Capítulo 17

DOI: https://doi.org/10.58871/220568.C17

TRICURÍASE (*Trichuris trichiura*)

Marcos Rafael da Silva
Gustavo Henrique da Silva
Maria Heloísa Aquino Alves
Alexandre Muller Zigmundo da Silva Leite
Risonildo Pereira Cordeiro

INTRODUÇÃO

O *Trichuris trichiura* é um parasita intestinal que causa doença conhecida como tricuríase. Trata-se de um helminto que parasita o intestino grosso dos seres humanos e apresenta registro desde as civilizações antigas como Egito e China. Sua transmissão ocorre por ingestão de ovos presentes em solo, alimentos e água contaminados por fezes. O Brasil é acometido desde o período colonial e se estende até os dias atuais, sendo um dos motivos a falta de saneamento básico em muitas localidades, geralmente periferias de zonas urbanas do país (CDC, 2024; De Silva *et al.*, 2003).

A tricuríase é uma das principais geo-helmintíases: infecções causadas por parasitas transmitidos pelo solo. Além disso, segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), as infecções por helmintos transmitidos pelo contato com o solo estão entre as infecções mais comuns em todo o mundo, com cerca de 1,5 bilhão de pessoas infectadas, ou 24% da população mundial (Brasil, 2023). Essa é uma preocupação da saúde pública especialmente em países tropicais e em desenvolvimento, sendo geralmente as crianças em idade escolar as mais afetadas pelo parasita (OMS, 2024; De Silva *et al.*, 2003).

No Brasil, a doença tem uma prevalência maior na região norte e nordeste por apresentar clima úmido e carência de saneamento que favorecem a disseminação do parasita. Apesar da maioria das infecções por *T. trichiura* serem assintomáticas, quando intensificados pode ocorrer sangramento retal, dores abdominal, dor ao defecar, diarreia e prolapso retal (Stephenson; Holland; Cooper, 2000; Brasil, 2023)

O *Trichuris trichiura* é classificado como doença tropical negligenciada pois afeta principalmente populações pobres e vulneráveis que vivem em saneamento inadequado ou em casos extremos sem saneamento algum. Ademais, apesar de existir medidas políticas e estratégias de controle, ainda existem desafios para alcançar a eliminação total e/ou garantir a cobertura adequada da população para prevenção da parasitose. Quando comparada às outras doenças, há necessidade de ampliação dos investimentos ativos em pesquisa, educação em saúde, prevenção, diagnóstico e tratamento. Sem essas ações, se contribui para uma prevalência maior da doença e um quadro de desigualdade social e sanitária (OMS, 2024; Brasil, 2018).

AGENTE ETIOLÓGICO

O agente causador da tricuríase é o *Trichuris trichiura*, um helminto pertencente ao filo Nematoda, classe Enoplea, ordem Trichocephalida e família *Trichuridae*. É um verme cilíndrico, não segmentado, que parasita o intestino grosso do ser humano, especialmente o ceco e o cólon. Morfologicamente, apresenta corpo com extremidade posterior grosso e anterior fino que tem a semelhança de um chicote, característica que originou seu nome popular tricocéfalo, o macho mede de 3 a 4 cm e possui o posterior enrolada já a fêmea possui de 4 a 5 cm e apresenta extremidade reta sem contar que ela um pouco maior. Possível acompanhar essa descrição da Figura 1 (Stephenson; Holland; Cooper, 2000).

Os ovos de *Trichuris trichiura* apresentam formato caracteristicamente alongado e barreliforme (Figura 2), semelhante a uma bola de futebol americano, com casca espessa e um tampão polar em cada extremidade. São eliminados juntamente com as fezes do hospedeiro ainda não embrionados e, no ambiente, desenvolvem-se até atingir a forma infectante, contribuindo para a continuidade do ciclo de transmissão do parasito (Stephenson; Holland; Cooper, 2000).

Figura 1: Morfologia do verme adulto *Trichuris trichiura*



Fonte: Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2024

Figura 2: Morfologia do ovo de *Trichuris trichiura*



Fonte: Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2024

O ciclo biológico do *Trichuris trichiura* é direto ou monoxênico, pois não necessita de hospedeiro intermediário para completar seu desenvolvimento. Tal ciclo começa quando uma pessoa infectada elimina ovos do parasita junto às fezes. Inicialmente, esses ovos não são infectantes e precisam permanecer no solo em condições adequadas de umidade, temperatura e oxigenação. Após aproximadamente 15 a 30 dias no ambiente, os ovos se tornam infectantes (Neves *et al.*, 2022).

A infecção inicia quando uma pessoa ingere os ovos embrionados presentes em água, alimentos, mãos ou solo contaminados. Após a ingestão, os ovos chegam ao intestino delgado, onde ocorre a eclosão e a liberação das larvas. Posteriormente, as larvas migram para o intestino grosso, principalmente para o ceco e o cólon, onde completam seu desenvolvimento até a fase adulta (Neves *et al.*, 2022).

Os vermes adultos permanecem parcialmente inseridos na mucosa intestinal, principalmente pela região anterior do corpo. Em infecções intensas, essa presença pode provocar inflamação e lesões na mucosa, podendo ocasionar manifestações como dor abdominal, diarreia e sangramento intestinal (Neves *et al.*, 2022).

As fêmeas começam a produzir ovos aproximadamente 60 a 70 dias após a infecção. Cada fêmea pode eliminar entre 3.000 e 20.000 ovos por dia, que são novamente liberados nas fezes e chegam ao ambiente. Esses ovos passam por um novo período de desenvolvimento no solo, tornando-se infectantes e permitindo a continuidade do ciclo. Os vermes adultos podem sobreviver por aproximadamente um ano no hospedeiro (CDC, 2024).

Modo de Transmissão

A transmissão da tricuríase ocorre principalmente pela via fecal-oral, a falta de assepsia das mãos e o consumo de alimentos sem higienização adequada podem favorecer a ingestão dos ovos e, consequentemente, a infecção (Cardoso *et al.*, 2020). Além dos

fatores relacionados à higiene individual, condições ambientais e sociais também podem contribuir para a ocorrência das parasitoses intestinais. A ausência ou inadequação do tratamento de resíduos humanos, o acesso limitado à água tratada e as condições precárias de salubridade favorecem a contaminação do ambiente e aumentam a exposição da população aos parasitas (Ramos *et al.*, 2023; Silva *et al*., 2021).

As condições ambientais também apresentam influência sobre a manutenção do ciclo, uma vez que temperatura e umidade adequadas favorecem o desenvolvimento dos ovos no solo. Nesse contexto, a ocorrência da tricuríase está relacionada à interação entre fatores ambientais, condições sanitárias e características socioeconômicas da população (Nunes; Rocha, 2019).

Patogenia e Fisiopatologia

Os vermes adultos de *Trichuris trichiura* permanecem principalmente no ceco e no cólon, onde a extremidade anterior, mais fina, fica inserida na mucosa intestinal. A presença do parasita provoca lesões no tecido e uma resposta inflamatória local. Em infecções mais intensas, o grande número de vermes pode aumentar a extensão das lesões na mucosa, favorecendo o aparecimento de sangramento e alterações na função intestinal (Bianucci *et al*., 2015).

O trabalho realizado por Stephenson, Holland e Cooper (2000) identifica e apresenta várias das alterações fisiopatológica decorrentes da infecção, citando nas suas pesquisas os processos inflamatórios crônicos na mucosa intestinal, com infiltrado de eosinófilos e linfócitos, aumento da secreção de muco, desequilíbrio da microbiota intestinal e redução de absorção de nutrientes. Essas alterações levam a problemas gastrointestinais persistentes (Stephenson; Holland; Cooper, 2000).

Manifestações Clínicas

A tricuríase apresenta um espectro clínico que varia de infecções leves, muitas vezes assintomáticas, até quadros graves, dependendo da carga parasitária e da condição nutricional do indivíduo. Suas manifestações clínicas estão relacionadas principalmente à intensidade da infecção. Nas infecções leves, os pacientes podem apresentar sintomas discretos, como dor abdominal intermitente, diarréia leve, náuseas e perda de apetite. Em casos mais intensos, com elevada quantidade de vermes adultos, podem ocorrer diarreia persistente, cólicas abdominais, anemia ferropriva e retardo no crescimento de crianças (Neves *et al*., 2022).

Crianças em idade escolar são particularmente suscetíveis às complicações da tricuríase, uma vez que a infestação crônica compromete a absorção de nutrientes, impactando negativamente no desenvolvimento físico e cognitivo. Em crianças, os casos

mais graves podem estar associados à síndrome disentérica por *Trichuris*, caracterizada por diarreia persistente e presença de sangue nas fezes, podendo ocorrer também prolapso retal, anemia e prejuízos ao crescimento e ao estado nutricional (Stephenson; Holland; Cooper, 2000; De Silva *et al.*, 2003).

O reconhecimento precoce das manifestações clínicas é essencial para o diagnóstico e tratamento adequados, contribuindo para reduzir as complicações associadas e prevenir o impacto na saúde infantil e na qualidade de vida da população afetada (Brasil, 2018).

EPIDEMIOLOGIA

A infecção por *Trichuris trichiura* permanece sendo um importante problema de saúde pública, especialmente em populações expostas a condições inadequadas de tratamento de esgoto e higiene. A Tricuríase se distribui geograficamente no mundo, concentrando-se em regiões tropicais da Ásia, África Subsaariana e América Latina. Além disso, no Brasil as regiões mais afetadas são norte e nordeste pelo fato de ter áreas urbanas e periurbanas com as maiores taxas de precariedade no saneamento básico (De Silva *et al.,* 2003).

Uma revisão sistemática e meta-análise conduzida por Behniafar *et al.* (2024), com estudos publicados entre 2010 e 2023, reuniu dados de 7.154.842 participantes provenientes de 78 países. A prevalência global agrupada foi estimada em torno de 7,10% com intervalo de confiança - IC 95% (6,64–7,57%), correspondendo a uma estimativa de aproximadamente 513 milhões de pessoas infectadas mundialmente (Behniafar *et al.,* 2024).

A prevalência apresentou importante variação geográfica, alcançando 21,72% no Caribe e 20,95% no Sudeste Asiático, enquanto a Europa Oriental apresentou 0,16%. Além disso, aproximadamente 1,5% dos indivíduos avaliados apresentaram infecção de intensidade moderada a pesada. Esses achados demonstram a persistência da tricuríase como uma parasitose de relevância global e reforçam a necessidade de medidas integradas de prevenção, diagnóstico, tratamento e melhoria das condições de salubridade, especialmente em áreas de maior endemicidade (Behniafar *et al.,* 2024).

A tricuríase apresenta importante ocorrência entre crianças em idade escolar e pré-escolar, especialmente em populações expostas a condições inadequadas de saneamento e sanitização. Estudos realizados em diferentes países demonstram ampla variação na prevalência da infecção, refletindo diferenças nas características das populações avaliadas, nas condições socioambientais e nos métodos diagnósticos empregados (Hairani; Indriyati, 2017).

A maior exposição infantil a ambientes contaminados também contribui para a vulnerabilidade desse grupo à infecção. Dessa forma, o controle da doença requer não apenas diagnóstico e tratamento adequados, mas também medidas de educação em saúde, melhoria das condições de higiene urbana e redução das vulnerabilidades socioeconômicas (Hairani; Indriyati, 2017).

Diagnóstico

O diagnóstico laboratorial da infecção de enteroparasitos é realizado principalmente pelo exame parasitológico de amostras fecais por meio de análises morfológicas no microscópio de forma direta, onde é possível identificar o parasita que tem formato oval e tampões polares nas extremidades. O método Kato-Katz modificado ainda é recomendado como método diagnóstico pelas diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2025).

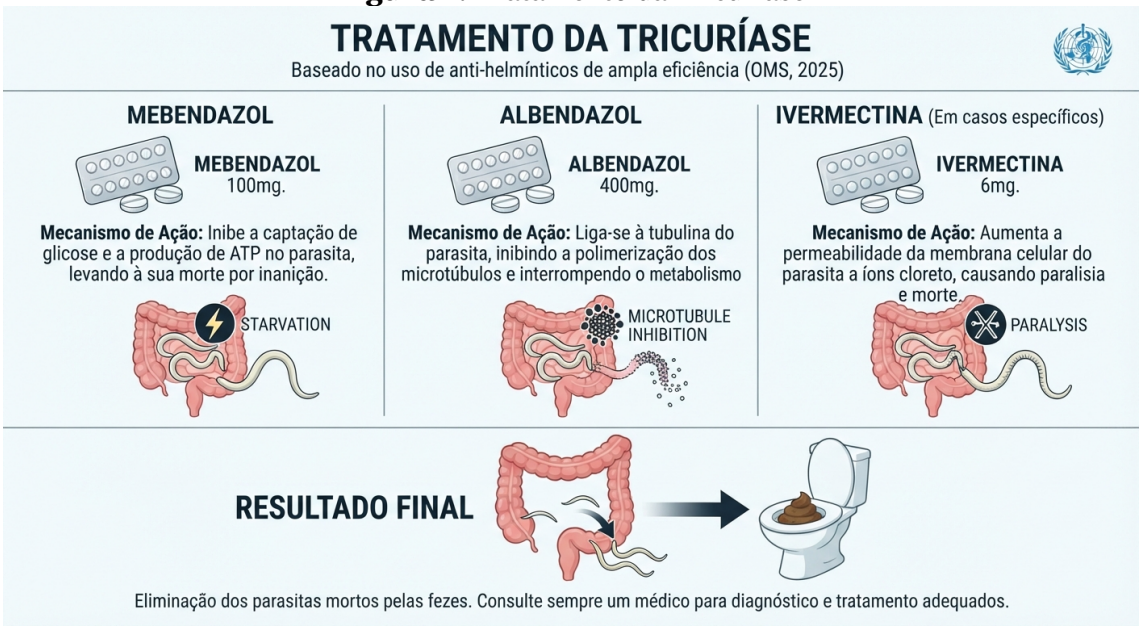
Segundo Matamoros *et al.* (2024), o método Kato-Katz pode apresentar limitações na avaliação da infecção após o tratamento, podendo apresentar diferenças quando comparado a métodos moleculares. O método é útil para determinar a intensidade da infecção e continua sendo amplamente utilizado por apresentar baixo custo e ser adequado para estudos epidemiológicos. Em casos de infecção leve, a realização de mais de uma amostra pode aumentar a possibilidade de detecção do parasita. Atualmente, o exame microscópico de fezes continua sendo um dos principais métodos para a confirmação da tricuríase, por ser simples, de baixo custo e amplamente disponível em laboratórios de rotina (Matamoros *et al.*, 2024).

Além do exame parasitológico convencional, existem pesquisas voltadas ao desenvolvimento e à avaliação de métodos moleculares para o diagnóstico da tricuríase. Entre eles estão a reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR) e a amplificação isotérmica mediada por alça (LAMP), que permitem detectar o DNA de *Trichuris trichiura* nas amostras fecais. Esses métodos apresentam potencial para aumentar a detecção de infecções, principalmente em situações de baixa carga parasitária, e também podem ser utilizados na avaliação da eficácia dos tratamentos. Apesar desses avanços, os métodos moleculares ainda possuem limitações relacionadas ao custo, à infraestrutura e à disponibilidade, fazendo com que a microscopia continue sendo importante na rotina diagnóstica (Matamoros *et al.,* 2024;).

Tratamento

O tratamento da tricuríase baseia-se no uso de anti-helmínticos de ampla eficiência, sendo os principais o mebendazol ou albendazol e, em alguns casos, a ivermectina. Esses medicamentos atuam inibindo o metabolismo energético do parasita, levando à sua morte e eliminação pelas fezes (OMS, 2025).

Figura 1: Tratamento da Tricuríase



Fonte: Imagem gerada por Inteligência Artificial (IA) (Gemini, Google; 2025)

Segundo as diretrizes do Ministério da Saúde, o tratamento da tricuríase pode ser realizado com mebendazol, na dose de 100 mg, duas vezes ao dia, durante três dias, ou albendazol, na dose de 400 mg, uma vez ao dia, durante três dias. Ambos os medicamentos são disponibilizados gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 2023).

Curico *et al.* (2024), ao avaliarem crianças com helmintíases transmitidas pelo solo na Amazônia Peruana, observaram baixa eficácia do albendazol em dose única de 400mg contra *T. trichiura*. Aos 20 dias após o tratamento, a taxa de cura foi de 27,1%, com redução de ovos de 29,8%. Entre as crianças com infecção persistente por *T. trichiura*, a associação de albendazol com ivermectina (600µg) aumentou a taxa de cura para 75,2% e a redução de ovos para 84,2%. Esses resultados evidenciam a menor resposta de *T. trichiura* ao albendazol isolado e indicam maior eficácia da terapia combinada nesse contexto (Curico *et al.*, 2024).

Prevenção e Controle

As medidas de prevenção da tricuríase, envolvem ações individuais e coletivas que visam interromper o ciclo de transmissão do parasita, o qual ocorre principalmente pela via fecal-oral. No âmbito individual, destacam-se práticas básicas de higiene, como a lavagem adequada das mãos com água e sabão, especialmente antes das refeições e após o uso do banheiro, reduzindo significativamente o risco de ingestão dos ovos infectantes. O consumo de água potável e tratada, bem como o correto preparo e higienização de alimentos, especialmente frutas, verduras e legumes, também são fundamentais para prevenir a infecção (Brasil, 2024).

Além disso, evitar o contato direto com solo contaminado e adotar hábitos de higiene desde a infância são estratégias importantes, uma vez que crianças em idade escolar constituem um dos grupos mais vulneráveis à tricuríase. Estudos demonstram que a ausência de práticas adequadas de higiene pessoal está associada a maiores taxas de infecção por helmintos transmitidos pelo solo (Strunz *et al*., 2014).

As condições de água, esgoto e sanitização apresentam importante relação com a ocorrência de helmintíases transmitidas pelo solo. Em uma revisão sistemática que reuniu 94 estudos, observou-se que o acesso ao saneamento básico esteve associado à redução das chances de infecção por *Trichuris trichiura* (*Odds Ratio* (OR) = 0,61; IC95%: 0,50–0,74) (Strunz *et al*., 2014).

De forma semelhante, o acesso à água tratada esteve associado à menor ocorrência de helmintíases transmitidas pelo solo de maneira geral (*Odds Ratio* (OR) = 0,46; IC95%: 0,36–0,60), enquanto práticas adequadas de assepsia, como a lavagem das mãos e o uso de sabão, também apresentaram associação com menores chances de infecção. Esses achados reforçam a importância das condições adequadas de sistemas de drenagem, disponibilidade de água segura e práticas de higiene na prevenção da tricuríase e de outras helmintíases (Strunz *et al*., 2014).

Paralelamente, ações de educação em saúde exercem papel essencial no controle da tricuríase, ao promover o aprendizado de práticas de higiene e fortalecer a participação comunitária nas estratégias de prevenção. Dessa forma, a integração entre medidas individuais e políticas públicas de implementação à rede de esgoto e educação em saúde constitui a base para o controle eficaz das infecções por Trichuris trichiura e para a melhoria das condições de saúde da população (OMS, 2023).

SITUAÇÃO NO BRASIL

A tricuríase ainda representa um problema de saúde pública no Brasil, principalmente nas regiões mais precárias do país. Segundo o Ministério da Saúde, são realizadas ações de controle dentro de programas voltados para doenças negligenciadas, com foco em diagnóstico, tratamento e prevenção. Entre as principais iniciativas, destaca-se o Programa Brasil Saudável, lançado em 2024, que estabelece ações voltadas à eliminação de doenças determinadas socialmente, incluindo as geo-helmintíases (Brasil, 2024).

Além disso, o Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose e Geo-helmintíases (INPEG), realizado entre 2010 e 2015, examinou 197.564 escolares de 7 a 17 anos em 521 municípios brasileiros. Entre os participantes, 10.654 apresentaram ovos de *Trichuris trichiura*, correspondendo a uma prevalência de 5,41%, com as maiores taxas de positividade observadas nas regiões Norte e Nordeste (Brasil, 2024).

Embora o INPEG seja um dos principais levantamentos nacionais disponíveis, seus dados foram coletados entre 2010 e 2015, sendo importante considerar que eles não representam necessariamente a situação epidemiológica atual do país. Apesar das ações de controle, ainda existem desafios relacionados à reinfecção, às condições inadequadas de manejo de resíduos humanos e às diferenças socioeconômicas e regionais. Dessa forma, o controle da tricuríase depende não apenas do diagnóstico e tratamento dos indivíduos infectados, mas também da melhoria das condições de saneamento, acesso à água potável, educação em saúde e redução dos fatores que favorecem a contaminação do ambiente (Brasil, 2024).

PESQUISAS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Nos últimos anos, as pesquisas relacionadas ao *Trichuris trichiura* têm avançado significativamente, com foco no desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas, vacinas e métodos diagnósticos mais sensíveis e específicos. Estudos experimentais têm investigado a utilização de proteínas excretadas e secretadas pelo parasito, bem como epítopos imunogênicos, como potenciais candidatos a vacinas. Esses estudos demonstraram capacidade de induzir respostas imunológicas protetoras em modelos animais, indicando perspectivas promissoras para a prevenção da tricuríase no futuro (Shears *et al*., 2018).

No campo do diagnóstico, técnicas moleculares vêm sendo amplamente avaliadas como alternativas mais precisas em relação aos métodos parasitológicos convencionais. Ferramentas como a reação em cadeia da polimerase em tempo real (PCR) e a amplificação isotérmica mediada por alça (LAMP) apresentam maior sensibilidade na detecção do DNA do parasita, especialmente em infecções de baixa intensidade, contribuindo para diagnósticos mais confiáveis (González-López *et al.,* 2020). Além disso, avanços tecnológicos recentes incluem a aplicação de inteligência artificial na análise microscópica de amostras fecais, permitindo maior rapidez no processamento dos exames e redução de erros associados à interpretação humana (Sanchez *et al.,* 2024).

Apesar desses progressos, o controle da tricuríase continua dependente principalmente de programas de tratamento, associados a melhorias no saneamento básico e à implementação de ações de educação em saúde. A Organização Mundial da Saúde estabeleceu metas para 2030 visando à eliminação das geo-helmintíases como problema de saúde pública, incluindo a redução das infecções por *Trichuris trichiura* de intensidade moderada e grave. O alcance dessas metas depende da continuidade das ações de tratamento, diagnóstico, saneamento e monitoramento epidemiológico (OMS, 2020; Montresor *et al*., 2020).

REFERÊNCIAS

BEHNIAFAR, H. *et al*. The global prevalence of *Trichuris trichiura* infection in humans (2010–2023): a systematic review and meta-analysis. **Journal of Infection and Public Health,** [s. l.], v. 17, p. 1–22, 2024. DOI: 10.1016/j.jiph.2024.03.005.

BIANUCCI, R. *et al*. *Trichuris trichiura* in a post-Colonial Brazilian mummy. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,** Rio de Janeiro, v. 110, n. 1, p. 145–147, 2015. DOI: 10.1590/0074-02760140367.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia prático para o controle das geo-helmintíases.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Geo-helmintíase**. Brasília, DF, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Brasil é o primeiro país a lançar programa para eliminação e controle de doenças socialmente determinadas.** Brasília, DF, 2024.

CARDOSO, A. B. *et al*. Perfil epidemiológico-socioeconômico de enteroparasitoses em crianças de 03 a 10 anos em Teresina-PI. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 11160–11175, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3-111.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *DPDx – Trichuriasis*. Atlanta: CDC, 2024.

CURICO, G. *et al*. Efficacy of single-dose albendazole and albendazole plus ivermectin for soil-transmitted helminth infection in children in the Peruvian Amazon. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Baltimore, v. 111, n. 1, p. 80–88, 2024. DOI: 10.4269/ajtmh.23-0497.

DE SILVA, N. R. *et al*. Infecções por helmintos transmitidos pelo solo: atualização do panorama global. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, Oxford, v. 97, n. 6, p. 519–521, 2003. DOI: 10.1016/S0035-9203(03)00095-7.

GONZÁLEZ-LÓPEZ, D. *et al*. Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) for the diagnosis of *Trichuris trichiura*. **Parasites & Vectors,** London, v. 13, n. 1, p. XX–XX, 2020.

HAIRANI, B.; INDRIYATI, L. Prevalensi Trichuriasis pada Anak di Sekolah Dasar Negeri Harapan Maju: Studi Kasus di Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. **Vektor Penyakit,** v. 10, n. 1, p. 25–32, 2017. DOI: 10.22435/VEKTORP.V10I1.6254.25-32.

MATAMOROS, G. *et al*. A comparison of the diagnostic capability of Kato-Katz and real-time PCR for the assessment of treatment efficacy of ivermectin and albendazole combination against *T. trichiura* infections. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 18, n. 11, e0012677, 2024.

MONTRESOR, A. *et al*. The global progress of soil-transmitted helminthiases control in 2020 and World Health Organization targets for 2030. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, San Francisco, v. 14, n. 8, e0008505, 2020. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008505.

NEVES, D. P. *et al.* **Parasitologia Humana**. 14. ed. São Paulo: Atheneu, 2022.

NUNES, M. O.; ROCHA, T. J. M. Fatores condicionantes para a ocorrência de parasitoses entéricas em adolescentes. *Journal of Health & Biological Sciences*, Fortaleza, v. 7, n. 3, p. 265–270, 2019. DOI: 10.12662/2317-3076jhbs.v7i3.2244.p265-270.2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Metas para 2030 dos programas de controle das helmintíases transmitidas pelo solo.** Genebra: OMS, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Infecções por helmintos transmitidos pelo solo**. Genebra: OMS, 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Infecções por helmintos transmitidos pelo solo.** Genebra: OMS, 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Helmintíases transmitidas pelo solo.** Genebra: OMS, 2025.

RAMOS, A. L. A. *et al.* Perfil socioeconômico e conhecimento sobre helmintos entre estudantes de uma escola pública. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, Málaga, v. 16, n. 4, p. 1575–1592, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.4-007.

SANCHEZ, J. *et al*. AI-assisted microscopy for soil-transmitted helminths diagnosis. **PLoS Neglected Tropical Diseases,** San Francisco, 2024.

SHEARS, R. K. *et al.* Vaccination against whipworm: identification of potential immunogenic proteins in *Trichuris muris* excretory/secretory material. **Scientific Reports**, London, v. 8, n. 1, p. 4508, 2018.

SILVA, S. R. G. *et al.* Características ambientais, nutrição e funções executivas em crianças de 6 a 7 anos. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 83, e248778, 2021. DOI: 10.1590/1519-6984.248778.

STEPHENSON, L. S.; HOLLAND, C. V.; COOPER, E. S. The public health significance of *Trichuris trichiura*. **Parasitology**, Cambridge, v. 121, supl., p. S73–S95, 2000. DOI: 10.1017/S0031182000006867.

STRUNZ, E. C. *et al.* Water, sanitation, hygiene, and soil-transmitted helminth infection: a systematic review and meta-analysis. **PLoS Medicine**, San Francisco, v. 11, n. 3, e1001620, 2014. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001620.