano de 2015, bem como aquelas que não estejam disponíveis na íntegra ou não abordem diretamente a temática das helmintíases em escolares. Após a seleção dos estudos, foi realizada uma análise qualitativa dos materiais obtidos, por meio de leitura crítica aprofundada, com categorização temática dos conteúdos pertinentes. As informações obtidas serão organizadas e discutidas de forma narrativa, objetivando responder aos objetivos propostos nesta pesquisa.

DESENVOLVIMENTO

CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS HELMINTASES EM CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR NO BRASIL

As helmintíases em crianças em idade escolar representam um significativo desafio à saúde pública no Brasil, com destaque devido a sua prevalência heterogênea entre as regiões brasileiras, fenômeno diretamente associado às disparidades socioeconômicas, ambientais e culturais presentes no país. As regiões Norte e Nordeste apresentam índices mais elevados dessas infecções parasitárias, resultado das condições sanitárias inadequadas, que envolvem a precária infraestrutura de saneamento básico, especialmente a falta de tratamento de água e esgoto e a disposição inadequada dos resíduos sólidos, cenário que configura-se como ambiente ideal para a propagação de helmintos intestinais, como *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e *Ancylostoma duodenale* (Crisostomo; Lima; Crisostomo, 2019).

Essas doenças parasitárias são intensificadas por fatores ambientais determinantes como o clima tropical úmido, especialmente favorável à sobrevivência e dispersão de ovos e larvas de helmintos no solo, água e superfícies contaminadas, fatores que facilitam a manutenção e amplificação do ciclo biológico desses parasitos. Estudos recentes realizados em instituições de ensino revelam a presença significativa de ovos de helmintos em superfícies de uso coletivo, como portas de banheiros, que indicam práticas inadequadas de higiene pessoal e ambiental no ambiente escolar, além de evidenciarem a facilidade da transmissão feco-oral e contaminação ambiental, aspectos diretamente relacionados à manutenção dos elevados índices epidemiológicos dessas infecções em crianças nessa faixa etária (Sousa *et al.*, 2018, Carvalho *et al.*, 2024).

Estudos epidemiológicos realizados entre 2015 e 2024 evidenciam variações na prevalência de helmintíases entre as regiões brasileiras. Por exemplo, uma pesquisa conduzida em uma escola pública municipal no Maranhão, revelou uma taxa de infecção de 52% entre os escolares, com destaque para *Ascaris lumbricoides* (31%) e *Entamoeba coli* (38%) como os parasitos mais prevalentes. No entanto, outras regiões apresentaram taxas de prevalência mais baixas; como por exemplo um estudo realizado em Sinop, Mato Grosso, identificou uma taxa de positividade de 21,05% para parasitos intestinais em crianças de 3 a

12 anos . Essas diferenças regionais podem ser atribuídas a fatores como

condições socioeconômicas, acesso a serviços de saúde e infraestrutura de saneamento básico (Araújo, 2019; Carvalho *et al.*, 2024).

A associação entre o nível socioeconômico familiar e a prevalência das helmintíases evidencia-se na dependência direta das condições habitacionais e da escolaridade dos responsáveis pelas crianças. Famílias com menor grau de instrução frequentemente desconhecem ou negligenciam práticas eficazes de prevenção, higiene pessoal e ambiental e dessa forma, contribuem para o aumento significativo do risco de infecção por helmintos em seus filhos. Observa-se ainda que, condições habitacionais desfavoráveis, como ausência de pavimentação nas vias públicas, moradias com piso de terra batida, aglomerados populacionais e a precariedade das instalações sanitárias, ampliam consideravelmente a exposição infantil ao contato com parasitos e dessa maneira, intensifica-se o risco de contágio e reinfecção entre escolares (Melo *et al.*, 2014).

Em ambientes urbanos, a contaminação é intensificada pela utilização frequente e inadequada de espaços públicos, especialmente os meios de transporte coletivo urbano, identificados como focos potenciais de contaminação parasitária devido à presença significativa de ovos de helmintos, pressuposto que reforça o papel das atividades cotidianas na disseminação dessas parasitíases. Desta forma, a utilização frequente e não higienizada desses meios de transporte configura um fator de risco adicional, que contribui para a permanência dessas infecções parasitárias, sobretudo em populações infantis que frequentemente não possuem conhecimento suficiente ou disciplina rigorosa para adotar medidas sanitárias preventivas eficazes (Gomes; Silva; Cardoso, 2014).

Outro fator determinante para a variação regional da prevalência de helmintíases no Brasil, reside nas diferenças relativas à infraestrutura hídrica e acesso à água tratada, elemento crítico para o controle efetivo dessas infecções parasitárias. Estudos demonstram que a presença de protozoários do gênero *Cryptosporidium* spp. em águas destinadas ao consumo humano, especialmente em regiões rurais e periféricas, reflete não apenas deficiência no saneamento básico, mas também graves falhas no tratamento e manejo hídrico, condições que expõem crianças a infecções contínuas e assim, perpetua-se um ciclo crônico de reinfecção que compromete diretamente o desenvolvimento físico e cognitivo dos escolares afetados (Cunha *et al.*, 2022).

Portanto, a situação epidemiológica das helmintíases em escolares brasileiros demanda intervenções imediatas e efetivas, que incluem políticas públicas direcionadas à educação sanitária, ampliação do acesso ao saneamento básico, melhoria das condições socioeconômicas e ambientais, além da promoção constante

de práticas adequadas de higiene pessoal, familiar e comunitária, como estratégias fundamentais para minimizar a carga parasitária e melhorar significativamente as condições de saúde dessa população vulnerável (Silva *et al.*, 2018).

ASPECTOS BIOLÓGICOS E CLÍNICOS DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE HELMINTOS ENCONTRADOS EM ESCOLARES

No contexto das infecções parasitárias intestinais em escolares, destacam-se pela frequência de ocorrência as helmintíases causadas pelas espécies *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* e *Enterobius vermicularis*, parasitos amplamente documentados pela literatura científica em virtude das suas peculiaridades biológicas e clínicas. O helminto *Ascaris lumbricoides*, comumente conhecido como lombriga, caracteriza-se por apresentar um corpo cilíndrico, esbranquiçado ou rosado, que mede entre 15 e 40 centímetros na fase adulta, e apresenta ciclo monoxênico. Seu ciclo de vida inicia-se com a ingestão dos ovos embrionados presentes em alimentos ou água contaminada; no intestino delgado, ocorre a eclosão das larvas, que atravessam a mucosa intestinal, migram via circulação porta até os pulmões (Ciclo de Loss), onde sofrem maturação antes de retornar ao intestino delgado. Clinicamente, essa parasitíase pode provocar quadros de desnutrição, anemia ferropriva e, em casos severos, obstrução intestinal devido à elevada carga parasitária, além de manifestações pulmonares como a síndrome de Löeffler durante a fase migratória larvária (Ruiz *et al.*, 2022).

Outro helminto frequentemente relatado na população escolar é o *Trichuris trichiura*, parasito de morfologia característica com corpo filiforme e fino, que varia entre 3 e 5 centímetros e que apresenta uma extremidade anterior afilada, que lhe confere a aparência de chicote e assim, justifica seu nome popular, "verme chicote". Seu ciclo biológico é direto e não possui hospedeiro intermediário; os ovos após ingeridos, têm suas larvas eclodidas no intestino delgado e por fim, após maturação das larvas, estas migram para o cólon e fixam junto à mucosa intestinal por meio de sua extremidade anterior. Esse parasito provoca quadros clínicos variados, predominantemente diarreia crônica, dor abdominal recorrente e prolapso retal em infecções maciças. Observa-se ainda que a ocorrência de colite crônica é muito comum e tal fato, potencializa ainda mais a desnutrição e o baixo rendimento escolar, especialmente em crianças com infecção persistente (Pereira *et al.*, 2021).

Em relação aos ancilostomídeos, *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*

destacam-se como espécies morfológicamente semelhantes, porém distinguíveis por características específicas presentes em sua cápsula bucal. *A. duodenale* possui dois pares de dentes quitinosos robustos na cápsula bucal, enquanto *Necator americanus* é identificado pela presença de placas cortantes em sua cavidade oral. Ambas as espécies têm ciclo semelhante, que têm o comportamento de penetração ativa das larvas filarioides na pele íntegra do hospedeiro, geralmente pelos pés e assim, chegam ao sistema circulatório até atingirem os pulmões e posteriormente, migram para a traqueia, faringe e finalmente ao intestino delgado, onde realizam hematofagia intensa. Clinicamente, essas parasitoses manifestam-se frequentemente por anemia microcítica hipocrômica, perda sanguínea crônica, hipoproteïnemia, resultantes das constantes perdas sanguíneas intestinais que prejudicam a absorção de nutrientes essenciais à infância (Servián *et al.*, 2017; Silva-Díaz, 2018).

Já *Enterobius vermicularis*, helminto também conhecido como oxiúro, possui morfologia típica e apresenta pequeno tamanho de aproximadamente 8 a 13 milímetros nas fêmeas adultas e coloração esbranquiçada. Seu ciclo biológico é monoxênico e se caracteriza pela peculiaridade da auto-infecção ou retroinfecção, na qual os ovos depositados pelas fêmeas adultas na região perianal, que ocasionam intenso prurido, irritabilidade, insônia, prurido anal noturno, dermatite perianal, além de retardo no crescimento físico e comprometimento do desenvolvimento cognitivo e assim, facilitam seu desprendimento da mucosa perianal, pelo hábito de coçar do hospedeiro e dessa maneira, favorece-se sua disseminação por contaminação manual e feco-oral. Do ponto de vista clínico, a enterobíase frequentemente está associada à complicações genitúrias ocasionais, sobretudo em meninas, devido à proximidade anatômica das estruturas genitais (Garcia *et al.*, 2017).

Embora menos frequente, porém relevante, o *Strongyloides stercoralis* é um helminto filiforme de ciclo biológico complexo e peculiar por alternar ciclos de vida livre e parasitário. O contágio ocorre predominantemente por via cutânea através da penetração da larva filarioide, e seu ciclo é semelhante ao dos ancilostomídeos, mas com a característica única de possibilitar autoinfecção endógena, especialmente em hospedeiros imunodeprimidos, aumentando o risco de síndrome de hiperinfecção e estrongiloidíase disseminada, quadros potencialmente fatais. Em escolares, as manifestações clínicas podem variar desde quadros leves de desconforto abdominal até formas graves associadas a quadros pulmonares intensos, diarreia persistente e perda ponderal significativa (Santana *et al.*, 2017; García *et al.*, 2017).

Essas infecções helmínticas representam riscos significativos ao desenvolvimento

infantil saudável, que exigem compreensão aprofundada dos ciclos biológicos, morfologia específica e impacto clínico, com vistas à realização de intervenções eficazes e direcionadas para a redução das taxas de prevalência entre escolares (Souza *et al.*, 2023; Ruiz *et al.*, 2022; Oñia *et al.*, 2015).

CONSEQUÊNCIAS NUTRICIONAIS E COGNITIVAS PROVOCADAS PELAS HELMINTÍASES EM ESCOLARES

As infecções helmínticas em crianças em idade escolar configuram importante fator de comprometimento nutricional e cognitivo, que demonstram impactos fisiológicos profundos e persistentes que prejudicam o pleno desenvolvimento dessa faixa etária. Dentre os efeitos clínicos mais expressivos destaca-se a anemia ferropriva, frequentemente associada às infecções por ancilostomídeos, como *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*, helmintos hematófagos cujas ações patogênicas envolvem fixação na mucosa intestinal e assim, causam ruptura dos vasos sanguíneos e perda constante de sangue. Este mecanismo gera um quadro de deficiência crônica de ferro, caracterizada laboratorialmente pela redução das concentrações séricas de ferritina, baixo volume corpuscular médio (VCM) e redução dos níveis de hemoglobina, que culmina em fadiga muscular, redução do desempenho físico e baixo rendimento escolar e que por fim, compromete-se o desenvolvimento intelectual e físico do escolar infectado (Bravo, 2016).

Outra consequência nutricional clinicamente significativa resultante das infecções helmínticas é o prejuízo na absorção intestinal de nutrientes, notoriamente observado na ascariose causada pelo helminto *Ascaris lumbricoides*. Durante o processo infeccioso, observa-se intensa competição metabólica pelos nutrientes ingeridos, principalmente carboidratos e proteínas, que leva à desnutrição proteico-energética. Essa situação é evidenciada por perda progressiva de peso, atraso do crescimento físico e diminuição significativa do índice de massa corporal (IMC), que por final, resulta em quadros clínicos que incluem a redução da força muscular e atraso puberal, especialmente em casos crônicos ou reinfecções recorrentes, comuns em regiões de baixo desenvolvimento econômico e social (Silva, 2018).

Além das consequências nutricionais diretas, as infecções parasitárias, em particular a tricuríase causada por *Trichuris trichiura*, também são responsáveis pela ocorrência de alterações intestinais persistentes, como a inflamação crônica da mucosa intestinal e aumento da permeabilidade da barreira epitelial. Esse quadro pode levar a uma absorção inadequada de nutrientes essenciais como ferro,

vitaminas lipossolúveis e proteínas, comprometendo diretamente o desenvolvimento físico e a imunidade das crianças. Assim, ocorre predisposição a infecções secundárias e processos inflamatórios crônicos que agravam ainda mais a condição nutricional debilitada dessas crianças (Setúbal, Lima *et al.*, 2014).

No âmbito cognitivo, evidências científicas demonstram que infecções helmínticas crônicas acarretam alterações significativas na capacidade intelectual das crianças, prejudicando diretamente a cognição e o desempenho escolar. Estudos que utilizam testes cognitivos validados, como a escala Wechsler de inteligência para crianças (WISC-IV), revelam que crianças com cargas parasitárias elevadas apresentam redução significativa em índices de atenção sustentada, memória operacional e funções executivas. Tais alterações são atribuídas principalmente à deficiência de nutrientes críticos para a neurotransmissão adequada e função neuronal, como ferro e vitamina B12, cujo déficit crônico provoca impacto direto nas sinapses neuronais, que assim resulta em *déficit* de aprendizagem e dificuldades acadêmicas persistentes (Souza *et al.*, 2021).

Outro aspecto amplamente estudado na literatura recente trata da correlação entre infecções por *Enterobius vermicularis* e as alterações no comportamento infantil, as quais incluem: irritabilidade constante, déficit de concentração e distúrbios do sono, especialmente pela ocorrência frequente de prurido perianal noturno. Essas manifestações têm impacto direto sobre o rendimento escolar, que interferem negativamente no desempenho cognitivo dos escolares. Além disso, essa helmintíase está correlacionada às complicações psicológicas e emocionais associadas à crianças afetadas, que determina uma menor interação social e baixo desempenho acadêmico (Lima *et al.*, 2014; Silva, 2021).

Ademais, a ocorrência crônica das helmintíases pode induzir alterações cognitivas persistentes, que resultam em prejuízos cumulativos no desenvolvimento intelectual infantil, especialmente em contextos socioeconômicos desfavoráveis. Esse fenômeno deve-se à associação da desnutrição persistente com quadros recorrentes de reinfecção parasitária, geram ciclos contínuos de déficits nutricionais e cognitivos que impactam permanentemente a capacidade intelectual e adaptativa da criança e que por fim, limitam sua potencialidade acadêmica e profissional futura (Lima *et al.*, 2014; Sete, 2016).

METODOLOGIAS DIAGNÓSTICAS LABORATORIAIS E ESTRATÉGIAS TERAPÊUTICAS UTILIZADAS NAS HELMINTÍASES INFANTIS

O diagnóstico laboratorial das helmintíases em escolares fundamenta-se predominantemente na aplicação de técnicas coproparasitológicas clássicas e métodos mais avançados, que tem em vista a identificação precisa das formas parasitárias presentes. Entre as técnicas tradicionais mais empregadas destaca-se o método de Hoffman, também denominado no Brasil de Método de Lutz ou simplesmente, Método de Sedimentação Espontânea, que se baseia no princípio físico da gravidade específica e que permite a sedimentação natural de ovos e larvas em suspensão aquosa após filtragem das fezes, protocolo bastante sensível para identificação de ovos pesados como os de *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*. Já o método de Faust, fundamenta-se no princípio de flutuação de ovos de helmintos em Solução Saturada de Sulfato de Zinco (ZnSO_4), método que aproveita da propriedade física dos ovos leves, que flutuam após centrifugação e que assim, facilita sua identificação em exames microscópicos. Por outro lado, a técnica quantitativa de Kato-Katz permite avaliar quantitativamente a carga parasitária e fornece uma estimativa precisa da intensidade das infecções por *Ascaris lumbricoides*, Ancilostomídeos e *Trichuris trichiura*, o qual é amplamente utilizado em levantamentos epidemiológicos por sua elevada especificidade e baixo custo operacional. Para detecção de *Enterobius vermicularis*, popularmente chamado oxiúros, utiliza-se o método de Graham, o qual consiste no uso de uma fita gomada ([®]Durex), disponibilizada em um tubo de ensaio, com a parte colante revertida para o lado externo e que deve ser voltada para a região perianal do paciente. Quando tocada a região perianal com a parte colante, tem-se os ovos grudados na fita gomada, que por fim é colada na superfície de uma lâmina junto à identificação do paciente e observada em Microscopia óptica. (Macedo; Rey, 2019; Macedo, 2021).

A evolução dos métodos diagnósticos nas últimas décadas trouxe à prática clínica abordagens imunológicas que oferecem alta sensibilidade e especificidade diagnóstica. Dentre elas destacam-se testes sorológicos baseados na detecção de anticorpos específicos circulantes contra antígenos parasitários, os quais são especialmente úteis na identificação de infecções helmínticas crônicas ou com baixa carga parasitária, onde a sensibilidade das técnicas coproparasitológicas tradicionais pode ser reduzida. O método ELISA (ensaio imunoenzimático) é frequentemente aplicado na detecção de anticorpos específicos para *Strongyloides stercoralis* e

Ascaris lumbricoides e tal método, permite a identificação precoce e acompanhamento da resposta terapêutica, além de detectar infecções em fase inicial. Adicionalmente, as técnicas imunocromatográficas rápidas têm demonstrado utilidade em estudos populacionais, as quais configuram-se como ferramentas práticas e efetivas para triagem em larga escala (Servián *et al.*, 2022; Silva, 2021).

Mais recentemente, métodos moleculares como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) passaram a integrar o arsenal diagnóstico disponível para helmintíases, especialmente por possibilitarem a identificação precisa das espécies parasitárias mesmo em casos de baixa carga parasitária. A técnica da PCR em tempo real, particularmente, permite quantificar cargas parasitárias mínimas em amostras fecais, que identifica precocemente infecções por *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* e *Enterobius vermicularis*. Apesar do elevado custo inicial, o uso crescente dessas técnicas é justificado pela sua alta sensibilidade, especificidade e rapidez na obtenção dos resultados diagnósticos e que por fim, facilitam estratégias terapêuticas mais precisas e individualizadas (Santana; Loureiro, 2017; Vargas *et al.*, 2023).

Quanto aos esquemas terapêuticos, a abordagem padrão estabelecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e adotada pelo Ministério da Saúde do Brasil para o tratamento das helmintíases intestinais, utiliza-se principalmente agentes farmacológicos como albendazol, mebendazol e ivermectina. O albendazol, amplamente empregado em programas governamentais de desparasitação em escolares, possui mecanismo de ação baseado na inibição da polimerização da tubulina, que resulta na imobilização e morte dos parasitos por interrupção da absorção de glicose. Este medicamento é recomendado em dose única de 400 mg para ascariíase, enterobíase e ancilostomíase, que mostra-se altamente eficaz e seguro. Já o mebendazol compartilha mecanismo semelhante e é indicado particularmente para infecções mistas, entre as quais envolvem *Enterobius vermicularis* e *Trichuris trichiura*. Por outro lado, a ivermectina atua diretamente sobre os canais de cloro mediados por glutamato nas células nervosas e musculares dos parasitos e desta maneira, causam paralisia muscular e é especialmente indicada em casos de estrogiloidíase (Santana; Loureiro, 2017; Lima *et al.*, 2014).

Entretanto, o surgimento crescente de resistência parasitária aos medicamentos anti-helmínticos frequentemente empregados, tem representado um desafio significativo para o tratamento efetivo dessas infecções. Resistências a

fármacos como o albendazol já foram observadas, principalmente devido ao uso inadequado e indiscriminado desse medicamento em campanhas de desparasitação em massa. Frente a essa realidade, torna-se indispensável a constante reavaliação dos protocolos terapêuticos e investimentos na pesquisa farmacológica para identificar novas alternativas eficazes contra cepas resistentes e garantir melhores resultados no controle das helmintíases em escolares (Souza et al., 2023; Macedo, 2021).

AVALIAÇÃO CRÍTICA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E MEDIDAS EDUCATIVAS NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS HELMINTÍASES EM ESCOLARES

As helmintíases intestinais em escolares têm recebido atenção governamental por meio de estratégias específicas de intervenção, entre as quais, destaca-se o Programa Saúde na Escola (PSE), criado em uma ação conjunta dos Ministérios da Saúde e da Educação, com o objetivo de promover a saúde integral dos alunos e combater doenças parasitárias por meio de campanhas educativas e ações periódicas de vermifugação em massa, por meio da utilização predominante do albendazol.

Embora apresente resultados positivos em termos de redução das cargas parasitárias imediatas, críticas têm sido levantadas quanto à sustentabilidade das ações implementadas, sobretudo pela falta de periodicidade regular e ausência de ações complementares consistentes de educação em saúde, o que resulta em reinfecções frequentes e baixa efetividade a longo prazo (Novaes et al., 2017).

Adicionalmente, as campanhas promovidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) têm priorizado a administração farmacológica direta, as quais têm sido insuficientemente integradas às medidas educativas eficazes para conscientização das crianças e suas famílias sobre práticas higiênicas e ambientais adequadas. A eficácia clínica dessas campanhas mostra-se limitada devido à persistência de fatores socioeconômicos e ambientais, os quais favorecem constantemente a reinfecção parasitária. Entre os principais obstáculos identificados, destacam-se a precariedade das infraestruturas básicas nas escolas e comunidades, particularmente no que diz respeito ao saneamento básico inadequado e à falta de água potável, situações essas diretamente associadas à prevalência de helmintos em populações escolares vulneráveis (Teixeira et al., 2024).

Nesse sentido, a ausência ou deficiência na abordagem educativa continuada constitui um dos principais entraves para o sucesso sustentado das ações preventivas contra helmintíases em escolares. Estudos realizados em diferentes regiões do país,

demonstram que programas educativos pontuais, isolados ou de curta duração são incapazes de modificar significativamente os comportamentos higiênicos necessários à quebra dos ciclos de transmissão parasitária e assim, destaca-se a emergente necessidade de que as escolas implementem metodologias educativas permanentes e contextualizadas sobre higiene pessoal, ambiental e alimentar, adequadas à realidade socioeconômica local dos alunos (Gomes *et al.*, 2016).

Ademais, a capacitação insuficiente dos profissionais envolvidos diretamente nas ações do PSE, incluindo docentes e agentes comunitários de saúde, revela-se outro aspecto crítico limitante, uma vez que a eficácia da educação em saúde depende da formação adequada desses profissionais. Nesse contexto, são relatadas dificuldades quanto ao conhecimento técnico necessário para orientar corretamente sobre prevenção, diagnóstico precoce e controle das parasitoses intestinais, que prejudicam o potencial impacto positivo das intervenções realizadas. Observa-se também a ausência frequente de acompanhamento e avaliação sistemática das ações implantadas, fator que dificulta a identificação das falhas e limitações dos programas existentes e resultam em perpetuação das condições favoráveis à contaminação ambiental e reinfecção parasitária recorrente (Silva *et al.*, 2019).

Ao considerar-se o caráter multifatorial das helmintíases, torna-se indispensável a adoção de uma abordagem intersetorial e integrada nas políticas públicas, que enfatizem não apenas ações farmacológicas isoladas, mas sobretudo intervenções estruturais e educativas sustentáveis. Recomenda-se fortemente que medidas como a melhoria da infraestrutura sanitária, oferta de água tratada nas escolas e realização frequente de treinamentos dos profissionais de saúde e educação sejam priorizadas. Dessa forma, será possível alcançar resultados epidemiológicos efetivos e duradouros e por final, reduzir significativamente a prevalência das parasitoses intestinais em crianças em idade escolar, para que desta maneira, promover-se-á impacto real na qualidade de vida e no desenvolvimento integral dessa população vulnerável (Brandao Novaes *et al.*, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As helmintíases intestinais continuam caracterizadas como um problema relevante de saúde pública entre escolares no Brasil, que afetam significativamente as regiões com menores condições socioeconômicas e sanitárias. Observou-se que fatores ambientais e socioeconômicos desempenham papel central na manutenção desses altos índices epidemiológicos, com destaque à necessidade urgente de

melhorias estruturais nas condições sanitárias e intensificação das ações educativas voltadas à higiene pessoal e ambiental.

Além disso, os aspectos clínicos analisados ressaltaram as graves consequências nutricionais e cognitivas dessas parasitoses e desta forma, denota-se a importância da identificação precoce e da intervenção terapêutica adequada. A utilização de métodos diagnósticos tradicionais e avanços tecnológicos, como técnicas imunológicas e moleculares, foi destacada como essencial para o diagnóstico preciso e eficaz dessas infecções parasitárias.

Apesar das políticas públicas existentes, como o Programa Saúde na Escola (PSE) e campanhas periódicas promovidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), ainda persistem desafios importantes relacionados à eficácia e sustentabilidade dessas ações. Sugere-se, portanto, a adoção de uma abordagem integrada e intersetorial, com investimentos na infraestrutura sanitária, capacitação profissional contínua e implementação de programas educativos consistentes, com vistas a alcançar resultados sustentáveis na prevenção e controle das helmintíases intestinais em escolares brasileiros.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Francisco das Chagas *et al.* Prevalência de parasitoses intestinais em crianças de uma escola pública municipal. **Enfermagem Atual in Derme**, v. 90, n. 28, 2019.

BRAVO, David Antônio Ferrer. **Proposta de intervenção educativa para reduzir a incidência da verminose em crianças na equipe Santa Cruz do município Chapada do Norte, Minas Gerais**. Trabalho de conclusão de curso. Minas Gerais, 2016. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/david-antonio-ferrer-bravo.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

CARMO, Geraldo Lúcio *et al.* Revista Eletrônica Parlatorium. ISSN 1983- 7437. FAMINAS-BH–Faculdade de Minas. **Revista Eletrônica Parlatorium**, v. 1983, p. 7437.

CARVALHO, Laylla Hadassa *et al.* Perfil epidemiológico das enteroparasitoses em pré-escolares e escolares da rede municipal de ensino de Sinop - MT. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, Brasil, v. 55, n. 2, p. e-181233, 2022. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2022.181233. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/181233>. Acesso em: 10 mar. 2025.

CRISOSTOMO, Bernardo Lopes; DE LIMA, Mariléia. Prevalência e caracterização de enteroparasitos em análises de fezes em um distrito da Bahia, Brasil. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 43, n. 4, p. 44-56, 2019.

CUNHA, Gabriel Lucas *et al.* Revisão integrativa: Retratação dos enteroparasitos e suas características gerais. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 43, n. 4, p. 44-56, 2019.

GARCÍA, Jorge A. *et al.* XIII Congreso Centroamericano y del Caribe de Parasitología y Medicina Tropical; I Congreso Centroamericano e Medicina Tropical. **Revista Médica Hondureña**, v. 85, n. Supl. 2, p. S1-114, 2017.

GOMES, Tiago Martins; SILVA, José Onício; CARDOSO, Sandra. Enteroparasitos em superfícies públicas: estudo exploratório. **Psicologia e Saúde em Debate**, v. 3, n. 2, p. 25-29, 2018.

LIMA, Aline Santos Soares *et al.* Prevalência de parasitoses intestinais em análises hospitalares na região Nordeste do Brasil. **Revista de Atenção a Saúde**, v. 18, n. 63, p. 1-12, 2018.

LIMA, Ericlebson Cleyton *et al.* Prevalência de parasitoses intestinais em usuários de um hospital universitário, Santa Cruz-RN, Brasil. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 18, n. 3, p. 45-52, 2023.

MACEDO, Arianny; TUFI, Ellen; TERÁN, Ariane. Prevalência de parasitoses intestinais em crianças de instituições educacionais públicas. **Revista Saúde & Educação**, v. 5, n. 1, p. 65-72, 2017.

MELO, Ana Paula *et al.* Caracterização epidemiológica das enteroparasitoses infantis em unidade escolar pública. **Journal of Health Sciences**, v. 16, n. 3, 2014.

NUNES, Victor Vinicius Lins; DE OLIVEIRA, Andréa Maria Brandão Mendes; DE OLIVEIRA, Sueney Kelly Mesquita. Segurança alimentar na alface de feira livre. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 6, n. 1, p. 65- 72, 2021.

OÑATE-CABRERA, Francisco *et al.* Aspectos morfológicos de helmintos intestinais na população argentina. **Revista Argentina de Microbiología**, v. 54, n. 4, p. 268-281, 2022.

PEREIRA, Sandra *et al.* Tricuríase. **Revista Científica UNIFAGOC-Saúde**, v. 6, n. 1, p. 65-72, 2021.

RUIZ, Álvaro Baeta; SUMAN, Raúl Esquivel; AGUILAR, Paula Angélica. Aspectos epidemiológicos da tricuriase no ambiente escolar. **Revista Científica UNIFAGOC-Saúde**, v. 6, n. 1, p. 65-72, 2021.

SILVA, Alison Pontes *et al.* Meningite em João Pessoa–PB: caracterização clínico-epidemiológica. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 43, n. 4, p. 44-56, 2019.

SILVA, Ivisson Lucas Campos. Pôsteres-Área 05-Educação e Formação em Saúde. **Revista Interdisciplinar Ciências e Saúde-RICS**, v. 5, n. 2, p. 109- 128,

2019.

SILVA, Raquel Santos Batista *et al.* Parasitoses intestinais em Corumbá, Mato Grosso do Sul. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 2, p. 109-128, 2019.

SILVA, Alison Pontes *et al.* Meningite em João Pessoa-PB: caracterização clínico-epidemiológica. **Saúde Coletiva**, v. 14, n. 2, p. 117-134, 2020.

SILVA, Raquel Santos Batista *et al.* Parasitoses intestinais em moradores de Corumbá-MS. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 2, p. 109-128, 2019.

SOUZA, Paulo Ricardo Pereira *et al.* Parasitoses intestinais no nordeste entre 2012 e 2021: uma revisão integrativa de literatura. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 27, n. 5, p. 3433-3446, 2021.

VARGAS, Heráclito *et al.* Prevalência e caracterização de parasitoses em vegetais comercializados em feiras livres. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v. 13, n. 2, p. e1141, 2024.