

# Fatores associados à ocorrência de parasitoses intestinais em uma população de crianças e adolescentes

*Factors associated with intestinal parasitosis in a population of children and adolescents*

Vinicius Silva Belo<sup>1</sup>, Robson Bruniera de Oliveira<sup>2</sup>, Priscila Correia Fernandes<sup>3</sup>, Bruno Warley L. Nascimento<sup>4</sup>, Fábio Vitorino Fernandes<sup>5</sup>, Cássia Luana F. Castro<sup>6</sup>, Wanderson Bassoli dos Santos<sup>7</sup>, Eduardo Sérgio da Silva<sup>8</sup>

## RESUMO

**Objetivos:** Analisar a prevalência de infecções por parasitos intestinais em crianças e adolescentes matriculados em escolas de ensino fundamental no município de São João del-Rei, Minas Gerais, e os fatores associados à infecção.

**Métodos:** Estudo epidemiológico seccional, realizado entre março/2008 e julho/2009. Foram realizados exames coprocópicos por sedimentação espontânea e Kato-Katz em 1.172 escolares. Foram ajustados modelos de regressão logística múltipla para o estudo dos fatores associados às infecções em geral e, separadamente, por helmintos e por protozoários.

**Resultados:** A prevalência de infecções foi de 29%, havendo uma variação de 7 a 83%, respectivamente, entre as escolas de menor e maior ocorrência. A presença de instalação sanitária no domicílio foi associada a uma ocorrência menor de helmintos; o aumento na idade dos escolares associou-se a uma maior ocorrência de protozoários e de parasitos em geral; enquanto a presença de filtro de água e a localização do domicílio em área urbana mostraram-se associadas a uma ocorrência menor dos três desfechos analisados. Em todas as regiões, foi registrado o consumo de medicação preventiva contra helmintos.

**Conclusões:** Desigualdades nas condições de vida tornaram as prevalências diferenciadas entre as regiões do estudo. O estudo ressalta a necessidade de promover o uso de filtros de água nas residências de áreas endêmicas e de avaliar o consumo preventivo de medicamentos anti-helmínticos na dinâmica e na saúde dos indivíduos. Medidas de controle que levem em conta os fatores descritos devem ser prioritárias em nível de Saúde Pública.

**Palavras-chave:** infecções por protozoários; helmintos; /epidemiologia; fatores de risco; desigualdades em saúde.

## ABSTRACT

**Objectives:** To analyze the prevalence and the factors associated with intestinal parasites infections in children and adolescents enrolled in elementary schools from São João del-Rei, Southeast Brazil.

**Methods:** In this sectional study, coproscopic examinations were performed by spontaneous sedimentation and Kato-Katz techniques in 1,172 schoolchildren. Multivariate logistic regression models were adjusted for the study of

Instituição: Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), São João del-Rei, MG, Brasil

<sup>1</sup>Doutorando em Epidemiologia em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>3</sup>Doutora em Biologia Molecular e Funcional pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); Professora Adjunta do Departamento de Ciências Naturais da UFSJ, São João del-Rei, MG, Brasil

<sup>4</sup>Mestrando em Ciências da Saúde do Centro de Pesquisas René Rachou da Fiocruz, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>5</sup>Biólogo pela UFSJ, São João del-Rei, MG, Brasil

<sup>6</sup>Mestranda em Bioengenharia Celular e Tecidual do Departamento de Engenharia Biomédica da UFSJ, São João del-Rei, MG, Brasil

<sup>7</sup>Farmacêutico-bioquímico pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Coordenador do Laboratório de Epidemiologia da Prefeitura Municipal de São João del-Rei, São João del-Rei, MG, Brasil

<sup>8</sup>Pós-doutor em Parasitologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Professor Adjunto e Diretor do Campus Centro-Oeste Dona Lindu da UFSJ, Divinópolis, MG, Brasil

Endereço para correspondência:

Vinicius Silva Belo

Rua Leopoldo Bulhões, 1.480 – Manguinhos

CEP 21041-210 – Rio de Janeiro/RJ

E-mail: [vinicius.belo@terra.com.br](mailto:vinicius.belo@terra.com.br); [viniciusbelo4@hotmail.com](mailto:viniciusbelo4@hotmail.com)

Fonte financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), Edital Universal 01/2007, Processo APQ-3618-4.01/07

Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 19/4/2011

Aprovado em: 31/10/2011

factors associated with infections in general and separately for helminthes and protozoon.

**Results:** The prevalence of infection was 29%, ranging from 7 to 83% between schools of lower and higher occurrence respectively. The presence of toilets in the home was associated with a lower prevalence of helminths; the increasing age of the students was associated with a higher rates of protozoon and parasites in general, while the presence of water filter and living in urban area were associated with a lower prevalence of the three outcomes. In all regions, the consumption of preventive medication against helminths was recorded.

**Conclusions:** Inequalities in living conditions have changed the prevalence of parasitosis differently among the study regions. The study underscores the need to promote the use of water filters in endemic areas houses and to evaluate the preventive use of anti-helminthic drugs in the dynamic of individual health. Control measures that take into account the factors described should be a priority.

**Key-words:** protozoan infections; helminths; /epidemiology; risk factors; health inequalities.

## Introdução

Estima-se que infecções intestinais causadas por helmintos e protozoários afetem cerca de 3,5 bilhões de pessoas, causando enfermidades em aproximadamente 450 milhões ao redor do mundo, a maior parte destas em crianças<sup>(1)</sup>. Desnutrição, anemia, diminuição no crescimento, retardo cognitivo, irritabilidade, aumento de suscetibilidade a outras infecções e complicações agudas são algumas das morbidades decorrentes<sup>(2)</sup>.

A prevalência de infecções por parasitos intestinais é um dos melhores indicadores do *status* socioeconômico de uma população<sup>(3)</sup> e pode estar associada a diversos determinantes, como instalações sanitárias inadequadas, poluição fecal da água e de alimentos consumidos, fatores socioculturais, contato com animais, ausência de saneamento básico, além da idade do hospedeiro e do tipo de parasito infectante<sup>(4)</sup>.

Ainda que, nas últimas décadas, o Brasil tenha passado por modificações que melhoraram a qualidade de vida de sua população, as parasitoses intestinais ainda são endêmicas em diversas áreas do país, constituindo um problema relevante de Saúde Pública. Atualmente, a prevalência na região de São João del-Rei é subestimada, o que impede a elaboração

de medidas de controle específicas e bem direcionadas às populações mais suscetíveis.

O presente estudo descreveu e analisou fatores socioeconômicos, demográficos e ambientais associados à ocorrência de parasitoses intestinais em escolares da zona rural e urbana do município de São João del-Rei.

## Método

O município de São João del-Rei localiza-se no interior do estado de Minas Gerais, na região Sudeste do Brasil, com uma população total de 84.469 habitantes<sup>(5)</sup>. Sendo uma cidade histórica e localizada no perímetro da Estrada Real, construída no século XVII para servir de rota de escoamento do ouro e que, atualmente, é parte de um projeto governamental de incentivo ao turismo, o município recebe milhares de visitantes durante o ano; além disso, apresenta um índice de desenvolvimento humano de 0,816<sup>(6)</sup>, considerado alto.

O estudo foi desenvolvido no período de março de 2008 a julho de 2009 em 21 escolas de ensino fundamental da rede municipal. Inicialmente, propôs-se a realização de exames em todas as escolas do município, no entanto, devido à recusa de uma instituição, esta não foi incluída. De aproximadamente 1.600 indivíduos elegíveis, 1.172 aceitaram participar do estudo (preenchimento do questionário e fornecimento do material para análises); 711 (61%) em seis escolas da zona urbana e 461 (39%) em 15 escolas da zona rural; 597 meninas (51%) e 575 (49%) meninos. Com relação à faixa etária, a população de estudo foi dividida em dois grupos, de 5–10 e 11 anos ou mais, idades relativas às duas fases em que se divide o ensino fundamental no Brasil. O perfil e o número de perdas não foram diferenciados entre escolas da zona rural e urbana, sendo assim, estas podem ser consideradas aleatórias.

Trata-se de um estudo seccional. Aos participantes, era fornecido um recipiente para coleta das fezes, devidamente rotulado, sendo solicitada apenas uma amostra a cada um. O material era recolhido no dia seguinte, no período da manhã, e enviado para análise em laboratórios da Prefeitura Municipal de São João del-Rei. Caso a amostra não fosse fornecida, novas visitas eram realizadas e novas datas eram agendadas.

Aos pais ou responsáveis pelos alunos, era aplicado um questionário semiestruturado visando verificar os fatores associados à ocorrência de parasitoses intestinais nos escolares. As questões selecionadas para as análises realizadas, no presente estudo, foram aquelas referentes à idade, sexo, presença ou

ausência de instalação sanitária, de filtro de água e de geladeira, origem da água (rede pública ou outra), localização do domicílio (zona rural ou zona urbana), destino da água e destino dos dejetos (rede geral ou céu aberto).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais. As atividades foram realizadas dentro de um programa de combate a parasitoses, que envolveu ainda ações educativas e administração de tratamento adequado aos estudantes infectados.

Para o exame coprológico, foram usados os métodos parasitológicos de sedimentação espontânea (HPJ), segundo metodologia descrita por Rocha e Melo<sup>(7)</sup> e de Kato-Katz<sup>(8)</sup>. Para cada método eram preparadas duas lâminas, lidas ao microscópio óptico por dois examinadores diferentes. A presença de parasitos era confirmada quando havia observação de ovos de helmintos ou cistos de protozoários em pelo menos um dos métodos utilizados. Sendo assim, foram pesquisados os seguintes parasitos: *Entamoeba histolytica/dispar*, *E. coli*, *Giardia lamblia*, *Endolimax nana*, *Cryptosporidium parvum*, *Isospora Belli* (passíveis de identificação por HPJ) e *Ancilostoma spp*, *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura* e *Schistosoma mansoni* (passíveis de identificação por ambas as técnicas)<sup>(7)</sup>.

Para registro e análise estatística dos dados, foram usados os programas Epi-Info, versão 3.4.2 e R, versão 2.11.1. Calcularam-se as prevalências pontuais de infecção, estratificadas pelas áreas urbana e rural. Realizaram-se os testes do qui-quadrado ou exato de Fischer para verificar a existência de diferenças no número de infecções e na distribuição das variáveis de estudo entre as regiões. Foram também ajustados

modelos de regressão logística múltipla com três possíveis desfechos: presença de infecção por qualquer tipo de parasito; presença de infecção apenas por helmintos e presença de infecção apenas por protozoários. Foi realizada uma análise univariada por meio do teste de Wald e, na sequência, utilizados procedimentos não automáticos para seleção das variáveis que comporiam o modelo final. Termos de interação foram adicionados ao modelo e excluídos da equação final caso não fossem estatisticamente significativos. Com a modelagem, foram obtidas razões de chance (*Odds Ratio*) por variáveis selecionadas e seus respectivos intervalos de confiança. Em todos os procedimentos, considerou-se significante  $p < 0,05$ .

## Resultados

A prevalência geral de parasitoses intestinais encontrada no estudo foi de 29%, isto é, 335 alunos infectados com, pelo menos, um parasito. Destes, 75 (22%) apresentavam-se bi ou poliparasitados. Foram diagnosticadas três espécies de protozoários [*E. histolytica/dispar* (14,3%), *E. coli* (9,5%) e *G. lamblia* (5,5%)] e quatro espécies de helmintos [*Ancilostoma spp.* (2,1%), *A. lumbricoides* (1,9%), *E. vermicularis* (1,5%) e *T. trichiura* (1,1%)]. Foi obtida uma diferença significativa entre as prevalências nas áreas rural e urbana com relação à prevalência geral (36,4 e 23,5%), à prevalência de protistas (29,9 e 20,4%) e à de helmintos (10,2 e 3,5%) (Tabela 1).

Dentre as escolas analisadas, na zona rural houve uma variação de 7,1 até 83,3% e, na zona urbana, de 13,2 até 31,0%, respectivamente, entre aquelas com menores e maiores prevalências em cada área. Todos os fatores comumente

**Tabela 1** - Prevalência de parasitoses intestinais entre escolares das áreas urbana (n=711) e rural (n=461) do município de São João del-Rei, Minas Gerais

Infecção	Zona rural n (%)	Zona urbana n (%)	Valor p	Total (%)
<i>Entamoeba histolytica/díspar</i>	84 (18,2)	84 (11,8)	0,002	168 (14,3)
<i>Entamoeba coli</i>	60 (13,0)	51 (7,2)	0,001	111 (9,5)
<i>Giardia lamblia</i>	29 (6,3)	36 (5,1)	0,370	65 (5,5)
<i>Ancilostoma sp.</i>	22 (4,8)	3 (0,4)	<0,0001	25 (2,1)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	14 (3,0)	8 (1,1)	0,018	22 (1,9)
<i>Enterobius vermicularis</i>	8 (1,7)	10 (1,4)	0,655	18 (1,5)
<i>Trichuris trichiura</i>	6 (1,3)	7 (1,0)	0,613	13 (1,1)
Infecção por protistas	138 (29,9)	146 (20,4)	<0,0001	283 (24,1)
Infecção por helmintos	47 (10,2)	25 (3,5)	<0,0001	72 (6,1)
Infecção por uma espécie	123 (26,7)	137 (19,2)	0,070	260 (22,2)
Infecção por duas espécies	38 (8,2)	28 (3,9)	0,002	66 (5,6)
Infecção por três espécies ou mais	7 (1,5)	2 (0,3)	0,020	9 (0,8)
Total de infectados	168 (36,4)	167 (23,5)	<0,001	335 (28,6)

associados ao aumento na ocorrência de parasitoses intestinais apresentaram-se em número significativamente maior em estudantes da zona rural. A condição socioeconômica das famílias desta região (aferida de modo aproximado pela existência de geladeira no domicílio) também foi inferior à das famílias da zona urbana (Tabela 2).

Na Tabela 3, são descritos os resultados das análises univariadas, por meio do teste de Wald. Nas análises múltiplas, a idade dos escolares (acima de 11 anos) associou-se a uma ocorrência maior de protozoários e de parasitos em geral. A presença de instalação sanitária no domicílio foi associada a uma ocorrência menor de helmintos, enquanto a presença de filtro de água e a localização do domicílio

em área urbana mostraram-se associadas a uma prevalência menor de helmintos, protozoários e de parasitos em geral (Tabela 4). Não foram detectadas interações significativas entre as variáveis do estudo.

## Discussão

A prevalência de enteroparasitoses intestinais em escolares do município de São João del-Rei foi de 29%. Apesar da relevância para a Saúde Pública das enfermidades que helmintos e protozoários intestinais podem causar, na literatura, não há ainda registros de estudos desse tipo realizados no município.

**Tabela 2** - Distribuição das variáveis de estudo entre as áreas urbana (n=711) e rural (n=461) do município de São João del-Rei, Minas Gerais

	<b>Categoria</b>	<b>Zona rural n (%)</b>	<b>Zona urbana n (%)</b>	<b>Valor p</b>
Idade (anos)	5 a 10	329 (71,4)	411 (57,8)	<0,001
	11 ou mais	132 (28,6)	299 (42,1)	
Sexo	Feminino	231 (50,1)	366 (51,5)	0,21
	Masculino	230 (49,9)	345 (48,5)	
Instalação sanitária	Ausente	35 (7,6)	12 (1,7)	<0,001
	Presente	426 (92,4)	699 (98,3)	
Geladeira	Possui	363 (78,7)	670 (94,2)	<0,001
	Não possui	98 (21,3)	41 (5,8)	
Destino dos dejetos	Outros	414 (89,8)	105 (14,8)	<0,001
	Rede geral	47 (10,2)	606 (85,2)	
Destino da água	Céu aberto	300 (65,1)	672 (94,5)	<0,001
	Rede geral	161 (34,9)	39 (5,5)	
Origem da água	Outros	355 (77,0)	63 (8,9)	<0,001
	Rede pública	106 (23,0)	648 (91,1)	
Filtro de água	Possui	389 (84,4)	657 (92,4)	<0,001
	Não possui	72 (15,6)	54 (7,6)	

**Tabela 3** - Análise univariada dos fatores de risco estudados e seu impacto na ocorrência dos três desfechos analisados na população de crianças e adolescentes do município de São João del-Rei

	<b>Parasitoses em geral</b>	<b>Protistas</b>	<b>Helmintos</b>
Idade (acima de 11 anos)	1,18 (0,90–1,54)	1,34 (1,02–1,76)	0,74 (0,44–1,25)
Sexo masculino	1,01 (0,85–1,41)	1,14 (0,87–1,49)	1,17 (0,73–1,89)
Água originária da rede geral	0,67 (0,52–0,87)	0,80 (0,61–1,06)	0,44 (0,28–0,72)
Água encanada no domicílio	0,52 (0,31–0,85)	0,55 (0,33–0,92)	0,65 (0,27–1,55)
Destino da água a céu aberto	1,67 (1,27–2,18)	1,52 (1,14–2,02)	2,48 (1,53–4,01)
Zona urbana	0,53 (0,41–0,69)	0,60 (0,46–0,79)	0,32 (0,19–0,53)
Dejetos destinados na rede geral	0,72 (0,56–0,92)	0,80 (0,61–1,05)	0,45 (0,28–0,74)
Filtro de água no domicílio	0,36 (0,25–0,53)	0,47 (0,32–0,70)	0,36 (0,20–0,63)
Instalação sanitária presente	0,45 (0,25–0,81)	0,55 (0,30–1,01)	0,25 (0,12–0,54)

Dados descritos em *Odds Ratio* bruta (intervalo de confiança de 95%)

**Tabela 4** - Variáveis associadas significativamente à ocorrência dos três desfechos analisados na população de crianças e adolescentes do município de São João del-Rei – análise múltipla por meio de regressão logística múltipla

Exposições	Odds Ratio	IC95%
<b>Desfecho 1: Infecção por parasitose em geral</b>		
Idade (11 anos ou mais)	1,35	1,03–1,77
Filtro de água no domicílio	0,39	0,27–0,57
Domicílio em área urbana	0,55	0,42–0,71
<b>Desfecho 2: Infecção por Helmintos</b>		
Filtro de água no domicílio	0,46	0,26–0,84
Instalação sanitária presente	0,40	0,18–0,88
Domicílio em área urbana	0,37	0,22–0,62
<b>Desfecho 3: Infecção por protozoários</b>		
Idade (11 anos ou mais)	1,50	1,13–1,98
Presença de filtro no domicílio	0,50	0,34–0,74
Domicílio em área urbana	0,60	0,45–0,79

No Brasil, a ocorrência de parasitoses é bastante variável nas diferentes regiões, estando relacionada ao desenvolvimento socioeconômico das populações e à metodologia dos estudos realizados. Fontes *et al*<sup>(9)</sup> relataram que 92% dos escolares de Barra do Santo Antônio, Alagoas, apresentavam diagnósticos positivos. Santos e Merlini<sup>(10)</sup>, por sua vez, em estudo realizado com a população do município de Santa Helena, Paraná, detectaram uma prevalência de 16%. No estado de Minas Gerais, ainda que as prevalências, de um modo geral, sejam menores que em estados com piores indicadores socioeconômicos, há também uma grande diversidade nos dados<sup>(11-14)</sup>.

O número de alunos poliparasitados dentre os infectados (22%) pode ser considerado moderado ao serem feitas comparações com estudos em outras áreas do Brasil<sup>(12,15)</sup>. Entretanto, postula-se que o poliparasitismo pode ser considerado norma, em vez de exceção, tendo ocorrência maior do que seria esperado mediante premissas de independência<sup>(16,17)</sup>, o que ressalta a necessidade de estudos que avaliem melhor a ocorrência e o impacto do poliparasitismo na saúde dos indivíduos.

Houve uma prevalência significativamente maior de infecções, tanto por protistas quanto por helmintos, em alunos da zona rural em relação aos da zona urbana, bem como no número de alunos poliparasitados. A localização do domicílio na área rural mostrou-se associada a um aumento na chance de estar contaminado com parasitoses. Estudos de Ferreira e Andrade<sup>(18)</sup> e Rocha *et al*<sup>(11)</sup> mostraram haver uma prevalência maior de infecções em áreas rurais. Por outro lado, alguns estudos<sup>(19-21)</sup> não mostraram a mesma associação e, mesmo na presente pesquisa, as prevalências nas escolas rurais não foram homogêneas, mostrando que, uma vez que existam condições socioeconômicas, ambientais e educacionais adequadas, a prevalência nestas regiões poderá ser similar ou até

mesmo inferior à de áreas urbanizadas, o que não ocorreu em São João del-Rei devido à precariedade das condições de vida existente na maior parte das regiões rurais.

A prevalência de infecções causadas por protozoários foi significativamente superior à de helmintos, como tem sido demonstrado em outras áreas<sup>(22-24)</sup>. Além das características relacionadas especificamente aos modos de transmissão dos próprios organismos, a distribuição e o uso indiscriminado de anti-helmínticos pode ter contribuído para tais resultados. Uma das estratégias de controle usualmente adotada pelo poder público do município, já descrita em outras regiões do Brasil<sup>(25)</sup>, é a distribuição do fármaco albendazol, sendo que, em São João del-Rei, o mesmo é também comprado de modo rotineiro por um grande número de famílias, o que não ocorre com medicamentos específicos para protozoários intestinais devido a fatores culturais. O uso de albendazol pode ser eficaz não somente no tratamento de helmintoses, mas também no da giardíase<sup>(26,27)</sup>. O fato da *G. lamblia* ter sido o protozoário menos prevalente no presente estudo reforça a hipótese de que o tratamento profilático pode estar influenciado a prevalência encontrada. Ainda que seja uma prática comum para redução de morbidades em áreas endêmicas<sup>(28)</sup> e até mesmo indicada em algumas situações<sup>(29)</sup>, como discutido por Frei, Juncansen e Ribeiro-Paes<sup>(25)</sup>, o uso indiscriminado de medicamentos anti-helmínticos pode mascarar as reais condições sanitárias e socioeconômicas das populações, uma vez que é reduzida a prevalência de helmintoses sem que haja melhoria nas condições de vida, estando a população ainda sujeita a reinfecções e várias outras doenças que também têm raízes na escassez e na pobreza.

Com relação à idade dos escolares, houve um resultado diferenciado ao se considerar a infecção por protozoários e helmintos entre os dois grupos etários em que foi dividida a amostra. Nos



alunos com 11 anos ou mais, houve uma prevalência de infecções significativamente maior por protistas, o mesmo ocorrendo com a prevalência geral, enquanto que não houve associação para os helmintos. Os dados da ocorrência de protistas são consistentes com os obtidos por Raso *et al*<sup>(30)</sup>. Indivíduos com idades mais avançadas passaram por tempos maiores de exposição aos patógenos, além de terem nascido em um período em que as condições socioeconômicas, de saneamento e de educação eram piores, em relação aos indivíduos de coortes de nascimento mais recentes, o que, tendo em vista a tendência persistente da infecção por algumas espécies de protistas, pode justificar a associação encontrada. No caso dos helmintos, a medicação preventiva pode ter sido responsável pela não ocorrência da mesma associação. Deve-se considerar, no entanto, a limitação advinda da estratificação realizada na variável idade, o que, por sua vez, ressalta a necessidade de mais estudos para avaliar melhor o papel de ambos os fatores.

A existência de instalação sanitária no domicílio relacionou-se com uma ocorrência menor de helmintos, como no estudo de Prado *et al*<sup>(31)</sup>. O modo de transmissão das helmintoses, relacionado mais intimamente à contaminação do solo, pode explicar este resultado. A ausência de quaisquer tipos de instalações sanitárias no domicílio, mesmo de fossas sépticas, revela um quadro de extrema escassez em termos socioeconômicos e traz questionamentos que vão além do valor intrínseco da variável. Com relação ao destino dos dejetos, a ausência de significância nas associações com todos os desfechos pode ser devida à agregação da exposição em “destino a céu aberto” e “destino por fossa”, como hipótese alternativa à existência de rede geral, o que, por sua vez, demonstra o efeito protetor decorrente da existência das fossas sépticas.

O uso do filtro de água nas residências mostrou-se fortemente associado à redução da prevalência geral e de helmintos e protistas. O mesmo não ocorreu com relação ao tratamento realizado em redes gerais, o que sugere a

necessidade de que os próprios moradores realizem tratamento adicional na água consumida. Os dados relatados no presente estudo, juntamente com os de investigações que demonstram o benefício da filtração domiciliar na prevenção de diarreia em todas as faixas etárias<sup>(32)</sup>, ressaltam a importância de se adotarem medidas de Saúde Pública e ações de educação para a saúde que visem à utilização de filtros de água em todas as residências de áreas endêmicas, nas quais o tratamento público inexistia ou apresente falhas.

O presente estudo apontou alguns dos fatores responsáveis para que as parasitoses intestinais ainda persistam em nosso meio. Mesmo em um município com um alto índice de desenvolvimento humano, detectou-se a existência de áreas com prevalências elevadas, principalmente em regiões rurais, o que demonstra a desigualdade nas condições de vida que perduram na população do Brasil e que caracterizam o modelo típico e diferenciado de transição epidemiológica existente no país. Medidas de controle mais eficientes, direcionadas a populações mais suscetíveis, e que levem em conta as associações descritas devem ser prioritárias, não sendo úteis apenas para diminuir a prevalência e a incidência de infecções por parasitoses intestinais, mas também para melhorar a qualidade de vida das pessoas e do sistema público de saúde como um todo e para aumentar a dignidade dos indivíduos.

## Agradecimentos

Nosso reconhecimento e gratidão a todos os alunos que aceitaram participar do presente estudo, bem como a seus familiares e aos profissionais das escolas em que as atividades foram desenvolvidas. O projeto teve apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), na forma de financiamento e de bolsa de iniciação científica e do Programa de Extensão Universitária do Ministério da Educação.

## Referências bibliográficas

1. World Health Organization. The global burden of disease: 2004 update. Geneva: WHO; 2008.
2. Oberhelman RA, Guerrero ES, Fernandez ML, Sileo M, Mercado D, Comiskey N *et al*. Correlations between intestinal parasitosis, physical growth, and psychomotor development among infants and children from rural Nicaragua. *Am J Trop Med Hyg* 1998;58:470-5.
3. Astal Z. Epidemiological survey of the prevalence of parasites among children in Khan Younis governorate, Palestine. *Parasitol Res* 2004;94:449-51.
4. Gamboa MI, Basualdo JA, Córdoba MA, Pezzani BC, Minvielle MC, Lahitte HB. Distribution of intestinal parasitoses in relation to environmental and sociocultural parameters in La Plata, Argentina. *J Helminthol* 2003;77:15-20.
5. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [homepage on the Internet]. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011 [cited 2011 Oct 23]. Available from: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>
6. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil) [homepage on the Internet]. Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal, 1991 e 2000 [cited 2011 Oct 23]. Available from: [http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M%2091%2000%20Ranking%20decrecente%20\(pelos%20dados%20de%202000\).htm](http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M%2091%2000%20Ranking%20decrecente%20(pelos%20dados%20de%202000).htm)
7. Rocha MO, Mello RT. Exame parasitológico de fezes. In: Neves DP, Melo AL, Linardi PM, Vitor RW, editors. *Parasitologia Humana*. 11<sup>th</sup> ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2005. p. 455-63.

8. Katz N, Chaves A, Pellegrino J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in Schistosomiasis mansoni. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 1972;14:397-400.
9. Fontes G, Oliveira KK, Oliveira AK, Rocha EM. Influence of specific treatment of intestinal parasites and schistosomiasis on prevalence in students in Barra de São Antônio, AL. *Rev Soc Bras Med Trop* 2003;36:625-8.
10. Santos SA, Merlini LS. Prevalence of enteroparasitosis in the population of Maria Helena, Paraná State. *Cienc Saude Colet* 2010;15:899-905.
11. Rocha RS, Silva JG, Peixoto SV, Caldeira RL, Firmo JO, Carvalho OS *et al*. Evaluation of the schistosomiasis and others intestinal parasitosis in the school children of Bambuí county, Minas Gerais, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2000;33:431-6.
12. Machado ER, Costa-Cruz JM. *Strongyloides stercoralis* and other enteroparasites in children at Uberlândia city, state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1998;93:161-4.
13. Gonçalves AL, Belizário TL, Pimentel JB, Penatti MP, Pedroso RS. Prevalence of intestinal parasites in preschool children in the region of Uberlândia, state of Minas Gerais, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2011;44:191-3.
14. Menezes AL, Lima VM, Freitas MT, Rocha MO, Silva EF, Dolabella SS. Prevalence of intestinal parasites in children from public daycare centers in the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Rev Inst Med Trop S Paulo* 2008;50:57-9.
15. Souza EA, Silva-Nunes M, Malafronte RS, Muniz PT, Cardoso MA, Ferreira MU. Prevalence and spatial distribution of intestinal parasitic infections in a rural Amazonian settlement, Acre State, Brazil. *Cad Saude Publica* 2007;23:427-34.
16. Fleming FM, Brooker S, Geiger SM, Caldas IR, Correa-Oliveira R, Hotez PJ *et al*. Synergistic associations between hookworm and other helminth species in a rural community in Brazil. *Trop Med Int Health* 2006;11:56-64.
17. Pullan R, Brooker S. The health impact of polyparasitism in humans: are we under-estimating the burden of parasitic diseases? *Parasitology* 2008;135:783-94.
18. Ferreira GR, Andrade CF. Some socioeconomic aspects related to intestinal parasitosis and evaluation of an educational intervention in scholars from Estiva Gerbi, SP. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005;38:402-5.
19. Phiri K, Whitty CJ, Graham SM, Ssematya-Lule G. Urban/rural differences in prevalence and risk factors for intestinal helminth infection in southern Malawi. *Ann Trop Med Parasitol* 2000;94:381-7.
20. Ulukanligil M, Seyrek A. Demographic and parasitic infection status of schoolchildren and sanitary conditions of schools in Sanliurfa, Turkey. *BMC Public Health* 2003;3:29.
21. Martins LP, Serapião AA, Valenciano RF, Oliveira GT, Santos KJ, Castanho RE. Initial evaluation of some enteroparasitosis prevalence in the community of Palmital, Berilo, MG. *Rev Med Minas Gerais* 2009;19:26-31.
22. Ouattara M, N'guéssan NA, Yapi A, N'goran EK. Prevalence and spatial distribution of *Entamoeba histolytica/dispar* and *Giardia lamblia* among schoolchildren in Agboville area (Côte d'Ivoire). *PLoS Negl Trop Dis* 2010;4:e574.
23. Wördemann M, Polman K, Menocal Heredia LT, Diaz RJ, Madurga AM, Núñez Fernández FA *et al*. Prevalence and risk factors of intestinal parasites in Cuban children. *Trop Med Int Health* 2006;11:1813-20.
24. Ferreira P, Lima MR, Oliveira FB, Pereira ML, Ramos LB, Marçal MG *et al*. Occurrence of intestinal parasites and commensal organisms among schoolchildren living in a 'landless farm workers' settlement in Campo Florido, Minas Gerais, State Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2003;36:109-11.
25. Frei F, Juncansen C, Ribeiro-Paes JT. Epidemiological survey of intestinal parasite infections: analytical bias due to prophylactic treatment. *Cad Saude Publica* 2008;24:2919-25.
26. Gardner TB, Hill DR. Treatment of giardiasis. *Clin Microbiol Rev* 2001;14:114-28.
27. Escobedo AA, Cimerman S. Giardiasis: a pharmacotherapy review. *Expert Opin Pharmacother* 2007;8:1885-902.
28. Bethony J, Brooker S, Albonico M, Geiger SM, Loukas A, Diemert D *et al*. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *Lancet* 2006;367:1521-32.
29. Tchuem Tchuente LA. Control of soil-transmitted helminths in sub-Saharan Africa: diagnosis, drug efficacy concerns and challenges. *Acta Trop*; 2010;120 (Suppl 1):S4-11.
30. Raso G, Luginbühl A, Adjoua CA, Tian-Bi NT, Silué KD, Matthys B *et al*. Multiple parasite infections and their relationship to self-reported morbidity in a community of rural Côte d'Ivoire. *Int J Epidemiol* 2004;33:1092-102.
31. Prado MS, Strina A, Barreto ML, Oliveira-Assis AM, Paz LM, Cairncross S. Risk factors for infection with *Giardia duodenalis* in pre-school children in the city of Salvador, Brazil. *Epidemiol Infect* 2003;131:899-906.
32. Clasen TF, Roberts IG, Rabie T, Schmidt W-P, Cairncross S. Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;3:CD004794.