

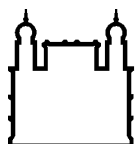
MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Doutorado em Medicina Tropical

INDICADORES DE INFECÇÃO E CONHECIMENTOS SOBRE A
ESQUISTOSSOMOSE EM ESCOLARES DE MALACACHETA, MG,
ANTES E APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES EDUCATIVAS

ROCÍO KARINA SAAVEDRA ACERO CABELLO

Rio de Janeiro
Outubro de 2016



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

ROCÍO KARINA SAAVEDRA ACERO CABELLO

Indicadores de infecção e conhecimentos sobre a esquistossomose em escolares de Malacacheta, MG, antes e após a implementação de ações educativas

Tese apresentada no Instituto Oswaldo Cruz
como parte dos requisitos para obtenção do título
de Doutor em Ciências

Orientador (es): Prof^a. Dra. Tereza Cristina Favre
Prof^a. Dra. Virginia Torres Schall (*in memoriam*)

RIO DE JANEIRO
Outubro de 2016

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Ciências Biomédicas/ ICICT / FIOCRUZ - RJ

C114 Cabello, Rocío Karina Saavedra Acero

Indicadores de infecção e conhecimentos sobre a esquistossomose em escolares de Malacacheta, MG, antes e após a implementação de ações educativas / Rocío Karina Saavedra Acero Cabello. – Rio de Janeiro, 2016.

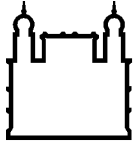
xxi, 131 f. : il. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2016.

Bibliografia: f. 119-130

1. Esquistossomose. 2. Malacacheta. 3. Educação em saúde. 4. Ações educativas. 5. Prevalência. I. Título.

CDD 614.553098151



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

AUTOR: ROCÍO KARINA SAAVEDRA ACERO CABELLO

**INDICADORES DE INFECÇÃO E CONHECIMENTOS SOBRE
A ESQUISTOSSOMOSE EM ESCOLARES DE MALACACHETA, MG, ANTES E
APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES EDUCATIVAS**

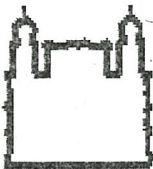
**ORIENTADOR (ES): Prof^a. Dra. Tereza Cristina Favre
Prof^a. Dra. Virginia Torres Schall (*in memorian*)**

Aprovada em: 25/10/2016

EXAMINADORES:

Profa. Dra. Martha Cecilia Suárez-Mutis (Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ) - **Presidente**
Profa. Dra. Claudia Maria Antunes Uchoa Souto Maior (Universidade Federal Fluminense)
Profa. Dra. Clélia Christina Correa de Mello-Silva (Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ)
Profa. Dra. Rosane Moreira Silva de Meirelles (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
Profa. Dra. Valeria da Silva Trajano (Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ)
Profa. Dra. Maria Regina Reis Amendoeira (Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ) – **Suplente**
**Profa. Dra. Marília Sirianni dos Santos Almeida (Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ) -
Suplente**

Rio de Janeiro, 25 de outubro de 2016



Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

Ata da defesa de tese de doutorado em Medicina Tropical de **Rocio Karina Saavedra Acero Cabello**, sob orientação da Dr^a. Tereza Cristina Favre. Ao vigésimo quinto dia do mês de outubro de dois mil e dezesseis, realizou-se às dez horas, na Sala 4 - Pavilhão Arthur Neiva, o exame da tese de doutorado intitulada: **"Indicadores de infecção e conhecimento sobre a esquistossomose em escolares de Malacacheta, município da área endêmica de Minas Gerais, antes e após a implementação de ações educativas"** no programa de Pós-graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências - área de concentração: Diagnóstico, Epidemiologia e Controle, na linha de pesquisa: Epidemiologia e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias. A banca examinadora foi constituída pelos Professores: Dr^a. Martha Cecilia Suárez Mutis - IOC/FIOCRUZ (Presidente), Dr^a. Claudia Maria Antunes Uchôa Souto Maior - UFF/RJ; Dr^a. Clelia Christina Mello-Silva Almeida da Costa - IOC/FIOCRUZ; Dr^a. Valéria da Silva Trajano - IOC/FIOCRUZ, Dr^a. Rosane Moreira Silva de Meirelles - UERJ/RJ e como suplentes: Dr^a. Marília Sirianni dos Santos Almeida - IOC/FIOCRUZ e Dr^a. Maria Regina Reis Amendoeira - IOC/FIOCRUZ. Após arguir a candidata e considerando que a mesma demonstrou capacidade no trato do tema escolhido e sistematização da apresentação dos dados, a banca examinadora pronunciou-se pela aprovação da defesa da tese de doutorado. De acordo com o regulamento do Curso de Pós-Graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, a outorga do título de Doutora em Ciências está condicionada à emissão de documento comprobatório de conclusão do curso. Uma vez encerrado o exame, a Coordenadora do Programa, Dr^a. Martha Cecilia Suárez Mutis, assinou a presente ata tomando ciência da decisão dos membros da banca examinadora. Rio de Janeiro, 25 de outubro de 2016.

Dr^a. Martha Cecilia Suárez Mutis (Presidente da Banca):

Dr^a. Claudia Maria Antunes Uchôa Souto Maior (Membro da Banca):

Dr^a. Clelia Christina Mello-Silva Almeida da Costa (Membro da Banca):

Dr^a. Valéria da Silva Trajano (Membro da Banca):

Dr^a. Rosane Moreira Silva de Meirelles (Membro da Banca):

Dr^a. Martha Cecilia Suárez Mutis (Coordenadora do Programa):

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Fiocruz - Capes de apoio ao Plano Brasil Sem Miséria (BSM), pela oportunidade de ingressar no doutorado no Programa de Pós-Graduação de Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz (IOC).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo auxílio financeiro através da bolsa de doutorado.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação de Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), pelo apoio durante esses quatro anos.

À Secretaria do Programa de Pós-Graduação de Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), pelas facilidades prestadas nesses 4 anos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação de Medicina Tropical, pelos valiosos ensinamentos e conselhos durante as disciplinas.

À minha orientadora Dra. Tereza Favre, por ter me aceito como aluna e ter me dado muitos ensinamentos profissionais no meu caminho acadêmico e de vida, e por ter me mostrado um horizonte a seguir neste mundo da pesquisa, mas sobretudo agradeço pela paciência gigantesca que sempre teve comigo.

À Dra. Virginia Schall (*in memoriam*), quem sentou-se comigo e em uma só frase me ensinou o que, a partir desse momento passaria (ou pelo menos eu tentaria que fosse) a ser minha filosofia de vida: “Tudo nesta vida pode ser feito e dito com delicadeza, aconteça o que estiver acontecendo”. E eu espero não falhar...

À amiga e colega do Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde (LEAS), Msc. Lilian Beck, por ter sido fundamental no desenvolvimento da pesquisa, me ajudando em tudo o que esteve ao seu alcance, organizando tudo para facilitar a continuidade do trabalho, com apoio incondicional no trabalho de campo e na digitação dos dados.

Ao Dr. Cristiano Lara Massara, por aceitar ser o revisor da tese, mas sobretudo pelo apoio incondicional em todo momento que precisei.

Ao Dr. Otavio Pieri, pelos ensinamentos recebidos desde meu ingresso no Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde (LEAS), quando teve paciência em corrigir minha apresentação de defesa de projeto, com sugestões na apresentação e me dando segurança. Também pelas análises estatísticas feitas com dedicação e profissionalismo ímpar.

Ao Msc. Felipe Murta, amigo que fiz dentro do mundo acadêmico, me dando exemplos de persistência, responsabilidade e, sobretudo de humildade e mostrando que podemos conseguir as coisas com paciência.

Aos doutores: Claudia Uchoa, Clelia Mello-Silva, Martha Mutis, Rosane Meirelles, Valeria Trajano, Marília Almeida, Regina Amendoeira, por aceitarem fazer parte da banca, e pelas valiosas sugestões para o término deste trabalho.

À Secretaria de Educação e à Secretaria de Saúde do município de Malacacheta, que facilitaram nosso ingresso ao município.

A todo o pessoal da Secretária de Educação de Malacacheta, por ter sido sempre muito amáveis e prestativos em todo momento que foi preciso uma mão, por estarem sempre atentos ao nosso trabalho.

À Tania Diniz, supervisora da Secretaria de Educação, peça chave no início do trabalho no município.

À Sandra Ramalho, inspetora estadual das escolas de Malacacheta, quem teve abertura e espírito de colaboração para poder dar seguimento a este trabalho.

Aos diretores e professores das escolas de Malacacheta, pelas facilidades outorgadas no percorrer deste trabalho, pela sempre gentileza e carinho demonstrados e principalmente os professores por terem sido multiplicadores das ações dentro das escolas.

Aos alunos das 18 escolas públicas de Malacacheta, que aceitaram fazer parte da pesquisa e que em muitos momentos tiveram que “pagar mico” mas continuaram participando. Àqueles que me mostraram carinho mesmo sem me conhecer, e àqueles que me faziam rir quando queriam que falasse em espanhol. Esta tese não teria razão de ser sem vocês!

À Marielly Abrantes (Mel), que sempre esteve atenta ao desenvolvimento da pesquisa e cuja participação foi essencial.

À Dra Bárbara Gaspar, pela dedicação no tratamento das crianças.

Aos amigos, companheiros e colegas de mestrado e doutorado do Programa, com quem passei momentos agradáveis de estudo, correrias e confraternizações.

À Rosana Terezinha, minha primeira amiga do doutorado, com quem sempre tive papos incríveis e muitas risadas. Não quero perder seu contato!!

À Patricia Zauza (Pat) e Verónica Marchon (Vê): “Quando eu estou aqui eu vivo esse momento lindo, olhando pra vocês e as mesmas emoções sentindo.... Mas eu estou aqui vivendo esse momento lindo, de frente pra vocês e as emoções se repetindo... Se chorei ou se sorri o importante é que emoções eu vivi...”

Ao pessoal do Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde (LEAS): Lucia Rotenberg (Lucinha), Luciana Portela (Lulu) e Joseane Peçanha (Josi), com quem compartilhamos muitos momentos de alegrias no horário do almoço e do cafezinho.

Aos funcionários da Secretária do Pavilhão Lauro Travassos: Renata, Humberto, Felipe, Raquel, Leandro, David, por sua ajuda e pela capacidade de ter tudo ao alcance me auxiliando rapidamente.

Ao pessoal do Pavilhão Lauro Travassos, colegas e funcionários, que de uma ou outra forma facilitaram o desenvolvimento do meu trabalho.

Não queria terminar esses agradecimentos sem mencionar minha amiga, irmã, mulher (mi amiga, hermana, mujer) Azucena. Sem ela, possivelmente eu teria desistido, desde os seus puxões de orelhas e chamadas de atenção, passando pela ajuda em casa, a companhia, até as risadas e conselhos carinhosos. Gracias Brujis!!

A Deus, ele sabe o porquê...

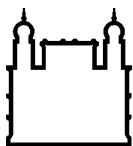
A todos aqueles que ajudaram para finalização deste trabalho: MUITÍSSIMO OBRIGADO!

*El tiempo pasa,
nos vamos poniendo viejos,
el amor no lo reflejo, como ayer.
En cada conversación,
cada beso, cada abrazo,
se impone siempre un pedazo de temor,
vamos viviendo,
viendo las horas, que van muriendo,
las viejas discusiones, se van perdiendo
entre las razones.*

(Años – Pablo Milanes)

*Devia ter arriscado mais e até errado mais
Ter feito o que eu queria fazer
Queria ter aceiteado as pessoas como elas
são...
Devia ter me importado menos com
problemas pequenos...
Devia ter complicado menos, trabalhado
menos
Ter visto o sol se pôr...*

(Epitáfio - Titãs)



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

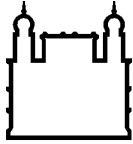
INSTITUTO OSWALDO CRUZ
INDICADORES DE INFECÇÃO E CONHECIMENTOS SOBRE
A ESQUISTOSSOMOSE EM ESCOLARES DE MALACACHETA, MG, ANTES E APÓS A
IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES EDUCATIVAS

RESUMO

TESE DE DOUTORADO EM MEDICINA TROPICAL

Rocío Karina Saavedra Acero Cabello

Introdução. A esquistossomose é altamente prevalente entre crianças em idade escolar. Saneamento e tratamento são as medidas de controle mais efetivas, sendo mais sustentáveis se combinadas com ações educativas (AE). Esse estudo avalia o uso das AE em combinação com diagnóstico e tratamento, em escolares do município endêmico de Malacacheta (MG), para reduzir a infecção e expandir o conhecimento da doença. **Métodos.** Este é um desenho epidemiológico observacional que inclui um estudo descritivo e um analítico, empregando AE em saúde como intervenção. Em abril de 2013, um questionário foi aplicado com alunos da 6^o ao 8^o anos de oito escolas de ensino fundamental (EF) para avaliar o conhecimento prévio sobre a doença. Um inquérito parasitológico (IP) preliminar em todas as escolas públicas de EF (alunos da 1^o ao 9^o anos) foi feito em maio de 2013, seguido de tratamento seletivo (julho/2013) e avaliação de cura 45 dias depois. As oito escolas foram pareadas e aleatoriamente alocadas em dois grupos: experimental (GE) e de controle (GC), com e sem AE, respectivamente (estudo de intervenção). Professores das quatro escolas do GE tiveram um curso de atualização em esquistossomose em agosto de 2013, e conduziram as AE no GE por três meses. Mudanças no conhecimento dos alunos sobre a doença foram avaliadas reapplicando o mesmo questionário em quatro momentos (1, 6, 12 e 24 meses). **Resultados.** No estudo transversal, 2.519 (2013), 2.360 (2014) e 2.422 (2015) escolares de 18 escolas de EF foram examinados; as taxas de infecção foram 21,4%, 6,2% e 3,7%, respectivamente. A adesão ao diagnóstico no IP de 2013 não diferiu significativamente entre o GC (79,9%) e o GE (83%). Porém, ela foi significativamente maior no GE em todas as outras investigações, a saber: avaliação de cura (GE: 82,3% e GC: 57,5%), IP de 2014 (GE: 73,6% e GC: 63,3%), e IP de 2015 (GE: 77,5% e GC: 57,6%). A adesão ao tratamento foi superior a 90% em ambos os grupos. A taxa de cura foi de 96,7%. No estudo de intervenção, são fornecidos dados de uma coorte de 917 alunos. Deles, 324 eram da coorte do GC e 593, da coorte do GE. No IP preliminar, as taxas de infecção para *S. mansoni* foram 22,9% (GE) e 16,2% (GC). As taxas de infecção caíram significativamente em cada grupo em 2014 (GE: 7,1% e GC: 3,2%) e 2015 (GE: 2,7% e GC: 1,3%). A comparação das respostas corretas entre o questionário preliminar e os quatro questionários posteriores as AE, mostra um aumento significativo no conhecimento sobre a doença em ambos os grupos. **Conclusão.** Os três ciclos de tratamento reduziram significativamente as taxas de infecção em ambos os grupos. As informações obtidas através dos questionários sugerem um aumento marcante do conhecimento dos escolares após as AE, que permaneceu mesmo após dois anos. Embora os resultados não permitam estabelecer uma relação entre as AE e a redução da infecção, eles indicam que as AE devem ser encorajadas como uma importante estratégia de informação.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

INFECTION INDICATORS AND KNOWLEDGE ABOUT SCHISTOSOMIASIS AMONG SCHOOLCHILDREN OF MALACACHETA, MG, BEFORE AND AFTER THE IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL ACTIONS

ABSTRACT

PHD THESIS IN MEDICINA TROPICAL

Rocío Karina Saavedra Acero Cabello

Introduction: Schistosomiasis is highly prevalent in school-age children. Sanitation and treatment are the most effective control measures, being more sustainable if combined with educational actions (EA). This study evaluates the use of EA, combined with diagnosis and treatment, in schoolchildren in the endemic municipality of Malacacheta (MG), in reducing infection and improving knowledge of the disease. **Methods:** This is an observational epidemiological design that includes a descriptive and an analytical study, employing EA in health as intervention. In April 2013, a questionnaire was applied to 6th to 8th grade pupils of eight schools of fundamental education (FE) to evaluate knowledge of disease. A baseline parasitological survey (PS) in all public schools of FE (1th to 9th grade pupils) was done in May 2013, followed by selective treatment (July 2013) and cure assessment 45 days later. The eight schools were paired and randomly allocated to form the experimental (EG) and control (CG) groups, with and without EA, respectively (intervention study). Teachers at the four schools in the EG were offered a refresher course in schistosomiasis in August 2013, and they conducted EA with 6th to 8th grade pupils for three months. Changes in the 6th to 8th grade pupils' knowledge about the disease were evaluated by re-applying the same questionnaire at four points (at 1, 6, 12 and 24 months). **Results:** In the cross-sectional study, 2,519 (2013), 2,360 (2014) and 2,422 (2015) schoolchildren of 18 FE schools were examined; infection rates were 21.4%, 6.2% and 3.7%, respectively. Adherence to diagnosis in the 2013 PS did not differ significantly between CG (79.9%) and EG (83%). However, it was significantly higher in the EG in all subsequent investigations, namely: assessment of cure (EG: 81.3% and CG: 57.5%), 2014 PS (EG: 73.6% and CG: 63.3%), and 2015 PS (EG: 77.5% and CG: 57.6%). Treatment adherence was over 90%, in both groups, cure rate was 96.7%. In the intervention study, data are given for a cohort of 917 6th to 8th grade pupils. Of them, 324 were from the CG cohort and 593, from the EG cohort. At the baseline PS, *S. mansoni* infection rates were 22.9% (EG) and 16.2% (CG). Infection rates decreased significantly within each group in 2014 (EG: 7.1% and CG: 3.2%) and 2015 (EG: 2.7% and CG: 1.3%). Comparison of correct answers among the children who responded to the preliminary questionnaire, as well as all four questionnaires applied after the implementation of educative actions, shows statistically significant increase in knowledge of the disease in both groups. **Conclusion:** The three rounds of treatment significantly reduced infection rates in both groups. The information collected through the questionnaires suggests a marked improvement in the schoolchildren's knowledge after the EA, which remained even two years thereafter. Although the results have not allowed to establish a relationship between EA and the reduction of infection, they indicate that EA should be encouraged as an important strategy of information.

ÍNDICE

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. A esquistossomose em estimativas no mundo e no Brasil	1
1.2. A esquistossomose: agentes etiológicos, hospedeiros intermediários e transmissão	5
1.3. A esquistossomose no contexto do Plano Brasil sem Miséria	7
1.4. Esquistossomose e Educação em Saúde como ferramenta/estratégia de controle	10
1.5. Justificativa	19
1.6. Perguntas condutoras do estudo	22
2. OBJETIVOS	23
2.1. Objetivo Geral	23
2.2. Objetivos Específicos	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. Tipo de estudo	25
3.2. Área de estudo	25
3.3. Aspectos éticos	27
3.4. Grupo alvo do estudo	28
3.5. Definição das escolas para realização das ações educativas	29
3.6. Coleta de Dados	32
3.6.1. Aplicação de questionário para avaliar conhecimentos e levantar os comportamentos de riscos dos escolares relacionados à esquistossomose	32
3.6.2. Inquéritos parasitológicos e tratamento dos portadores de infecção.	34
3.6.3. Levantamento malacológico das coleções hídricas locais	36
3.7. Curso de Atualização em Esquistossomose e seleção dos materiais educativos sobre esquistossomose	37
3.8. Desenvolvimento das Ações Educativas (AE) nas escolas do grupo experimental e feira escolar	41
3.9. Cronograma de execução das atividades realizadas na	43

	pesquisa	
3.10.	Processamento e Análise de Dados	45
3.10.1.	Estudo Transversal	45
3.10.2.	Estudo Interventivo	47
3.10.2.1	Coortes Parasitológicas	47
3.10.2.2.	Coortes Educativas	49
4.	RESULTADOS	51
4.1.	Pareamento das escolas e definição da composição dos grupos de intervenção da pesquisa	51
4.2.	Estudo Parasitológico Transversal	52
4.2.1.	Cobertura e adesão da população escolar ao diagnóstico	53
4.2.2.	População escolar examinada quanto ao gênero e faixa etária.	54
4.2.3.	Positividade e carga parasitária para <i>S. mansoni</i> na população escolar	55
4.2.4.	Positividade cumulativa das geohelmintoses na população escolar	55
4.2.5.	Adesão da população escolar aos três ciclos de tratamento seletivo com praziquantel e cura após o tratamento de 2013.	56
4.2.6.	Comparação entre os grupos Controle e Experimental: Cobertura e adesão dos escolares ao diagnóstico e tratamentos nos três anos do estudo	57
4.2.6.1.	Cobertura de diagnóstico (acesso ao exame)	57
4.2.6.2.	Adesão ao diagnóstico e ao tratamento seletivo	58
4.3.	Estudo de Coorte Parasitológico	61
4.3.1.	Composição da Coorte Parasitológica Controle (CPC) quanto ao gênero e faixa etária	61
4.3.1.1.	Positividade para <i>S. mansoni</i> nos escolares da CPC	62
4.3.1.2.	Intensidade de infecção por <i>S. mansoni</i> expressa pela carga parasitária	62
4.3.1.3.	Intensidade de infecção por <i>S. mansoni</i> expressa por classes de infecção	63
4.3.1.4.	Adesão ao tratamento, Cura e Reinfecção	65
4.3.2.	Composição da Coorte Parasitológica Experimental (CPE) quanto ao gênero e faixa etária	66
4.3.2.1.	Positividade para <i>S. mansoni</i> nos escolares	66

da CPE	
4.3.2.2. Intensidade de infecção por <i>S. mansoni</i> expressa pela carga parasitária	67
4.3.2.3. Intensidade de infecção por <i>S. mansoni</i> expressa por classes de infecção	69
4.3.2.4. Adesão ao tratamento, Cura e Reinfecção	69
4.3.3. Comparação dos indicadores demográficos e de infecção por <i>S. mansoni</i> entre os escolares das Coortes Parasitológicas Controle (CPC) e Experimental (CPE)	70
4.3.3.1. Quanto ao gênero e idade	70
4.3.3.2. Quanto à positividade para <i>S. mansoni</i>	71
4.3.3.3. Quanto à intensidade de infecção por <i>S. mansoni</i> expressa pela carga parasitária	71
4.3.3.4. Quanto à adesão ao tratamento, cura e reinfecção	71
4.4. Estudo de coorte: conhecimento e comportamento de risco para esquistossomose	71
4.4.1. Características demográficas e parasitológicas dos escolares que compuseram a CEC e CEE	72
4.4.2. Conhecimento sobre a esquistossomose e comportamento de risco relatado pelos escolares da CEE e CEC antes e depois da realização das Ações Educativas.	73
4.4.3. Comparação das respostas relativas ao conhecimento sobre a esquistossomose e comportamento de risco entre os escolares da CEE e da CEC, antes e depois da realização das Ações Educativas.	80
4.5. Identificação das espécies hospedeiras nas coleções hídricas locais	86
4.6. Contribuição do presente estudo ao Plano Brasil sem Miséria	86
5. DISCUSSÃO	90
5.1. As ações educativas empregadas melhoraram a adesão dos escolares ao diagnóstico (exames fezes) e ao tratamento com praziquantel?	91
5.1.1. Cobertura de exame e adesão ao diagnóstico	91
5.1.2. Adesão ao tratamento seletivo	96
5.2. As ações educativas empregadas auxiliaram/contribuíram para a redução dos indicadores da infecção por <i>S. mansoni</i> na população escolar alvo?	98
5.2.1. Outras questões relevantes quanto aos indicadores de infecção por <i>S. mansoni</i>	102
5.2.1.1. Positividade das geohelmintoses nos escolares	105

5.3.	As ações educativas empregadas promovem melhorias/mudanças no nível de conhecimento sobre a esquistossomose e no relato de comportamento de risco dos escolares de forma sustentável no tempo?	106
5.3.1.	Composição das Coortes Educativas Experimental e Controle	107
5.3.2.	Resumo sobre o processo educativo desenvolvido	108
5.3.3.	Conhecimento dos escolares sobre a esquistossomose	110
5.3.4.	Relato de comportamento de risco para infecção por <i>S. mansoni</i>	113
6.	CONCLUSÕES	116
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
9.	ANEXOS - APÊNDICES	131
ANEXO 1	- Aprovação do Projeto no Comitê de Ética	
ANEXO 2	- Artigo publicado na Acta Tropica	
APÊNDICE 3	- TCLE	
APÊNDICE 4	- Questionário para avaliação do conhecimento dos escolares sobre a esquistossomose	
APÊNDICE 5	- Temas abordados com os professores multiplicadores durante as aulas oferecidas no I Curso de Atualização sobre Esquistossomose para professores do Ensino Fundamental do município de Malacacheta, MG.	

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Mapa da distribuição geográfica das esquistossomoses no mundo. Fonte: Departamento de Doenças Negligenciadas da Organização Mundial da Saúde (NTD/WHO) http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Schistosomiasis_2011_global.png (acessado em 27 de julho de 2016) 1
- Figura 2. Mapa da distribuição da esquistossomose nos municípios brasileiros endêmicos, por classe de positividade, no período de 2010 a 2012. Fonte: Sistema Informatizado do Programa de Controle da Esquistossomose do Ministério da Saúde (SISPCE/MS). <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pce.br.def> (acessado em 27 de julho de 2016). 4
- Figura 3. Ciclo biológico de *Schistosoma mansoni* destacando as estratégias de intervenção que podem ser adotadas em cada fase, visando o controle da morbidade e/ou da transmissão da esquistossomose mansônica (adaptado de Pieri 1986). 7
- Figura 4. Mapa do estado de Minas Gerais indicando a localização da capital Belo Horizonte (círculo verde) e do município de Malacacheta (em vermelho). Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Malacacheta>. 26
- Figura 5. Reunião com os pais para prestar esclarecimentos sobre a pesquisa e obter a assinatura do TCLE para inclusão dos filhos nas atividades. 28
- Figura 6. Aplicação do questionário dirigido aos escolares do 6º ao 8º anos do EF nas oito escolas do estudo interventivo para levantar conhecimento e comportamentos de risco relacionados à esquistossomose. 33
- Figura 7. Etapas dos inquéritos parasitológicos realizados nas escolas de Malacacheta, MG: (a) distribuição de frascos e coleta de amostras de fezes em sala de aula, (b) preparo de lâminas Kato-Katz, (c) leitura das lâminas e (d) tratamento seletivo dos escolares com supervisão médica. 35
- Figura 8. Aulas teóricas e práticas de laboratório e de campo desenvolvidas durante o Curso de Atualização em Esquistossomose, realizado em agosto de 2013, com os professores multiplicadores das quatro escolas experimentais do município de Malacacheta, Minas Gerais. 38
- Figura 9. Materiais educativos utilizados e adequados pelos professores multiplicadores das quatro escolas experimentais da pesquisa durante a oficina realizada no Curso de Atualização em Esquistossomose, em agosto de 2013, no município de Malacacheta, Minas Gerais. 39

Figura 10.	Materiais educativos que fizeram parte do “kit educativo” utilizado pelos professores multiplicadores nas ações educativas desenvolvidas em sala de aula com os alunos das quatro escolas do município de Malacacheta, designadas para grupo experimental, no período de agosto e outubro de 2013.	40
Figura 11.	Produções desenvolvidas pelos escolares do 6º ao 8º anos, alvo das ações educativas sobre esquistossomose, e apresentadas nas feiras realizadas nas escolas experimentais: danças, peças de teatro, maquetes, cartazes, folhetos.	42
Figura 12.	Linha de tempo indicando o início de cada atividade do estudo interventivo realizado nas escolas dos grupos Experimental e Controle. O curso para professores, ações educativas e feira temática foram realizados apenas nas escolas experimentais, entre agosto a novembro de 2013. As atividades complementares estão representadas por quadrados vazios.	44
Figura 13.	Adesão dos alunos matriculados no Ensino Fundamental da rede pública do município de Malacacheta (MG) aos ciclos de diagnóstico e tratamento para <i>Schistosoma mansoni</i> nos três anos do estudo. Em verde: Grupo Experimental, em vermelho: Grupo Controle; quadrado verde: indica as ações educativas realizadas nas escolas experimentais; círculos azuis: indicam os momentos da aplicação do questionário com os alunos do 6º ao 8º anos de ambos os grupos. Intervalos de Confiança (IC) de 95% são representados por linhas verticais. O eixo horizontal indica a linha do tempo de realização das diferentes atividades do estudo.	60
Figura 14.	Percentuais de escolares que relataram ter ouvido falar sobre esquistossomose (A), ter ouvido falar da doença na escola (B) e ter tido a doença (C), nos questionários aplicados antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das Ações Educativas, realizadas nas escolas Experimentais. IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% (linhas verticais). X ² : Qui-quadrado. Valores de p < 0,05 indicam diferenças significativas entre os grupos controle e o experimental em cada aplicação do questionário.	82
Figura 15.	Percentuais de escolares que responderam corretamente que a esquistossomose é transmitida através da água (A), que o diagnóstico é feito pelo exame de fezes (B) e que a doença pode ser tratada (C), nos questionários aplicados antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das Ações Educativas, realizadas nas escolas Experimentais. IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% (linhas verticais). X ² : Qui-quadrado. Valores de p < 0,05 indicam diferenças significativas entre os grupos controle e o experimental em cada aplicação do questionário.	83
Figura 16.	Percentuais de escolares que responderam corretamente que o caramujo é o animal responsável pela transmissão da esquistossomose (A) e que ele vive na água (B), nos questionários aplicados antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e	84

24 meses) das Ações Educativas realizadas nas escolas Experimentais. IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% (linhas verticais). χ^2 : Qui-quadrado. Valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre os grupos controle e o experimental em cada aplicação do questionário.

- Figura 17. Percentuais de escolares que relataram ter contato com a água (A) e pelo menos um tipo de comportamento de risco (B) em relação à esquistossomose, nos questionários aplicados antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das ações educativas realizadas nas escolas Experimentais. IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% (linhas verticais). χ^2 : Qui-quadrado. Valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre os grupos controle e o experimental em cada aplicação do questionário. 85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Resultado do pareamento das oito escolas de Malacacheta, MG, e composição dos dois grupos de intervenção da pesquisa para o qual cada escola foi designada (Experimental: GE; Controle: GC). São fornecidas informações do número de escolares matriculados no ensino fundamental em 2013, da positividade de <i>S. mansoni</i> no inquérito de linha de base (2013), bem como da área de localização da escola no município.	52
Tabela 2.	Cobertura de diagnóstico na população escolar de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos do estudo. IC: intervalo de confiança de 95%.	53
Tabela 3.	Adesão da população escolar de Malacacheta, MG, ao diagnóstico nos três inquéritos parasitológicos. IC: intervalo de confiança de 95%.	54
Tabela 4.	População escolar examinada, gênero e média de idade em anos (MA) nos três inquéritos parasitológicos. IC: intervalo de confiança de 95%.	54
Tabela 5.	Positividade para <i>S. mansoni</i> e carga parasitária na população escolar de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos. IC: intervalo de confiança de 95%; OPG: ovos por grama de fezes.	55
Tabela 6.	Positividade cumulativa das geohelmintoses na população escolar de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos anuais. IC: intervalo de confiança de 95%.	56
Tabela 7.	Adesão dos escolares de Malacacheta, MG, infectados por <i>S. mansoni</i> aos três ciclos de tratamento (TTO) com praziquantel. IC: intervalo de confiança de 95%.	57
Tabela 8.	Cobertura de exame, percentual de escolares que receberam frasco coletor, nos grupos controle e experimental nos três inquéritos parasitológicos do estudo. IC: intervalo de confiança de 95%.	58
Tabela 9.	Composição quanto ao gênero e faixa etária da coorte parasitológica controle. São fornecidos os valores percentuais e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC).	61
Tabela 10.	Positividade para <i>S. mansoni</i> na Coorte Parasitológica Controle (CPC) formada por 314 escolares de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos realizados. São também fornecidas informações sobre a intensidade da infecção, expressa por classes de intensidade dos positivos (Leve: 1-99 opg, Moderada: 100 – 399 opg e Intensa: ≥ 400 opg) e carga parasitária (média aritmética do número de ovos por grama de fezes, OPG, dos examinados). IC: intervalo de confiança de 95%.	64

Tabela 11.	Adesão dos escolares da Coorte Parasitológica Controle aos três ciclos de tratamento, realizados após cada inquérito parasitológico. São fornecidos os percentuais de cura (agosto de 2013) e de reinfecção um e dois anos após o tratamento de 2013. IC: intervalo de confiança de 95%.	65
Tabela 12.	Composição quanto ao gênero e faixa etária da Coorte Parasitológica Experimental. São fornecidos os valores percentuais e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC).	66
Tabela 13.	Positividade para <i>S. mansoni</i> na Coorte Parasitológica Experimental (CPE) formada por 593 escolares de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos. São também fornecidas informações sobre a intensidade da infecção, expressa por classe de intensidade dos positivos (Leve: 1-99 opg, Moderada: 100 – 399 opg e Intensa: ≥ 400 opg) e carga parasitária (média aritmética do número de ovos por grama de fezes, OPG, dos examinados). IC: intervalo de confiança de 95%.	68
Tabela 14.	Adesão dos escolares da Coorte Parasitológica Experimental aos três ciclos de tratamento seletivo, realizados após cada inquérito parasitológico. São fornecidos os percentuais de cura (em agosto de 2013) e de reinfecção um e dois anos após o tratamento de 2013. IC: intervalo de confiança de 95%.	70
Tabela 15.	Características demográficas e parasitológicas das duas coortes educativas (CEC e CEE) formadas pelos escolares das oito escolas públicas de Malacacheta, MG, que participaram de todos os questionários e exames de fezes do estudo interventivo realizados entre 2013 e 2015. São apresentados os valores absolutos e percentuais, bem como o Qui-quadrado, cujos valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre as duas coortes.	73
Tabela 16.	Conhecimento sobre a esquistossomose e comportamento de risco, relatados pelos escolares das Coortes Educativas Controle (CEC) e Experimental (CEC) no questionário aplicado antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das ações educativas (AE), que foram realizadas nas quatro escolas do Grupo Experimental. São apresentados os valores percentuais das respostas assertivas ou corretas (em negrito) para cada tema abordado no questionário.	76
Tabela 17.	Resultado do teste Q de Cochran (T) para avaliar diferenças nas respostas dos escolares fornecidas nos questionários aplicados antes e depois das ações educativas dentro de cada coorte (CEC: controle; CEE: experimental). A significância das diferenças na resposta entre o questionário preliminar e os demais, comparados dois a dois, foi avaliada pelo teste de McNemar. Valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas.	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Características demográficas das 18 escolas públicas do município de Malacacheta, MG, que compuseram a pesquisa, cujos nomes estão abreviados. São fornecidas informações relativas ao número de alunos matriculados em março de 2013, à área de localização no município e ao tipo de estudo para o qual cada escola foi designada.	31
Quadro 2. Resumo das atividades relativas as ações educativas (AE) e ao diagnóstico desenvolvidas nos três anos de pesquisa (2013-2015). Quest: questionário; TTO: tratamento	43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

X ²	Qui quadrado
AE	Ações Educativas
AMS	Assembleia Mundial de Saúde
BH	Belo Horizonte
BSM	Plano Brasil sem Miséria
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CPP	Coorte Parasitológica Populacional
CPC	Coorte Parasitológica Controle
CPE	Coorte Parasitológica Experimental
CEC	Coorte Educativa Controle
CEE	Coorte Educativa Experimental
DALY	Disability Adjusted Life Year
DECIT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DTN	Doenças Tropicais Negligenciadas
GC	Grupo Controle
EF	Ensino Fundamental
EPS	Escolas Promotoras de Saúde
ES	Educação em Saúde
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
GE	Grupo Experimental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEC	Informação, Educação e Comunicação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IP	Inquérito Parasitológico
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
MA	Média aritmética
MC	Mobilização comunitária
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MS	Ministério da Saúde
n	número

p	p-value
pp	pontos percentuais
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Panamericana da Saúde
OPG	Ovos por grama de fezes
PAHO	Pan American Health Organization
PAPES	Programa Estratégico de Apoio à Pesquisa em Saúde
PCE	Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose
PECE	Programa Especial de Controle da Esquistossomose
PGMT	Pós-Graduação em Medicina Tropical
PIAE	Plano Integrado de Ações Estratégicas
SISPCE	Sistema Informatizado do Programa de Controle da Esquistossomose
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
WHO	World Health Organization

1. INTRODUÇÃO

1.1. A esquistossomose em estimativas no mundo e no Brasil

A esquistossomose é uma das principais doenças negligenciadas perpetuadoras da pobreza no mundo. A Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO 2016 <http://www.who.int/schistosomiasis/en/> acessado em 29/07/2016) estima que quase 240 milhões de pessoas sejam portadoras da doença em comunidades sem provisão adequada de água potável e saneamento ambiental em áreas tropicais e subtropicais, e que mais de 700 milhões estejam sob risco de infecção (Figura 1).

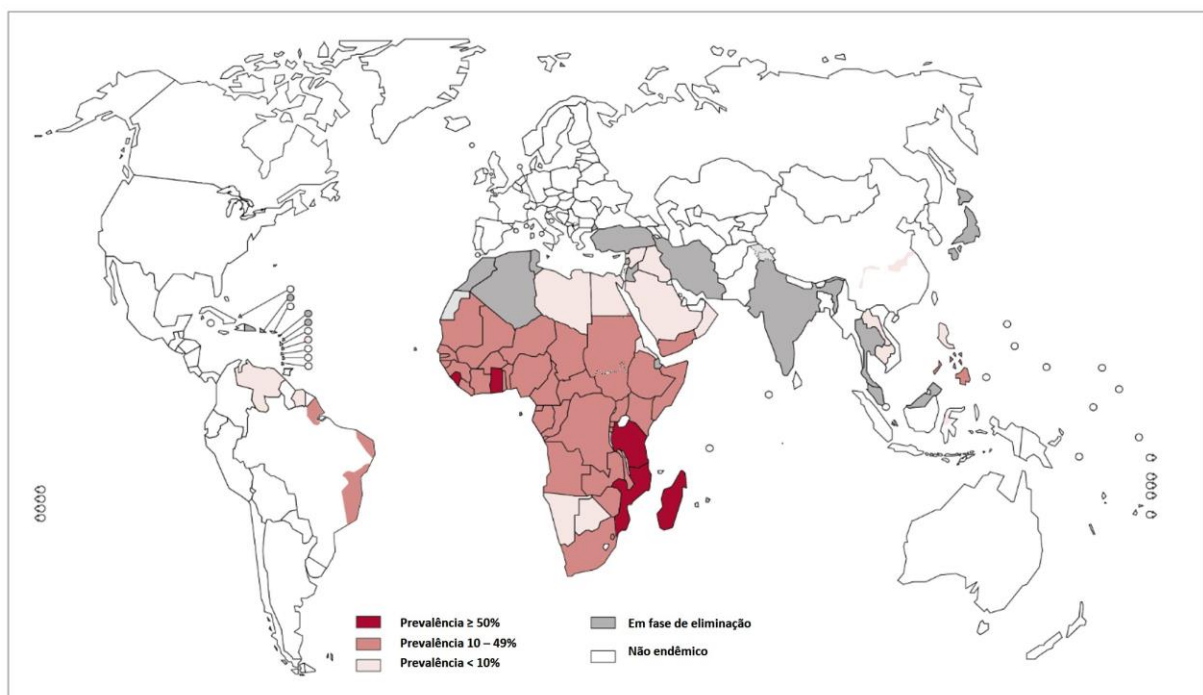


Figura 1: Mapa da distribuição geográfica das esquistossomoses no mundo. Fonte: Departamento de Doenças Negligenciadas da Organização Mundial da Saúde (NTD/WHO) http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Schistosomiasis_2011_global.png (acessado em 27 de julho de 2016)

É uma doença crônica e debilitante, responsável por uma carga de 13 a 15 milhões de DALYs, anos de vida ajustados por deficiência: soma de anos de vida produtiva perdidos por morte prematura ou por incapacidade, com consequências significativas no contexto socioeconômico (King 2010), gerando morbidade sutil que na sua fase inicial pode apresentar-se assintomática. Se não tratada a tempo, pode

evoluir para uma fase aguda e posteriormente para cronicidade, constituindo assim, uma ameaça ao desenvolvimento físico, cognitivo, social e econômico, devido aos danos causados aos indivíduos, desde a infância até a vida adulta em seus anos mais produtivos (Engels et al 2002).

Ainda que a implementação dos programas de controle em várias regiões endêmicas do mundo tenha reduzido a prevalência, a intensidade de infecção e a transmissão da doença, o número total de indivíduos infectados não apresentou grandes mudanças nos últimos 50 anos. Isto parece ser resultado, principalmente, do surgimento de novos focos de transmissão, do aumento indiscriminado da população, dos movimentos migratórios e da deficiência ou da falta de recursos de infraestrutura básica (Engels et al 2002)

Nas Américas, o Brasil possui a maior área endêmica e 95% dos casos de esquistossomose mansônica (WHO 2010). A transmissão ocorre em uma vasta área endêmica, do Maranhão ao Espírito Santo, e em vários municípios de Minas Gerais. Há também focos isolados no Distrito Federal e nos estados do Pará, Piauí, Goiás, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além disso, há registros de casos importados de áreas endêmicas em quase todo o território nacional, principalmente nos estados que são considerados pontos de migração, como Rondônia (Coura & Amaral 2004).

Dados do Ministério da Saúde (Brasil 2014) indicam que o percentual de casos positivos entre os exames realizados por busca ativa nos municípios endêmicos tem decrescido gradativamente a partir de 2004, tendo alcançado 4,5% em 2012. Já o 3º Inquérito Nacional de Prevalência, realizado com escolares entre 2011 e 2014 em municípios dentro e fora da área endêmica estimou uma prevalência de 0,7% para o país como um todo (Noya et al 2015).

Como signatário da Resolução WHA65.21 da Assembleia Mundial de Saúde (AMS) de maio de 2012 sobre a eliminação da esquistossomose (http://www.who.int/neglected_diseases/mediacentre/WHA_65.21_Eng.pdf acessado em 29/07/2016), o MS tem o compromisso de atender às seguintes metas do Plano Estratégico 2012-2020 da OMS (WHO 2013a): reduzir a prevalência de infecções intensas (proporção de pessoas positivas com 400 ou mais ovos por grama de fezes

– OPG) para menos do que 5% até 2020 (controle da morbidade), e a menos do que 1% até 2025 (eliminação enquanto problema de saúde pública).

Tendo em vista as peculiaridades epidemiológicas e as políticas de saúde pública do país, o MS adotou diretrizes de controle e vigilância da esquistossomose que dão preferência à identificação e tratamento dos portadores da infecção, mais do que tratamento em massa (Favre et al 2015). Além disso, para atingir as metas de controle e eliminação estipuladas pela OMS (WHO 2013a), o MS considera essencial a implementação, no nível municipal, de medidas preventivas como saneamento ambiental, educação em saúde e mobilização comunitária, inseridas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil 2014).

A despeito dos avanços do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE) do MS, as metas de controle e eliminação podem não ser alcançadas nos prazos estipulados. A Figura 2 apresenta um mapa da distribuição da esquistossomose por classe de positividade nos municípios endêmicos com base nos dados do Sistema Informatizado do Programa de Controle da Esquistossomose – SISPCE (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pcebr.def>, acessado em 29/07/2016) para o período 2010-2012. Dos 673 municípios onde houve inquéritos parasitológicos, 216 (32,1%) ainda tinham percentual de positividade acima de 5%, o que os desabilita a passar da fase de controle para a de vigilância segundo as Diretrizes do PCE (Brasil 2014).

Dados do SISPCE de 2012 também mostram que, em 122 (31,7%) dos 385 municípios onde houve inquérito parasitológico, mais de 5% dos casos positivos eram de infecções intensas ($OPG \geq 400$), portanto, ainda sem atingir a meta estabelecida pela OMS para controle da morbidade. Além disso, nos estados altamente endêmicos de Pernambuco e Alagoas, das 1.344 localidades investigadas em 2012, 34 (2,5%) tinham positividade acima de 25%. Esse percentual as classifica como altamente endêmicas pelo critério do MS (Brasil 2014) impondo ainda sérios desafios para seu controle.

No caso particular do Estado de Minas Gerais, dos 232 municípios que realizaram inquérito parasitológico no período de 2010-2012, 57 (24,6%) tinham positividade maior do que 5%. Naquele período, 39.008 pessoas estavam infectadas por *S. mansoni*, das quais 2.686 (6,9%) eram portadoras de infecções intensas, ou

seja, eliminavam 400 ou mais ovos por grama de fezes (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pcebr.def> acessado em 29/07/2016). Estes percentuais sugerem que a situação da esquistossomose no Estado também é preocupante e que o MS dificilmente atenderá as metas de controle e eliminação nos prazos estabelecidos no Plano Estratégico 2012-2020 da OMS (WHO 2013a).

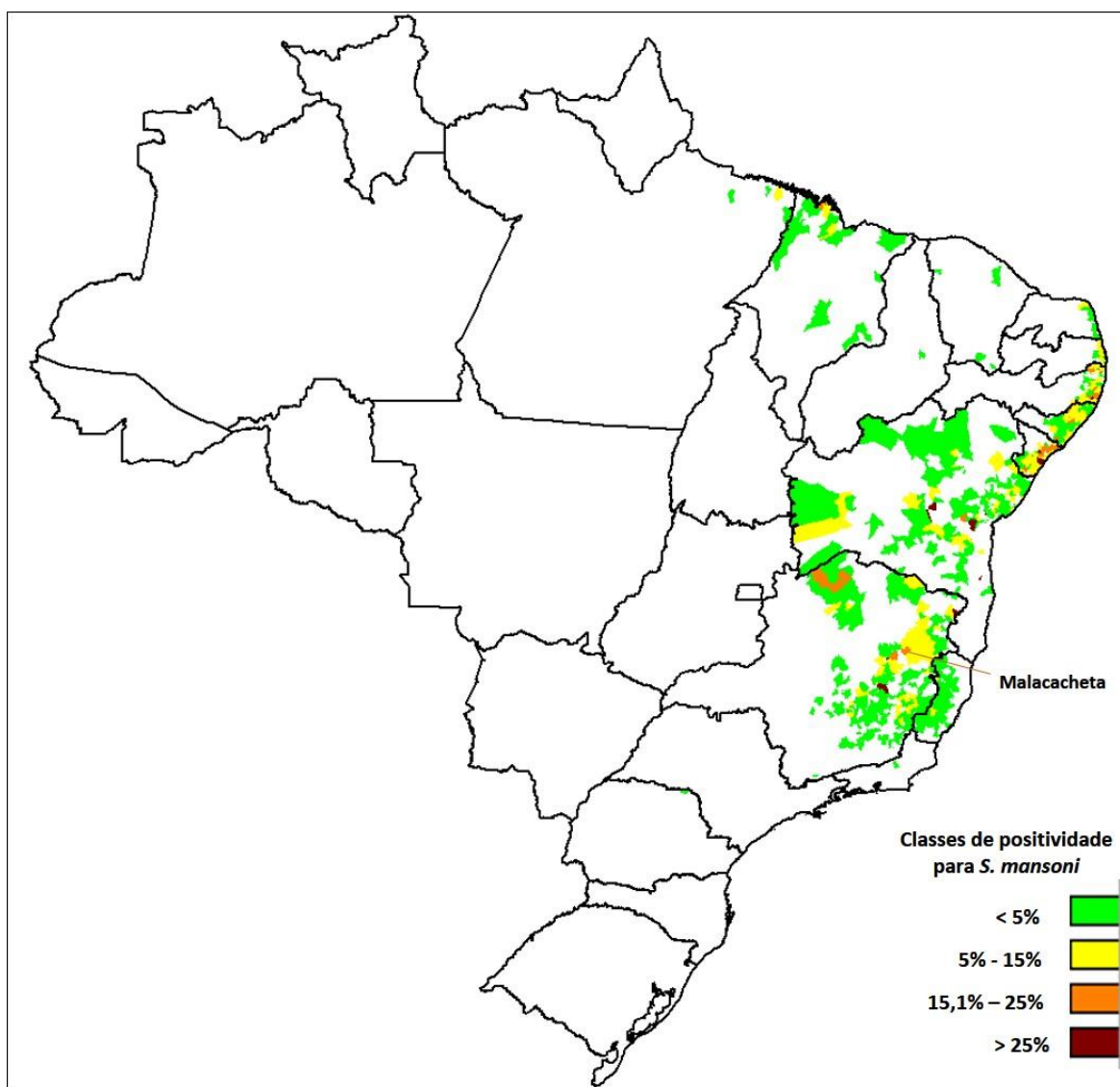


Figura 2: Mapa da distribuição da esquistossomose nos municípios brasileiros endêmicos, por classe de positividade, no período de 2010 a 2012. Fonte: Sistema Informatizado do Programa de Controle da Esquistossomose do Ministério da Saúde (SISPCE/MS). <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pcebr.def> (acessado em 27 de julho de 2016). Positividade (%): baixa 5-15; média 15,1-25; alta acima de 25%.

1.2. A esquistossomose: agentes etiológicos, hospedeiros intermediários e transmissão

Os agentes etiológicos das esquistossomoses no mundo são Platelminthos, trematódeos digenéticos do gênero *Schistosoma*, que residem nas veias da parede intestinal (caso do *Schistosoma mansoni*, *S. intercalatum*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. malayensis*), ou da bexiga (*S. haematobium*) do homem e de outros vertebrados. De acordo com a espécie, a transmissão está condicionada à presença dos hospedeiros intermediários, moluscos gastrópodes dos gêneros *Biomphalaria* (esquistossomose mansônica), *Bulinus* (esquistossomose haematóbica) ou *Oncomelania* (esquistossomose japônica) e também à presença de indivíduos portadores da infecção eliminando ovos nas coleções de água. Portanto, a transmissão destes parasitos está fortemente relacionada à localização geográfica, uma vez que passam por estágios de desenvolvimento que dependem da água e da presença de espécies suscetíveis de moluscos como hospedeiros intermediários (King 2009).

A infecção causada por *S. mansoni* também denominada de esquistossomose mansônica ocorre na África, América do Sul e nas Antilhas. No Brasil, ocorre somente esta espécie, que foi descrita pela primeira vez por Pirajá da Silva, em 1908, no Estado da Bahia. A transmissão envolve moluscos do gênero *Biomphalaria* que atuam como hospedeiros intermediários, e o homem e outros vertebrados suscetíveis, que atuam como hospedeiros definitivos. Das espécies de *Biomphalaria* descritas no país, *B. glabrata* (Say, 1818), *B. tenagophila* (d'Orbigny, 1835) e *B. straminea* (Dunker, 1848) têm sido encontradas naturalmente infectadas por *S. mansoni* e por isso, são consideradas hospedeiras naturais (Paraense 1986).

A transmissão da esquistossomose mansoni ocorre quando o hospedeiro definitivo infectado elimina ovos viáveis de *S. mansoni* nas fezes que entram em contato com coleções de água, contaminando-as (Figura 3). Neste ambiente, os ovos liberam uma forma larvar ciliada, denominada miracídio, que infecta o hospedeiro intermediário, moluscos planorbídeos do gênero *Biomphalaria*. No caramujo, os miracídios passam por modificações morfológicas e se multiplicam, na forma de esporocistos, dando origem às formas larvares infectantes, denominadas cercárias. Estas são eliminadas na água e, ao encontrar o mamífero suscetível

(humanos, alguns primatas e roedores), penetram ativamente na pele ou mucosas. Ao penetrar no hospedeiro definitivo, as cercárias perdem a cauda e se transformam em esquistossômulos. Estes invadem preferencialmente os vasos venosos e são carregados passivamente para o coração e bombeados para os pulmões até alcançarem o fígado, onde se desenvolvem e amadurecem sexualmente. No fígado, os vermes adultos acasalam e daí migram para as veias mesentéricas do intestino, onde as fêmeas passam a liberar ovos que, na luz intestinal, são eliminados com as fezes do hospedeiro, recomeçando o ciclo (Lenzi et al 2008).

A Figura 3 mostra também as diferentes medidas de intervenção que podem ser usadas para reduzir a morbidade da doença, prevenir e/ou interromper a transmissão do parasito entre o homem e o molusco hospedeiro intermediário, tais como a quimioterapia, o saneamento ambiental, o controle de moluscos e o abastecimento de água. As ações de educação em saúde são medidas recomendadas em todos os níveis de intervenção. Como nenhuma delas tem se mostrado efetiva, quando empregada isoladamente, o sucesso do controle da esquistossomose na maioria das localidades endêmicas depende do uso conjugado destas medidas, levando em conta as necessidades de intervenção e as peculiaridades de cada área (OMS 2005, Brasil 2014).

Nas áreas endêmicas brasileiras o controle/eliminação da esquistossomose é dificultado pela ampla distribuição dos hospedeiros intermediários, pela precariedade do saneamento e do abastecimento de água para uso doméstico, pelo intenso fluxo migratório, pelas limitações no acesso ao tratamento individual e pela falta de abordagens preventivas associadas às ações curativas nos serviços de saúde e nas escolas (Schall and Diniz 2001, Favre et al 2006, Amaral et al 2006, Kloos et al 2010, Reis et al 2010). Portanto, fica claro que a eliminação da endemia como problema de saúde pública deve envolver um esforço de vários setores públicos e a combinação de diferentes estratégias de controle (WHO 2010, Rollinson et al 2012, Brasil 2014).

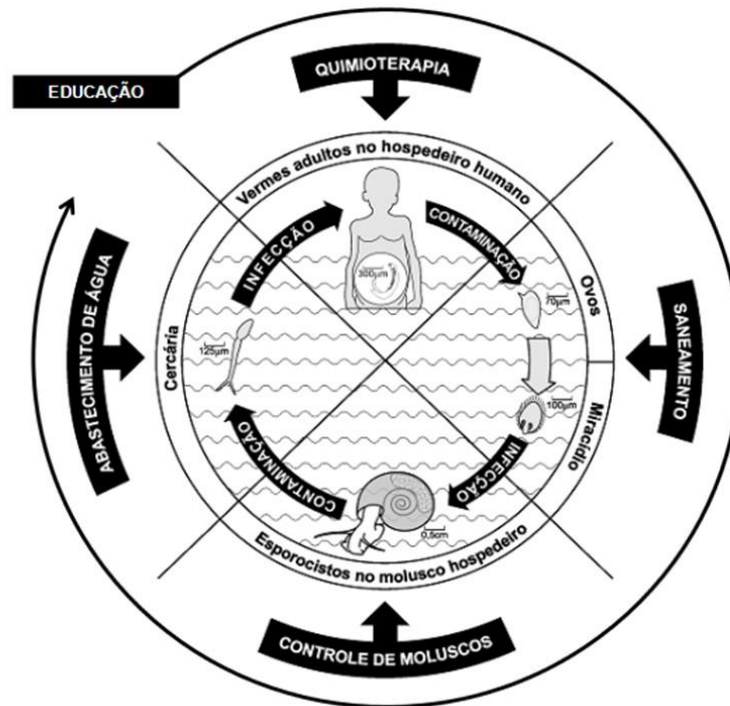


Figura 3: Ciclo biológico de *Schistosoma mansoni*, destacando as estratégias de intervenção que podem ser adotadas em cada fase, visando o controle da morbidade e/ou da transmissão da esquistossomose mansônica (adaptado de Pieri 1986).

1.3. A esquistossomose no contexto do Plano Brasil sem Miséria

A transmissão e expansão da esquistossomose são um processo complexo, determinado por fatores socioeconômicos, ambientais e culturais. Populações que vivem em condições precárias de moradia, sem acesso à água e esgoto tratados e com carência de atenção médica são alvos fáceis de doenças e sofrem por não ter uma infraestrutura e serviços públicos de saúde adequados para combatê-las. Há evidências científicas de que as condições socioeconômicas e culturais estão fortemente associadas às taxas de mortalidade e invalidez e que medidas preventivas e mudanças nas condições de vida são elementos indispensáveis para o controle das doenças endêmicas (Barbosa et al 1971, Ximenes et al 1994).

O Plano Brasil sem Miséria (BSM) é um programa social do governo federal brasileiro, lançado em junho de 2011, com objetivo de erradicar a pobreza extrema no país utilizando estratégias para a elevação da renda e bem-estar da população

em situação de miséria (<http://www.brasilsemisericia.gov.br/apresentação>). O programa define como extremamente pobre, as pessoas que vivem com até R\$ 70 por mês, com base em indicadores utilizados pelo programa Bolsa Família e pela Organização das Nações Unidas (ONU), que tem como um dos objetivos do milênio erradicar a pobreza e a fome no mundo.

Projetado como programa social de larga escala, cujo responsável por sua gestão é o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o BSM pretende promover a inclusão social e produtiva da população extremamente pobre, tendo por meta reduzir drasticamente seus números. Tem como meta retirar da situação de pobreza extrema 16,2 milhões de pessoas que vivem com menos de R\$ 70,00 mensais, o que equivale a 8,6% da população brasileira (Araújo-Jorge 2011). O BSM está organizado em três grandes eixos: (i) acesso aos serviços públicos (água, energia elétrica, documentação, saúde, educação, saneamento, entre outros) por parte da população em situação de extrema pobreza, (ii) transferência de renda por meio, sobretudo, dos programas Bolsa-Família e Benefício de Prestação Continuada; e (iii) inclusão produtiva urbana e rural.

Os eixos saúde e educação do BSM são elementos essenciais da superação da pobreza e buscam enfrentar essas questões justamente nas regiões onde a pobreza ainda é muito prevalente (Araújo-Jorge 2011). Não é coincidência o fato de que nestas regiões mais pobres, onde a população apresenta condições precárias de vida, ainda persistem uma gama importante de doenças infecciosas que são geradas e geradoras de pobreza, e atingem mais de cem milhões de brasileiros, impactando em suas condições de vida e trabalho (Araújo-Jorge 2011).

Ciente dos esforços do MDS para elaborar um Programa de Erradicação da Pobreza Extrema, o Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), enquanto Instituição Pública dedicada à pesquisa científica, comprometida com a saúde pública nacional e reconhecida como Referência Nacional para o Ministério da Saúde (Portaria nº 75 da Secretaria de Vigilância em Saúde, de 29 de agosto de 2008) publicou uma Nota Técnica (http://www.fiocruz.br/ioc/media/NotaTecnica_1_2011_IOCAtual.pdf) recomendando que o tema “doenças da pobreza” fosse contemplado no BSM. O embasamento técnico para a publicação desta Nota Técnica partiu do princípio de que a meta de erradicar a pobreza extrema no país implica em investimentos

também na área de saúde, já que existem agravos que afetam milhares de pessoas e estão intrinsecamente relacionados com determinantes socioeconômicos que condicionam a pobreza. Essas doenças se relacionam, em grande parte, com as chamadas “doenças tropicais”, também conhecidas como “doenças negligenciadas”, e atualmente referidas pela OMS e pela Organização Panamericana da Saúde (OPAS) como “doenças infecciosas relacionadas à pobreza”, ou simplesmente “doenças infecciosas da pobreza”, tais como malária, doença de Chagas, esquistossomose, hanseníase, tuberculose, leishmanioses, leptospirose, dengue, febre reumática, e giardíases.

A referida Nota Técnica tornou-se um marco da participação da Fundação Oswaldo Cruz no Plano BSM e culminou em um Acordo de Cooperação Técnica firmado entre a CAPES, a Fiocruz e o MDS, através do fomento de bolsas especiais de doutorado e pós-doutorado, entre os anos de 2012-2017, destinadas ao desenvolvimento de projetos de pesquisa que contribuíssem para a superação de problemas voltados para as temáticas e o público-alvo do plano. Este convênio estabeleceu as seguintes ações prioritárias das pesquisas a serem desenvolvidas pela Fiocruz no âmbito do BSM: (a) geração de conhecimentos voltados para a mitigação de problemas relacionados à extrema pobreza; (b) elaboração de propostas de aplicação de tecnologias biomédicas, sociais e educacionais capazes de atender ao BSM, com especial atenção a temas relacionados a doenças perpetuadoras da pobreza, entre elas, ambiente, saúde e educação e (c) promoção de processos formativos voltados para a qualificação de agentes públicos e sociais que atuam nas políticas, programas e ações no âmbito do BSM (<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=331>)

Em sinergismo com o programa do MDS e em consonância com os objetivos do BSM, em 2011, o MS definiu um conjunto de endemias relacionadas com a pobreza e que demandam ações estratégicas para eliminação como problema de saúde pública ou para redução drástica de sua carga. Assim, criou o Plano Integrado de Ações Estratégicas (PIAE) para Enfrentamento das Doenças em Eliminação (Brasil 2012), que propõe a eliminação de quatro doenças como problema de saúde pública utilizando ferramentas e/ou estratégias adequadas já disponíveis e custo-efetivas. A esquistossomose é uma destas doenças reconhecidas pelo MS como um

dos graves problemas de saúde pública e perpetuadora da pobreza no país (Brasil 2012).

Uma das atividades preconizadas no PIAE para a esquistossomose é a realização de atividades educativas e de mobilização social nas unidades de saúde, comunidades e escolas de municípios endêmicos durante a execução de inquéritos parasitológicos e do tratamento. A doença também foi inserida na pauta da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde (Brasil 2011), que tem como pressupostos definir as necessidades nacionais e regionais de saúde e aumentar a indução seletiva para a produção de conhecimentos e bens materiais, respeitando os princípios do SUS. Para a esquistossomose, a referida Agenda considerou prioritário o desenvolvimento de estratégias de educação em saúde e de avaliação de impacto sobre a prevalência em áreas endêmicas.

1.4. Esquistossomose e Educação em Saúde como ferramenta/estratégia de controle

Diversas estratégias de intervenção já bem descritas na literatura podem ser realizadas para diminuir ou interromper a transmissão da esquistossomose, seja atuando no nível dos hospedeiros definitivo e intermediário ou no ambiente. Essas estratégias têm por finalidade interferir no ciclo natural da doença para controlar a transmissão ou a morbidade da infecção. Ao longo dos anos, o tratamento dos portadores da infecção tem sido a principal ferramenta adotada no controle da doença. Medidas complementares à quimioterapia, como saneamento ambiental, abastecimento de água, controle de moluscos vetores e educação em saúde raramente têm sido colocadas em prática pelo PCE no âmbito do Sistema Único de Saúde (PCE-SUS) nas áreas endêmicas do Brasil.

Há um consenso por parte dos profissionais que atuam no campo da epidemiologia e da educação em saúde de que o tratamento dos portadores de infecção e o saneamento, combinados à realização de ações de educação em saúde, adequadas às realidades locais, constituem potencialmente as medidas mais eficazes para o controle da esquistossomose (Barbosa 1987, Kloetzel et al 1994, Kloos 1995, Barbosa et al 1996, Favre 1999). Outros autores vão um pouco além e sugerem que para alcançar maior sucesso e garantir a sustentabilidade das ações de controle da esquistossomose nas áreas endêmicas é necessário combinar as

medidas de controle tradicionais com programas continuados de educação em saúde, capazes de abordar as especificidades locais da transmissão e da doença (Schall 1998, Schall et al 1993, Schall et al 1987, Massara et al 2004).

A Educação em Saúde (ES) é uma expressão resultante da combinação do termo educação com saúde e é um conceito polissêmico, que varia entre autores e a cada época sofre influências de caráter político, pedagógico e científico, integrando significados e metodologias diversas (Schall et al 2008). O presente trabalho, parte do princípio que a ES tem como um dos seus pilares sensibilizar as pessoas em relação às responsabilidades com sua saúde e da comunidade a qual pertencem, isto é, promover ações educativas coletivas buscando uma qualidade de vida melhor.

Não existem métodos padronizados para a realização de ações de educação em saúde, pois a educação é um processo social que requer adequação ao contexto local. Cada situação deve ser enfrentada com uma atitude experimental e a avaliação deve ser um processo constante e a base a partir da qual se pode planejar e reorientar as ações quando necessárias (Brasil 2014). Portanto, neste item da tese, abordaremos a educação em saúde no contexto da esquistossomose buscando sua aplicabilidade como ferramenta/estratégia para o controle da doença e dando ênfase aos estudos desenvolvidos nas áreas endêmicas do Brasil.

Desde a década de 50, a OMS tem estabelecido diretrizes para avaliação e o controle da esquistossomose em escala global e em seu primeiro relatório já mencionava como uma das metas prioritárias a realização de ações preventivas no âmbito dos programas locais de saúde (Barbosa et al 2008). Porém, foi na década de 80, que o Comitê de Especialista da OMS registrou uma alteração significativa na abordagem do controle, passando a ênfase para a quimioterapia e as ações preventivas, entre elas a provisão de água, saneamento, educação em saúde e melhorias socioeconômicas (WHO 1980, Barbosa et al 2008). Destaca-se o estudo longitudinal interventivo de Barbosa et al (1971), realizado entre 1961 e 1968, para avaliar o efeito do saneamento e da educação sanitária como únicas medidas para o controle da doença numa localidade da área endêmica de Pernambuco. A prevalência baixou de 30% (em 1961) para 10,1% (em 1966), 4,4% (em 1967) e 3,8% (em 1968), sugerindo que era possível controlar a transmissão com melhorias

sanitárias e de abastecimento de água, integrando programas de educação em saúde planejados e com envolvimento da comunidade alvo.

Ainda assim, na década de 80 a educação em saúde era a medida de controle que menos recebia atenção do Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE) do MS. Assim, estudos isolados buscavam com a educação em saúde aumentar a sensibilização social e dinamizar as trocas de conhecimento entre os atores envolvidos, os profissionais e a população. Nesta época, destacam-se a realização de alguns estudos circunscritos, oriundos de pesquisa de campo em comunidades ou no ambiente escolar. Coutinho & Pimont (1981) que analisaram o conhecimento e comportamento da população em relação à esquistossomose e após o processo educativo observaram na população alvo uma discrepância “entre o que sabe” e “o que se faz”. Carmo (1987) propõe ao educador o desenvolvimento de ações junto com população durante as quais o saber científico se une ao saber e experiência da população em busca de soluções alternativas. Schall et al (1987) motivados pela percepção de que faltava informações sobre a esquistossomose nas escolas de uma localidade endêmica no Rio de Janeiro, desenvolveu com alunos e seus professores um material educativo paradigmático, a partir do contexto de vida das crianças. De acordo com os autores, ao trabalhar o material em sala de aula percebeu-se que a história infantil propiciou a construção coletiva de conhecimento e estimulou a reflexão sobre os aspectos socioeconômicos e comportamentais envolvidos na transmissão da doença.

A partir da década de 90, com a constatação de que as condições de vida, hábitos e costumes das populações eram componentes importantes da transmissão e da manutenção da prevalência da esquistossomose nas áreas endêmicas, os pesquisadores e formuladores de políticas públicas passaram a dar ênfase às medidas educativas como estratégia auxiliar no controle da doença. Assim, pesquisas e atividades abordando os fatores socioeducativos e culturais das populações alvo e com participação da comunidade foram iniciadas por diversas equipes nas diferentes regiões do país (Schall et al 2008).

Santos et al (1993) e Schall et al (1993) trabalhando no ambiente escolar na periferia de Belo Horizonte, MG, áreas onde a esquistossomose era prevalente constataram que, tanto alunos como professores, não identificavam a doença como um problema de saúde e que, além do tema não ser abordado no currículo escolar,

eles não tinham acesso a informações sobre a doença. Coura-Filho (1998) desenvolveu um estudo numa área endêmica da esquistossomose em Minas Gerais, com participação da comunidade, tratamento seletivo, abastecimento de água, saneamento e educação em saúde e verificou uma queda expressiva da prevalência (de 30,9% para 4,3%). Gazzinelli et al (1998) em estudo sobre os aspectos socioculturais relacionados à esquistossomose propõem o desenvolvimento de programas de educação em saúde construídos a partir do conhecimento e percepção da população sobre a doença e sugerem que a reflexão baseada na própria experiência com o ambiente e a doença podem promover uma mudança de postura da população em relação à endemia (Gazzinelli et al 2002).

Desde então, vários estudos importantes têm sido desenvolvidos para levantar a percepção das comunidades e/ou escolares sobre a esquistossomose e avaliar o resultado de abordagens pedagógicas em relação à aquisição de conhecimento e mudanças de comportamento. Tais estudos foram, em geral, realizados com o intuito de apoiar e otimizar a implementação de outras estratégias/programa de controle, tanto em localidades da área endêmica do Brasil (Schall et al 1993, Schall 1995, Gazzinelli et al 1998, Gazzinelli et al 2002, Massara & Schall 2004, Gazzinelli et al 2016) como de outros países, entre eles, Gana (Aryeetey et al 1999), Uganda (Anguzu et al 2007), Egito (Mekheimer & Talaat 2005, el-Katsha & Watts 1994), Tanzânia (Lansdown et al 2002, Mwanga et al 2004, Freudenthal et al 2006), Nigéria (Ekeh & Adeniyi 1988, Onayade et al 1996), China (Hu et al 2005) e Camarões (Kamga et al 2011). A maior parte destes estudos mostrou que as abordagens/atividades educativas, se contextualizadas a realidade do público alvo, tem promovido melhoria no conhecimento sobre a doença e maior participação dos envolvidos nas ações de controle.

Por outro lado, há uma escassez de estudos com objetivo específico de avaliar o impacto de ações educativas sobre os indicadores de infecção da esquistossomose (prevalência e a intensidade de infecção). Isso se deve, provavelmente, à dificuldade de se estabelecer, em curto prazo, uma relação de causa efeito, como por exemplo, entre o aumento de conhecimento sobre a doença/risco de adoecer e a adoção de comportamentos preventivos de contato com a água, que poderão implicar na redução de carga parasitária, no nível individual, e na redução da prevalência, no nível da comunidade. Além disso, existe

a questão ética que impede que se faça uma avaliação de impacto das ações educativas como estratégia única de controle, já que a identificação de indivíduos infectados por *S. mansoni* deve ser prontamente acompanhada de tratamento seletivo. Outra questão a ser considerada é que as ações de educação em saúde devem ser adequadas ao contexto local, exigindo a adoção de procedimentos diferentes em cada situação, o que pode dificultar a comparação e interpretação dos resultados alcançados em diferentes áreas. Estas questões em conjunto podem limitar o dimensionamento e a relevância da educação em saúde como ferramenta de controle da esquistossomose, em comparação com as demais ações implementadas pelo PCE-SUS.

No Brasil, entre os estudos realizados para avaliar o papel da ES, como ferramenta para o controle da esquistossomose, conjugada com outras medidas, destaca-se o realizado por Schall et al (1993), que implementaram uma estratégia educativa combinada com o tratamento seletivo em quatro escolas da periferia de Belo Horizonte, a fim de avaliar seu efeito na ampliação do conhecimento sobre a doença, na relação de sua ocorrência com as condições ambientais e de vida dos alunos e na redução da prevalência entre os escolares. As escolas que participaram do grupo experimental utilizaram materiais pedagógicos diversos, como, folhetos, aula teórica, colagem, música, dramatização, documentário de TV. Já as escolas do grupo controle, utilizaram apenas aula teórica tradicional. A redução da prevalência foi mais significativa na escola com alta prevalência (de 19,5% para 10,2%), onde a intervenção educacional foi inovadora. Porém, as variáveis intervenientes não permitiram conclusões seguras sobre a influência do programa educativo na prevenção da doença em relação às escolas de baixa prevalência. Outro estudo foi o realizado por Lima e Costa et al (2002) que avaliaram a efetividade de um programa educativo para o controle da esquistossomose em duas localidades de Minas Gerais, utilizando atividades educativas (elaboração de cartilhas, passeatas, treinamento de professores) conjugadas com medidas de controle (aplicação de moluscidas, tratamento dos positivos e transmissão de informações). De acordo com os autores, a redução da prevalência observada em uma das localidades pode não ter sido em consequência das atividades de informação, educação e comunicação (IEC), já que quando estas ocorreram, a prevalência da infecção já se encontrava em patamares baixos.

Santana et al (1997) compararam duas áreas na Bahia com implementação do PCE na rotina da Fundação Nacional de Saúde, uma com e outra sem o componente IEC e mobilização comunitária (MC) para avaliar o impacto sobre os indicadores de infecção. Os autores concluíram que PCE sem ou com IEC/MC levou a redução da infecção na população e sugerem menor efetividade das estratégias pedagógicas de IEC/MC entre os escolares. No entanto, os autores ressaltaram que a falta de informações sobre o processo de implementação das atividades IEC/MC, como cobertura, conteúdo ou abrangência das estratégias pedagógicas limitaram a relevância do papel da IEC em comparação com as ações do PCE.

Estudos realizados em outras áreas endêmicas de outros países mostraram queda da prevalência da esquistossomose após a realização de ações de educação em saúde conjugadas com outras medidas de controle. Hu et al (2005), realizaram um estudo na área do Lago Poyang na China durante 12 anos consecutivos, empregando diferentes recursos de intervenção através da educação em saúde para o controle da endemia. Após as ações de educação em saúde, a taxa de infecção entre escolares e mulheres diminuiu de 83,7% e 63,4%, respectivamente, e a adesão ao tratamento aumentou 36,9%. Outro estudo, realizado na Tanzânia (Pervilhac et al 1998), utilizou uma abordagem para reduzir a morbidade da doença com quimioterapia conjugada a abordagens de educação em saúde, e concluiu que a prevalência de infecção por *S. haematobium* entre os escolares diminuiu de 48,1% para 18,7% e a por *S. mansoni*, de 28,0% para 9,0%, cinco anos após a conscientização das crianças sobre a esquistossomose.

Na década de 1990 e mais fortemente na década de 2000, os relatórios do Comitê de Especialistas da OMS (WHO 1993, 2002) reforçavam que os principais alvos para o tratamento periódico e sistemático da esquistossomose passariam a ser as crianças em idade escolar e grupos ocupacionais com alta frequência de contato com os criadouros. As razões para priorizar as crianças em idade escolar nas ações de tratamento se basearam nos seguintes fatos: (a) elas eram o grupo vulnerável de maior crescimento nos países endêmicos, (b) eram portadoras de maior carga parasitária e (c) a doença afetava seu crescimento, desenvolvimento e estado de saúde.

Ações que resultem na reflexão crítica a respeito da doença e em mudanças nos padrões de comportamentos de risco nas comunidades endêmicas são bem-

vindas e fundamentais para o controle/eliminação da esquistossomose. Como as crianças em idade escolar são um dos principais alvos das ações de controle, a inserção de práticas de educação em saúde na rotina das escolas de municípios endêmicos tem sido uma alternativa para a construção de conhecimentos que estimulem atitudes preventivas não só nos escolares, mas também na comunidade como um todo (Schall & Diniz 2001, Landsdown et al 2002, Mwanga et al 2008, Favre et al 2009, Mwanga et al 2015). Para Schall & Diniz (2001) é importante melhorar e ampliar os programas de educação para a saúde, no entanto, é urgente pensar nos caminhos e estratégias mais adequadas para fazer isso. Para essas autoras a educação em saúde deveria ser considerada como um processo contínuo e integrar a grade curricular.

De acordo com Favre et al (2009), em estados como Minas Gerais, onde a endemia ainda constitui sério problema de saúde pública e as condições locais de infraestrutura dificultam a implementação satisfatória das ações do PCE, os esforços de controle devem contemplar pelo menos os grupos mais vulneráveis, como as crianças em idade escolar. Nesse sentido, as escolas podem ser consideradas uma base operacional efetiva para a promoção de ações de diagnóstico e tratamento da esquistossomose e das geohelmintoses pelas seguintes razões: (i) escolas são acessíveis e receptivas; (ii) as maiores prevalências de infecção se concentram nas crianças em idade escolar; (iii) os dados colhidos nessa faixa etária podem ser usados para avaliar não apenas se a esquistossomose ameaça a saúde das crianças em idade escolar, mas também se há necessidade de intervenção na comunidade como um todo; (iv) crianças nas séries intermediárias (geralmente entre 9-12 anos) permitem acompanhar o impacto do tratamento por um ou dois anos, antes que deixem a escola.

No Brasil, alguns estudos validaram o emprego da prevalência da esquistossomose nas crianças em idade escolar como indicador confiável para estimar a situação da doença na comunidade. Pereira et al (2010), com base em dados levantados em 19 localidades de seis municípios endêmicos de Pernambuco, demonstraram que a prevalência nas crianças de 6-15 anos reflete a prevalência na comunidade, podendo ser usada para orientar as estratégias de controle naquela área endêmica como propuseram Montresor et al (2002). Pesquisas de profissionais que atuam na interface saúde-educação na área endêmica de Minas Gerais

validaram o uso da prevalência no grupo de 7-14 anos para prever a prevalência de *S. mansoni* na comunidade (Rodrigues et al 2000) e a viabilidade da adoção do exame de fezes do escolar como um indicador para identificação de conviventes positivos, incluindo as crianças que não frequentam a escola (Massara et al 2006, Enk et al 2008). Estes estudos reforçam a ideia de que atividades de educação em saúde podem e devem ser implementadas na rotina das escolas de municípios endêmicos, o que abre um leque de possibilidades para se explorar questões relativas à saúde (Schall et al 1987, Schall et al 1993, Favre 1999, Massara & Schall 2004).

A estratégia de Escolas Promotoras de Saúde (EPS) surgiu no final da década de 80, como uma das mudanças conceituais e metodológicas que incorporam o conceito de promoção de saúde na saúde coletiva, envolvendo o entorno escolar (Cardoso et al 2008). Segundo Gomes (2009), a Escola é um dos locais e a Educação em Saúde o meio que pode contribuir para a promoção de comportamentos saudáveis nos futuros cidadãos.

A estratégia de EPS oferece uma excelente perspectiva para motivar o envolvimento de professores, alunos, famílias e profissionais de saúde no processo de controle da doença com a participação no desenvolvimento de estratégias e produção de materiais educativos sobre um tema que tenha significado para a comunidade, como a esquistossomose (Schall & Massara 2006). De acordo com Gavidia Catalán (2001), a EPS reconhece que a formação do indivíduo não se faz somente pelo currículo escolar, mas também pelo apoio mútuo entre ela, a família e a comunidade. Dentro deste contexto a escola passa a ser um centro difusor de saúde, mantendo uma estreita relação com as famílias e uma intensa interação com a comunidade.

No Brasil, vários estudos têm empregado a escola como espaço estratégico para construção e difusão de conhecimentos sobre a esquistossomose e para o desenvolvimento de ações de controle (Schall et al 1993, Massara & Schall 2004, Gazzinelli et al. 2006, Favre et al 2009, Pereira et al 2010, Gazzinelli et al 2016) e a consideram como um local de aprendizagem para o ensino formal e o não-formal e um espaço promissor para debater questões relacionadas as questões de saúde que acometem a comunidade. De acordo com os autores, os professores e alunos

são agentes ativos para a introdução de novos conceitos na comunidade, pois são membros permanentes dela.

Vale ressaltar que, ao se trabalhar no espaço escolar, é importante ter em mente que as crianças estão em pleno desenvolvimento e formação de conceitos importantes para a sua vida. Portanto, deve-se ter o máximo de cuidado com a qualidade das informações e dos materiais que serão empregados no processo educativo e na construção de conhecimentos. Estudos realizados por Diniz & Schall (2000) e Schall & Diniz (2001) mostraram que os materiais educativos sobre esquistossomose, em sua maioria, priorizam uma forma de atividade pedagógica que se assemelha mais às estratégias de informação e propaganda, características de campanhas emergenciais de saúde pública, reproduzindo-se ao longo dos anos como cópias uns dos outros. Tais estratégias, muito observadas em campanhas veiculadas para vários tipos de doenças, deixam de levar em consideração as particularidades da população alvo da ação (Schall 1989, Gazzinelli et al 2005). Além disso, muitos materiais que se propõem a promover informação e conhecimento sobre a esquistossomose reproduzem erros conceituais que são inadequados à realidade epidemiológica e inaceitáveis sob o ponto de vista biológico. Somado a isso, a grande maioria deles não passa por avaliação e/ou validação junto às populações alvo para as quais foram construídos. Isso mostra a necessidade de avaliar a adequação, a qualidade e a repercussão dos materiais educativos e seu uso junto ao grupo social para o qual é dirigido.

O tema esquistossomose também foi avaliado na internet (Massara et al, 2013), em livros didáticos (Murta et al 2014), e material de divulgação (cartazes, panfletos e cartilhas) produzidos por órgãos oficiais (Massara et al 2016). Os resultados revelam a necessidade de correção e atualização de conceitos referentes a dinâmica da endemia e um aperfeiçoamento da estética das imagens, tanto do ciclo de transmissão, quanto dos caramujos hospedeiros intermediários. Os autores enfatizam que a elaboração de materiais educativos/informativos sobre saúde deve ter como ponto de partida a investigação de conhecimentos, atitudes, comportamentos e crenças da população, para que se estabeleçam, mais adequadamente, os referenciais de linguagem e comunicação. Concluem que a construção de recursos informativos/educativos, de modo geral, deveria ser

compartilhada com especialistas da área, assegurando, assim, maior qualidade e confiabilidade aos materiais divulgados por instituições competentes.

Finalmente, considerando que um dos critérios para formar um aluno com consciência no seu cuidado e no dos outros é a cidadania, o trabalho desenvolvido nas EPS devem articular ações de saúde e aprendizagem em benefício da população (Brasil 2014).

1.5. Justificativa

Pelo exposto nos itens anteriores, está claro que o controle/eliminação da esquistossomose nas áreas endêmicas brasileiras ainda é um enorme desafio. Para enfrentá-lo é imprescindível o envolvimento e esforço de vários setores públicos e a combinação de diferentes estratégias de controle. É consenso entre os profissionais que atuam na pesquisa e controle da endemia que o tratamento dos portadores de infecção e o saneamento, combinados à realização de ações de educação em saúde, constituem potencialmente as medidas mais eficazes e sustentáveis para o controle/eliminação da esquistossomose como problema de saúde pública.

As crianças em idade escolar (6-15 anos) são o principal alvo das recomendações da OMS, pois concentram as maiores prevalências e intensidades de infecção (Husein et al 1996, Talaat et al 1999, WHO 2011). As altas cargas parasitárias nesta faixa etária podem ser em parte explicadas pelo maior contato com as coleções hídricas e exposição ao risco. Portanto, o desenvolvimento de atividades de educação em saúde, dirigidas às crianças e no ambiente escolar é uma alternativa para promover conhecimentos e estimular atitudes preventivas nas comunidades endêmicas (Schall & Diniz 2001, Landsdown et al 2002, Mwangi et al 2008, 2015).

Assim, em conformidade com os aspectos levantados anteriormente sobre a endemia, o presente estudo foi desenvolvido no contexto de várias iniciativas nacionais e globais de enfrentamento das doenças negligenciadas e perpetuadoras da pobreza. Segue abaixo uma descrição resumida destas iniciativas.

A primeira iniciativa diz respeito ao termo de cooperação e assistência técnica firmado em dezembro de 2007 entre os Ministérios da Saúde e da Educação através do decreto 6286, noticiado no Informativo DECIT/MS de junho de 2009, assinado pelo presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

(Capes), pelos Secretários de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos e de Gestão do Trabalho e da Educação em Saúde, além dos Ministros da Saúde e da Educação. Esse decreto ressalta a importância da integralidade nas ações dos setores saúde e educação, destacando que o trabalho em parceria garante benefícios para as duas áreas, estimulando uma maior parceria entre os dois setores para ampliar o alcance e o impacto das ações de saúde aos estudantes e suas famílias.

A segunda iniciativa trata-se das resoluções da Assembleia Mundial de Saúde (AMS). A Resolução 19 da 54ª da AMS (WHO 2002), firmada em maio de 2001, na qual todos os países membros da Organização Mundial de Saúde comprometeram-se a implementar uma estratégia integrada para prevenção e controle da esquistossomose e geohelmintoses, recomendando aos países endêmicos que, a curto prazo, o alvo principal das ações de controle fossem as crianças em idade escolar. Mais recentemente, o Ministério da Saúde como signatário da Resolução WHA65.21 da Assembleia Mundial de Saúde (AMS) de maio de 2012 sobre a eliminação da esquistossomose (http://www.who.int/neglected_diseases/mediacentre/WHA_65.21_Eng.pdf. acessado em 29/07/2016), firmou o compromisso de atender às seguintes metas do Plano Estratégico 2012-2020 da OMS (WHO 2013a): reduzir a prevalência de infecções intensas, ou seja, a proporção de pessoas positivas com 400 ou mais ovos por grama de fezes para menos do que 5% até 2020 (controle da morbidade), e a menos do que 1% até 2025 (eliminação da esquistossomose enquanto problema de saúde pública).

A terceira iniciativa foi o lançamento do Plano Global de Combate às Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) em 2008 pela OMS. Entre os desafios colocados pelo Plano está a proteção às crianças, já que muitas dessas doenças começam cedo durante os primeiros anos da infância e as colocam em risco durante um período de intenso desenvolvimento físico e intelectual, podendo comprometer permanentemente o seu potencial (WHO 2007). Um importante desdobramento desse Plano Global foi o compromisso do Conselho Diretor da Organização Panamericana da Saúde (OPAS), em outubro de 2009, com o desenvolvimento de estratégias e metas para a redução ou eliminação das DTNs nos países das Américas. No que se refere à esquistossomose, a meta primária é o tratamento quimioterápico de pelo menos 75% das crianças em idade escolar que vive em

áreas de risco, no Brasil, Venezuela e Caribe, complementado por educação em saúde, saneamento ambiental e acesso à água potável (PAHO 2010).

A quarta, e não menos importante iniciativa, o Plano Brasil Sem Miséria (BSM) visa eliminar a pobreza extrema no país promovendo melhorias nas condições de vida das populações. Na área da saúde, as ações governamentais incluem o enfrentamento das doenças perpetuadoras da pobreza, entre elas a esquistossomose, “na medida em que pioram a exclusão social e diminuem a inserção de pessoas no mercado de trabalho”. Esta tese foi desenvolvida no contexto do edital Fiocruz-CAPES/BSM da Pós-Graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz (PGMT), resultante do Acordo de Cooperação Técnica firmado entre a CAPES, a Fiocruz e o MDS e está inserida na seguinte ação prioritária desenvolvida pela Fiocruz no âmbito do BSM: “elaboração de propostas de aplicação de tecnologias biomédicas, sociais e educacionais capazes de atender ao BSM, com especial atenção a temas relacionados a doenças perpetuadoras da pobreza, entre elas, ambiente, saúde e educação”.

Além disso, o objeto desta tese atende a pauta da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde (Brasil 2011), que para a esquistossomose considerou prioritário o desenvolvimento de estratégias de educação em saúde e de avaliação de impacto sobre a prevalência em áreas endêmicas.

Esta tese faz parte de uma pesquisa clínica desenvolvida em condições de campo, aprovada no edital PAPES VI (Fiocruz/CNPq), coordenada pela Dra. Tereza Favre. A referida pesquisa contempla dois subprojetos que se complementam, ambos orientados pela coordenadora da pesquisa e desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz. Um deles foi objeto da dissertação do biólogo Felipe Leão Gomes Murta, defendida e aprovada este ano, que abordou estratégias educativas dirigidas aos professores do EF do município de Malacacheta, situado na área endêmica de Minas Gerais. O outro é tema desta tese, cujo foco é o desenvolvimento de ações educativas com escolares do EF do mesmo município.

Assim, levando em conta as metas preconizadas pelas diferentes iniciativas de enfrentamento das doenças da pobreza, o presente estudo foi conduzido no município de Malacacheta, priorizado tanto pelo BSM por possuir um percentual expressivo (17,4%) de pessoas vivendo em situação de pobreza extrema, como pelo

Ministério da Saúde (Brasil 2012) para ações estratégicas de controle/eliminação, já que registra prevalência acima de 20%. A tese levantou os indicadores da infecção por *S. mansoni*, os conhecimentos e os comportamentos de risco de escolares relacionados à esquistossomose antes e depois de implementar uma estratégia educativa participativa, tendo a escola como base operacional e os professores como multiplicadores de conhecimento e agentes ativos de promoção da saúde, buscando garantir a sustentabilidade das ações desenvolvidas.

1.6 Perguntas condutoras do estudo

O presente estudo desenvolveu ações educativas (AE) voltadas para prevenção e controle da esquistossomose, dirigidas e adequadas à realidade endêmica dos escolares do ensino fundamental do município de Malacacheta, Minas Gerais, conjugadas ao diagnóstico e tratamento seletivo, a fim de responder as três perguntas condutoras que motivaram o estudo:

(a) As ações educativas empregadas melhoraram a adesão dos escolares ao diagnóstico (exames fezes) e ao tratamento com praziquantel?

(b) As ações educativas empregadas auxiliam/contribuem para a redução dos indicadores de infecção (prevalência e a intensidade de infecção) na população escolar alvo?

(c) As ações educativas empregadas promovem melhorias/mudanças no nível de conhecimento sobre a doença e no relato de comportamentos de risco de forma sustentada no tempo?

2. OBJETIVOS

2.1. Geral:

Desenvolver ações educativas (AE), adequadas à realidade local, com escolares de Ensino Fundamental (EF) do município de Malacacheta (MG), endêmico para esquistossomose, conjugadas ao diagnóstico e tratamento seletivo, e avaliar se o emprego delas contribui para aumentar o conhecimento e reduzir os indicadores da infecção.

2.2. Específicos:

i. Levantar o conhecimento dos escolares sobre a esquistossomose e os relatos de comportamentos de risco para a infecção antes do desenvolvimento das ações educativas e do inquérito parasitológico preliminar, empregando questionário padrão;

ii. Levantar a prevalência da esquistossomose antes da realização das ações educativas, através da realização de inquérito parasitológico preliminar (2013) em todas as escolas de EF do município;

iii. Realizar o tratamento dos escolares infectados por *S. mansoni* após o inquérito parasitológico preliminar e estimar a cura parasitológica após 45 dias do primeiro ciclo de tratamento seletivo;

iv. Identificar a espécie hospedeira intermediária de *S. mansoni* no município, através de levantamento malacológico das coleções hídricas;

vi. Desenvolver um Curso de Atualização em Esquistossomose para professores do ensino fundamental das escolas públicas de Malacacheta, designadas para compor o grupo experimental, para que atuem como multiplicadores de conhecimentos sobre a doença e desenvolvam as atividades educativas em sala de aula com os respectivos alunos;

vii. Avaliar mudanças no nível de conhecimento sobre a doença e nos relatos de comportamentos de risco dos escolares, comparando as informações fornecidas nos questionários aplicados antes e um mês, seis 12 e 24 meses depois do

desenvolvimento das ações educativas, dentro de cada grupo e entre os dois grupos da pesquisa;

viii. Realizar dois inquéritos parasitológicos anuais (2014 e 2015), seguidos de tratamento seletivo, para acompanhar e comparar os indicadores de infecção por *S. mansoni*, antes e após as ações educativas e os tratamentos seletivos;

ix. Avaliar a re-eliminação de ovos de *S. mansoni* nas fezes um e dois anos após a negatificação parasitológico obtida com o primeiro ciclo de tratamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para responder às perguntas da pesquisa várias atividades foram realizadas. Seguem abaixo as etapas realizadas em ordem cronológica.

3.1. Tipo de estudo

A presente pesquisa é um desenho epidemiológico observacional que inclui um estudo descritivo e um estudo analítico, empregando ações de educação em saúde como intervenção e comparando dois grupos de escolas aleatoriamente assim designados: experimental (com realização de ações educativas) e controle (sem realização de ações educativas). O estudo de intervenção (ações educativas-AE) teve dois anos de seguimento para avaliar o impacto de ações de educação em saúde sobre os indicadores de infecção e o conhecimento sobre a esquistossomose ao longo do tempo em duas coortes de escolares (experimental e controle). A pesquisa de campo também envolveu um estudo transversal descritivo para levantar a situação da esquistossomose na população escolar do município a partir de inquéritos parasitológicos anuais. Ambos os estudos tiveram como grupo alvo os escolares do Ensino Fundamental (EF). A pesquisa foi desenvolvida no período de dezembro de 2012 a dezembro de 2015.

A pesquisa incluiu três inquéritos parasitológicos anuais seguidos de tratamento seletivo, realização de AE e aplicação de questionário padrão em cinco ocasiões. Os inquéritos parasitológicos tiveram como objetivo levantar os indicadores da infecção por *S. mansoni* nos escolares do município durante os três anos do estudo. O primeiro inquérito, denominado de linha de base, serviu de referência para comparar os indicadores de infecção por *S. mansoni* tanto antes e depois do tratamento como antes e depois da intervenção educativa. O questionário levantou o conhecimento sobre a doença e os relatos de comportamento de risco dos escolares antes e após a intervenção (AE).

3.2. Área de estudo

A pesquisa foi realizada no município de Malacacheta (Geocódigo 313920), situado na Mesorregião do Vale do Mucuri e Microrregião de Teófilo Otoni, Minas Gerais, distando 432 km da capital Belo Horizonte (Figura 4). O município ocupa uma área de 727,885 km² e conta com uma população de 18.776 habitantes (IBGE

2010). O município está inserido no Plano Brasil sem Miséria do Governo Federal e de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome apresenta um percentual de 17,3 de extrema pobreza, com 3.252 habitantes vivendo nestas condições. O Índice de Desenvolvimento Humano do município (IDH) é de 0,653.

Malacacheta está situada na área endêmica da esquistossomose em Minas Gerais e de acordo com o Sistema Informatizado do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE) registra prevalência de 26,16%, estimativa baseada em exames realizados no período de janeiro/2010 a setembro/2011, o que o caracteriza como de média endemicidade (prevalência entre 15% e 25%) para a esquistossomose de acordo com o MS (Brasil 2014).

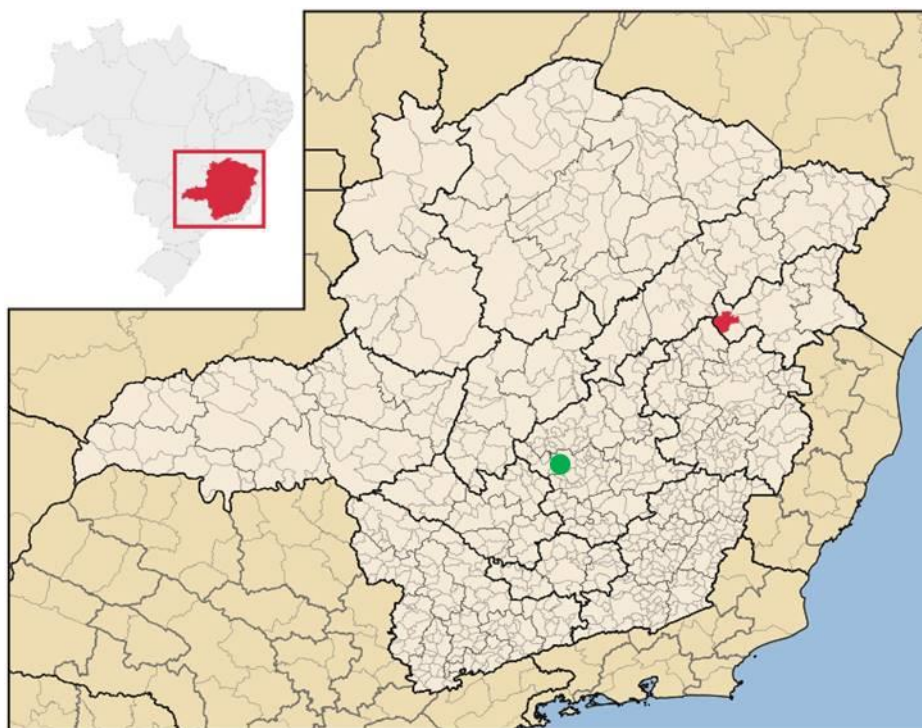


Figura 4: Mapa do estado de Minas Gerais, indicando a localização da capital Belo Horizonte (circulo verde) e do município de Malacacheta (em vermelho). Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Malacacheta>

De acordo com o levantamento elaborado a partir do censo escolar, em 2013, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (<http://inep.gov.br/>), haviam 4.394 alunos matriculados nos

estabelecimentos de Ensino Fundamental e Médio do município. Malacacheta possui 18 escolas públicas, sendo 10 municipais e oito estaduais (Quadro 1) e todas foram incluídas na pesquisa.

3.3. Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Pesquisa René Rachou /Fiocruz Minas com protocolo nº 01/2012 (Anexo 1).

Antes do início do estudo os responsáveis pelos escolares foram convidados a comparecer à escola do seu filho para uma reunião na qual receberam esclarecimentos sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e os benefícios para seus filhos (Figura 5). Os coordenadores da pesquisa fizeram a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - Anexo 2), explicando o conteúdo do documento e esclarecendo as dúvidas dos responsáveis. A assinatura do TCLE para inclusão do filho (a) na pesquisa foi solicitada aos responsáveis quando estes estavam esclarecidos e concordavam com os termos do estudo. Estas reuniões da equipe de pesquisa com os pais foram realizadas nas 18 escolas de Malacacheta. As Secretarias Municipais de Saúde (SMS) e Educação (SME) também assinaram um Termo de Anuência concordando com a pesquisa.

As informações dos escolares fornecidas pela SME permaneceram guardadas sigilosamente e não foram disponibilizadas para pessoas e/ou instituições não relacionadas com a pesquisa.



Figura 5: Reunião com os pais para prestar esclarecimentos sobre a pesquisa e obter a assinatura do TCLE para inclusão dos filhos nas atividades.

3.4. Grupo alvo do estudo

A pesquisa foi realizada com escolares matriculados em 2013, 2014 e 2015 no Ensino Fundamental (do 1º ao 9º ano) das 18 escolas públicas do município de Malacacheta.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi solicitada à Secretaria Municipal de Educação (SME) uma cópia das fichas de matrícula de todos os escolares matriculados no ensino fundamental, referentes ao ano letivo de 2013, cujas informações foram inseridas em um banco de dados. A partir dessas informações foi possível planejar a aplicação do questionário nas escolas do estudo interventivo e os inquéritos parasitológicos nas 18 escolas do estudo transversal. Boletins com informações dos alunos de cada escola foram gerados a partir do banco para nortear as atividades de distribuição de potes e coleta de amostras e consolidar as informações dos escolares em cada inquérito parasitológico. As seguintes informações dos escolares constavam nos boletins: nome completo, data de nascimento, número da amostra de identificação no estudo, turma, turno, datas de entrega dos frascos, da coleta da amostra e da leitura do exame, bem como resultados do diagnóstico para *S. mansoni* e geohelmintos, além de informações relacionadas ao tratamento com praziquantel (se positivo, peso (kg) e nº de comprimidos ingeridos) e a entrega aos responsáveis do albendazol para o tratamento dos escolares infectados por geohelmintos.

Nos dois anos seguintes da pesquisa (2014 e 2015), os dados de enturmação nas 18 escolas foram solicitados à SME para localizar os escolares já recrutados no inquérito de 2013 e cadastrar o ingresso de novos alunos.

3.5. Definição das escolas para realização das ações educativas

O estudo interventivo envolveu a realização de ações de Educação em Saúde voltadas para a prevenção e controle da esquistossomose com escolares como estratégia para melhorar o conhecimento sobre a endemia e reduzir os indicadores de infecção da doença. A avaliação do conhecimento sobre a doença, tanto antes como depois das AE, foi feita pela aplicação de questionário, enquanto que os indicadores de infecção foram levantados pelos inquéritos parasitológicos anuais.

O estudo interventivo teve dois anos de seguimento e foi realizado com um grupo restrito de escolares, ao contrário dos inquéritos parasitológicos anuais que incluíram toda a população escolar do EF (estudo transversal). Os critérios para escolha dos anos letivos cujos escolares seriam alvo do desenvolvimento das AE foram: (a) inclusão de séries em que o conteúdo “doenças de veiculação hídrica”, previsto na disciplina de Ciências, já teria sido abordado a fim de potencializar a ação educativa da pesquisa, (b) garantia de que a faixa etária dos escolares das séries escolhidas teria discernimento suficiente para entender e responder as questões formuladas e (c) inclusão de séries cujos alunos poderiam permanecer na mesma escola durante os dois anos de seguimento da pesquisa. A razão disto foi reduzir a perda de sujeitos devido a mudanças de escola ocasionadas pela progressão letiva do 1º (1º ao 5º anos) para o 2º segmento (6º ao 9º anos) do ensino fundamental. Com base nestes critérios o estudo interventivo contemplou apenas os escolares que, em abril de 2013, estavam matriculados nas turmas de 6º, 7º e 8º anos de oito das 18 escolas existentes no município. A aplicação do questionário foi restrita as mesmas turmas e escolas. O Quadro 1 mostra a lista de escolas contempladas na pesquisa, identificando as incluídas em cada tipo de estudo (transversal ou interventivo).

Com a finalidade de reduzir o efeito de variáveis que poderiam modificar ou confundir o efeito e a interpretação dos resultados da intervenção (no caso aqui, as ações educativas), logo após o término do inquérito inicial (em 2013), que definiu a positividade da esquistossomose, as oito escolas selecionadas para o estudo

interventivo foram pareadas em dois grupos de acordo com o número de alunos matriculados no ensino fundamental, o tipo de área onde estavam localizadas (rural/urbana) e a positividade para *S. mansoni*. Após o pareamento, os dois grupos de escolas foram aleatoriamente designados para compor o grupo experimental (**GE**) e controle (**GC**) da pesquisa (Smith & Morrow 1996). As turmas de 6º ao 8º anos das quatro escolas do GE foram contempladas com AE, além das ações de diagnóstico e tratamento. As quatro escolas do GC foram contempladas apenas com ações de diagnóstico e tratamento e nelas nenhuma AE foi desenvolvida durante os dois anos da pesquisa. O questionário foi aplicado nos escolares de ambos os grupos.

Como a estimativa da positividade de *S. mansoni* em cada escola foi necessária para realizar o pareamento das oito escolas e posterior randomização nos grupos GC e GE, a identificação e informações das escolas que compuseram cada grupo da pesquisa serão apresentadas na seção de Resultados.

Ao término da pesquisa, as escolas que compuseram o grupo controle receberam o mesmo benefício das AE desenvolvidas nas escolas experimentais.

Quadro 1: Características demográficas das 18 escolas públicas do município de Malacacheta, MG, que compuseram a pesquisa, cujos nomes estão abreviados. São fornecidas informações relativas ao número de alunos matriculados em março de 2013, à área de localização no município e ao tipo de estudo para o qual cada escola foi designada.

Escola	Tipo	Área	Total de alunos matriculados	Segmentos do EF	Tipo/Grupo do estudo
Américo	Municipal	Rural	13	1º ao 5º ano	Transversal
Carlos	Municipal	Rural	17	1º ao 5º ano	Transversal
Castro	Estadual	Urbana	333	1º ao 5º ano	Transversal
Ester	Municipal	Rural	64	1º ao 5º ano	Transversal
Eva	Municipal	Urbana	147	1º ao 5º ano	Transversal
Frei	Estadual	Urbana	176	1º ao 5º ano	Transversal
Moreiras	Municipal	Rural	13	1º ao 5º ano	Transversal
Paulo	Municipal	Rural	15	1º ao 5º ano	Transversal
Sergio	Municipal	Rural	20	1º ao 5º ano	Transversal
Serra	Municipal	Rural	36	1º ao 5º ano	Transversal
Manoel	Municipal	Rural	162	1º ao 9º ano	Interventivo
Aristides	Municipal	Rural	159	1º ao 9º ano	Interventivo
Mucuri	Estadual	Rural	261	1º ao 9º ano	Interventivo
Coimbra	Estadual	Rural	167	1º ao 9º ano	Interventivo
Stella	Estadual	Urbana	562	1º ao 9º ano	Interventivo
Monsenhor	Estadual	Urbana	469	1º ao 9º ano	Interventivo
Jaguaritira	Estadual	Rural	261	1º ao 9º ano	Interventivo
Mestre	Estadual	Urbana	227	1º ao 9º ano	Interventivo

3.6. Coleta de Dados

3.6.1. Aplicação de questionário para avaliar conhecimentos e levantar os comportamentos de riscos dos escolares relacionados à esquistossomose

Questionário (Anexo 3) dirigido aos escolares foi construído a partir de questões fechadas sobre transmissão, controle e comportamentos de risco relacionados à esquistossomose. Para sua elaboração a equipe de pesquisa levantou informações sobre a dinâmica e a história epidemiológica da doença em Malacacheta, e levou em conta a faixa etária do público alvo e o ano de escolaridade, além da experiência adquirida pela equipe em estudos anteriores em outros municípios endêmicos.

Para avaliar o conhecimento prévio dos escolares sobre a doença o questionário foi aplicado, em abril de 2013 nos escolares do 6º ao 8º anos das oito escolas integrantes dos dois grupos (GE e GC), antes do início das atividades da pesquisa (inquérito parasitológico inicial, tratamento e AE). Portanto, no momento da primeira aplicação do questionário o status de infecção dos escolares por *S. mansoni* ainda não era conhecido. O mesmo questionário foi aplicado um mês (novembro/2013), seis (abril/2014), 12 (outubro/2014) e 24 (outubro/2015) meses após o desenvolvimento das AE com o objetivo de avaliar mudanças nos relatos sobre o conhecimento da doença e comportamentos de risco dos escolares ao longo do estudo.

O questionário incluiu três tipos de categorias de variáveis: **(a) demográficas:** escola, idade, gênero e área de residência do escolar (rural ou urbana), **(b) conhecimento sobre a esquistossomose:** se já ouviu falar da doença (sim/não), se o tema foi abordado na escola (sim/não), se o próprio escolar teve ou tem a doença (sim/não), se sabe onde ocorre a transmissão (água/terra/ar), se sabe qual é o hospedeiro intermediário (caramujo/mosquito/barbeiro), se sabe onde vive o agente transmissor (água/terra/ar), se sabe qual exame é feito para diagnóstico (fezes/urina/sangue) e se sabe se a doença tem tratamento (sim/não) e **(c) fatores de risco:** se o escolar tem contato com as águas (sim/não), qual o tipo de contato com a água (respostas múltiplas): lavar animais; lavar veículos/carro/bicicleta, lavar roupa/vasilhas, nadar, pescar, retirar areia do rio e tomar banho. Para efeito da análise, a exibição de comportamento de risco foi considerada afirmativa quando o escolar assinalou pelo menos uma das opções de contato com a água.

Para evitar dúvidas no preenchimento do questionário e reduzir as chances de viés devido à troca de informações entre os alunos, um profissional da equipe aplicou o questionário, questão por questão, informando as regras de preenchimento. Esse procedimento reduziu a troca de informação (“a cola”) durante o preenchimento (Figura 6). As informações e relatos de comportamento de risco fornecidos pelos escolares na ocasião do primeiro questionário (pré AE) foram comparados com os fornecidos nos questionários após o desenvolvimento das AE a fim de avaliar: (a) se houve mudança no nível de conhecimento, (b) se o conhecimento adquirido se manteve ao longo do tempo e (c) se ele houve mudança no relato de comportamentos de risco.



Figura 6: Aplicação do questionário dirigido aos escolares do 6^o ao 8^o anos do EF nas oito escolas do estudo interventivo para levantar conhecimento e comportamentos de risco relacionados à esquistossomose.

3.6.2. Inquéritos parasitológicos e tratamento dos portadores de infecção.

A identificação dos portadores da infecção foi feita por exame de fezes pelo método quantitativo de Kato-Katz (Katz et al 1972), onde uma amostra de fezes foi coletada e duas lâminas examinadas. Três inquéritos parasitológicos seguidos de tratamento seletivo para esquistossomose e geohelmintoses foram realizados ao longo da pesquisa (estudo transversal). Eles incluíram todos os escolares que estavam matriculados nas 18 escolas de EF de Malacacheta na ocasião em que cada um foi executado. Portanto, não houve amostragem da população escolar e a declaração voluntária de não participação por parte dos escolares e/ou responsáveis foi o único critério de exclusão do escolar na pesquisa.

O primeiro inquérito, realizado em maio-junho de 2013, incluiu todos os escolares matriculados nas 18 escolas do município a fim de conhecer a positividade inicial da esquistossomose e das geohelmintoses, identificar as crianças infectadas por *S. mansoni*, estimar carga parasitária individual e estimar a adesão dos escolares ao exame de fezes e tratamento, bem como utilizar a positividade para o pareamento das escolas e definição dos grupos GE e GC. Em julho de 2013, todos os escolares infectados por *S. mansoni* foram convidados para o tratamento. Quarenta e cinco dias (em agosto de 2013) após o tratamento seletivo, os escolares positivos e tratados foram convidados a fazer outro exame de fezes para avaliar a cura. Dois outros inquéritos, incluindo todos os escolares das 18 escolas, foram realizados aos 12 meses (março-abril/14) e 24 meses (março-abril/15) após o primeiro inquérito, com os seguintes objetivos: **(a)** determinar a adesão dos escolares ao exame de fezes e ao tratamento, a positividade para *S. mansoni* e geohelmintos e a intensidade da infecção por *S. mansoni* na população escolar do EF em cada ano (Estudo Transversal) e **(b)** acompanhar os indicadores de infecção da esquistossomose (positividade, intensidade de infecção e reinfecção) nas coortes formadas por escolares que participaram dos três inquéritos parasitológicos da pesquisa (Estudo Interventivo).

Os seguintes procedimentos foram adotados nos três inquéritos, com exceção do exame de cura 45 dias após o tratamento, que foi realizado apenas em 2013: (i) distribuição de frascos na escola, (ii) coleta de amostra de fezes no dia seguinte, (iii)

preparação de lâminas pelo método de Kato-Katz; (iv) leitura das lâminas, realizadas no dia seguinte à coleta por técnicos com experiência e (iv) identificação e tratamento dos escolares infectados por *S. mansoni* (Figura 7). Para controle de qualidade 10% das amostras foram lidas por um microscopista experiente e o resultado discutido no caso de discrepância (WHO 2013b). No estudo não foram encontradas discrepâncias de leitura.



Figura 7: Etapas dos inquéritos parasitológicos realizados nas escolas de Malacacheta, MG: (a) distribuição de frascos e coleta de amostras de fezes em sala de aula, (b) preparo de lâminas Kato-Katz, (c) leitura das lâminas e (d) tratamento seletivo dos escolares com supervisão médica.

Após cada inquérito, os escolares positivos foram tratados com comprimidos de 600 mg de praziquantel (Farmanguinhos/Fiocruz) administrados, por um médico do Posto de Saúde local (Figura 7), na dose única de 60 mg/kg, conforme

recomendação do MS (Brasil 2014). Os três ciclos de tratamento foram realizados no ambiente escolar, em esquemas de mutirões, mediante agendamento da data e hora para evitar tumultos. Os convites para o tratamento dos escolares foram enviados aos responsáveis para ciência e comparecimento junto com o filho no dia e hora agendados. Após a ingestão dos comprimidos, os escolares permaneciam por três horas no local sob a supervisão do médico para observação de eventos adversos. Como o método de Kato-Katz também permite identificar ovos de geohelminhos, após cada inquérito parasitológico as crianças detectadas com *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* ou ancilostomídeos receberam um comprimido de albendazol (400 mg) para ser ingerido em casa, no dia seguinte, sob supervisão do responsável.

3.6.3. Levantamento malacológico das coleções hídricas locais

Três coletas de caramujos foram realizadas ao longo do estudo, a fim de identificar a espécie hospedeira de *S. mansoni* no município de Malacacheta e se possível, determinar as coleções hídricas que poderiam atuar como focos de transmissão. As coletas foram realizadas nas coleções hídricas identificadas pelos escolares, professores e moradores do município como pontos de contato da população local com a água e, portanto, que poderiam representar locais importantes sob o ponto de vista epidemiológico.

As coletas não foram periódicas e nem pretenderam avaliar a abundância dos caramujos nos criadouros. A primeira delas, em agosto de 2013, foi restrita as coleções hídricas existentes no Distrito de Santo Antônio do Mucuri, local sede de uma das escolas rurais do estudo. As outras duas coletas foram realizadas nos meses de abril e outubro de 2015 e nelas os pontos de coleta foram ampliados para outras áreas, a fim de amostrar um número representativo de coleções do município que eram visitadas pelos escolares e demais moradores. As coletas foram realizadas por um técnico do Grupo de Pesquisa em Helminologia e Malacologia Médica do Centro de Pesquisa René Rachou – Fiocruz Minas, com experiência comprovada em levantamentos malacológicos de campo. As coletas foram feitas com o auxílio de conchas e pinças e o tempo de duração não foi padronizado. A coleta dos caramujos, a identificação das espécies e das formas larvares de *S. mansoni* foram feitas de acordo com procedimento descrito nas Diretrizes Técnicas do Ministério da Saúde (Brasil 2008).

3.7. Curso de Atualização em Esquistossomose e seleção dos materiais educativos sobre esquistossomose

Em agosto de 2013 foi oferecido um “Curso de Atualização de Conhecimentos sobre Esquistossomose” para dez professores do 6º ao 8º anos do EF das quatro escolas experimentais. Os participantes foram professores de Ciências, Educação Física, Língua Portuguesa e Matemática. O curso teve a duração de uma semana, em horário integral e foi construído com o objetivo de informar, instrumentalizar e estimular os professores a atuarem como multiplicadores dos conhecimentos sobre a esquistossomose em sala de aula com seus alunos.

No curso foi empregada abordagem baseada na pedagogia crítica, que tem Paulo Freire entre seus mais proeminentes membros. Ele foi desenvolvido para permitir discussões críticas sobre os “porquês” da manutenção da doença no nosso país e no município em questão. Para tal, procurou-se orientar o conteúdo para a realidade dos participantes.

O conteúdo teórico disponibilizado nas aulas foi complementado com práticas de laboratório e de campo, buscando tornar o processo mais dinâmico e atrativo, associando o conteúdo teórico oferecido com as condições reais de campo onde a transmissão da doença ocorre, dando-se ênfase aos aspectos sociais e ambientais que determinam a realidade epidemiológica do município. A Figura 8 mostra um mosaico de fotos com o registro das aulas teóricas e práticas de laboratório e de campo desenvolvidas durante o curso com os professores multiplicadores. Os tópicos trabalhados com os professores durante as aulas estão detalhados no Anexo 4.

Durante o curso foi feita uma oficina para apresentar aos professores vários materiais educativos para trabalhar o tema, entre eles, cartilhas, maquetes, vídeos, jogos, peças em biscuit, caixa malacológica, lâminas de estágios do desenvolvimento de *S. mansoni* (ovo, miracídio, cercária e verme adulto), cartazes, folders, entre outros. Na oficina, os professores testaram os materiais disponíveis, avaliaram a sua adequação e/ou elaboram outros materiais para utilizar com seus alunos (Figura 9). Portanto, o propósito desta oficina foi definir os materiais mais adequados para o grupo alvo da pesquisa e padronizar os procedimentos que

seriam adotados durante o desenvolvimento das atividades educativas em sala de aula por todos os professores multiplicadores. Após ampla discussão, a equipe de pesquisa, junto com os professores definiu um “kit educativo” (Figura 10), composto por uma aula teórica, construída com a participação de todos os professores, o vídeo “X da Xistose” (www.xistose.com), o vídeo “Esquistossomose: quebrando o ciclo” (www.fiocruz.br/videosaude), cartilhas (Schall et al 2007a, 2007b, Massara et al 2010) jogos e caixa malacológica.

Ao final do Curso todos os professores receberam um certificado de participação emitido pela Secretaria Acadêmica do Centro de Pesquisas René Rachou – Fiocruz Minas.



Figura 8: Aulas teóricas e práticas de laboratório e de campo desenvolvidas durante o Curso de Atualização em Esquistossomose, realizado em agosto de 2013, com os professores multiplicadores das quatro escolas experimentais do município de Malacacheta, Minas Gerais.



Figura 9: Materiais educativos utilizados e adequados pelos professores multiplicadores das quatro escolas experimentais da pesquisa durante a oficina realizada no Curso de Atualização em Esquistossomose, em agosto de 2013, no município de Malacacheta, Minas Gerais.

Esquistossomose: conhecer para prevenir

Aula com conteúdo teórico, ilustrado com imagens e vídeos, abordando diferentes aspectos da endemia, construída com os professores multiplicadores para uso em sala com os alunos



Figura 10: Materiais educativos que fizeram parte do “kit educativo” utilizado pelos professores multiplicadores nas ações educativas desenvolvidas em sala de aula com os alunos das quatro escolas do município de Malacacheta, designadas para grupo experimental, no período de agosto e outubro de 2013.

3.8. Desenvolvimento das Ações Educativas (AE) nas escolas do grupo experimental e feira escolar

Após seleção dos materiais (“kit educativo”) que fariam parte do processo educativo, foi realizada a segunda oficina para discutir a abordagem que os professores iriam utilizar na apresentação de cada material aos seus alunos, definir a dinâmica, padronizar os procedimentos básicos e o tempo necessário para o desenvolvimento da AE com os alunos dos 6º, 7º e 8º anos das quatro escolas do grupo experimental. Após ampla discussão, levando em conta outras atribuições dos professores na escola e o calendário escolar, chegou-se a conclusão que as AE propostas seriam desenvolvidas em sala de aula durante um período de três meses (agosto, setembro e outubro/2013).

Durante o desenvolvimento das AE pelos professores multiplicadores, duas reuniões foram realizadas com a equipe e os professores para acompanhamento e orientação da dinâmica, buscando evitar a descontinuidade das ações, e garantir a abordagem de todos os materiais do kit educativo. Um total de 19 turmas e aproximadamente 520 alunos foram abordados e receberam as AE em sala de aula. Ao longo dos três meses os alunos tiveram acesso a duas aulas por semana nas quais usaram os materiais padronizados no kit educativo.

Em dezembro de 2013, após o fechamento das AE desenvolvidas pelos professores em sala de aula, foram realizadas feiras de ciências sobre o tema em cada uma das quatro escolas do GE. Em cada uma, os materiais e conteúdos desenvolvidos pelos alunos, junto com os professores multiplicadores, foram expostos a toda comunidade escolar. As feiras foram montadas com a supervisão da equipe de pesquisa e ficaram expostas durante um dia completo em cada escola para que todas as turmas e professores de ambos os turnos tivessem acesso ao material.

Os trabalhos desenvolvidos e apresentados pelos escolares nas feiras foram os seguintes: maquetes (representações da realidade local, situações de risco, ciclo da doença, etc), folhetos, cartilhas, poemas, bonecos representando portadores da esquistossomose, paródias, músicas, peças de teatro (Figura 11). A equipe de

pesquisa forneceu outros materiais para enriquecer a exposição deflagrada pelos professores, alunos e equipe de cada escola.

Ao término da pesquisa, após aplicação do questionário após 24 meses das ações educativas, em outubro de 2015, o “Curso de Atualização de Conhecimentos sobre Esquistossomose” foi oferecido para os professores das escolas que compuseram o grupo controle e os alunos receberam o mesmo benefício daqueles matriculados nas escolas experimentais.



Figura 11: Produções desenvolvidas pelos escolares do 6º ao 8º anos, alvo das ações educativas sobre esquistossomose, e apresentadas nas feiras realizadas nas escolas experimentais: danças, peças de teatro, maquetes, cartazes, folhetos.

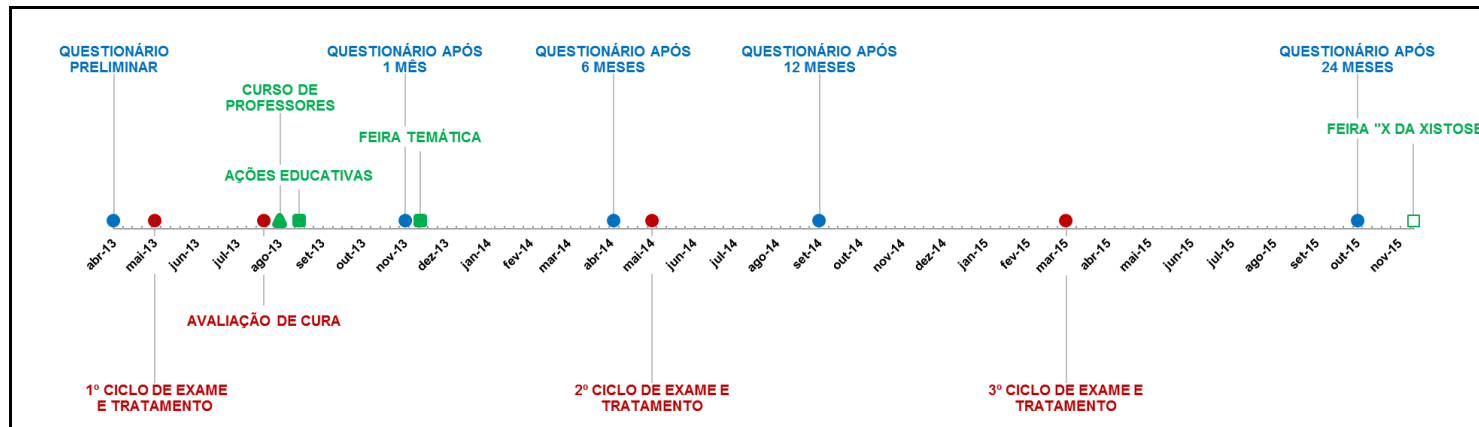
3.9. Cronograma de execução das atividades realizadas na pesquisa

Para facilitar a compreensão das diferentes atividades da pesquisa e a sequência temporal em que elas foram desenvolvidas, o Quadro 2 e a Figura 12 mostram um resumo dos três anos do trabalho e os respectivos meses em que elas foram desenvolvidas. A aplicação do questionário foi realizada apenas com os escolares das oito escolas do estudo interventivo; já as AE, apenas com os escolares do 6º ao 8º anos das quatro escolas experimentais. Os exames e tratamentos incluíram as 18 escolas do município.

Quadro 2: Resumo das atividades relativas as ações educativas (AE) e ao diagnóstico desenvolvidas nos três anos de pesquisa (2013-2015). Quest: questionário; TTO: tratamento

ANO	Questionários / Atividades Educativas		Inquéritos Parasitológicos/Tratamentos	
	Atividade	Período	Inquérito	Período
2013	Quest Pré - AE	Abril	1º Inquérito	Maio-Junho
			1º Tratamento	Julho
	Curso de Atualização em Esquistossomose para Professores	Agosto	Avaliação da cura pós TTO	Agosto
	Ações Educativas com escolares	Agosto a Outubro	---	---
	Quest 1mês Pós AE	Novembro	---	---
	Feira Temática nas Escolas Experimentais	Novembro	---	---
2014	Quest 6 meses Pós AE	Abril	2º Inquérito	Março-Abril
	Quest 12 meses Pós AE	Outubro	2º Tratamento	Maio
2015	Quest 24 meses Pós AE	Outubro	3º Inquérito	Março-Abril
			3º Tratamento	Maio

Grupo Experimental



Grupo de Controle

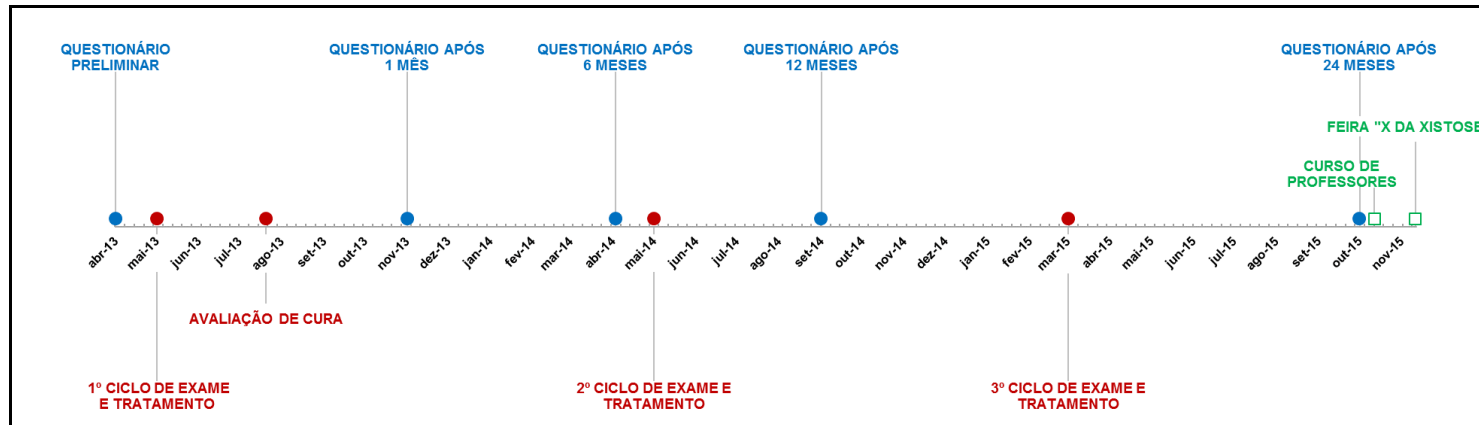


Figura 12. Linha de tempo indicando o início de cada atividade do estudo interventivo realizado nas escolas dos grupos Experimental e Controle. O curso para professores, ações educativas e feira temática foram realizados apenas nas escolas experimentais, entre agosto a novembro de 2013. As atividades complementares estão representadas por quadrados vazios.

3.10. Processamento e Análise de Dados

As informações obtidas nas fichas de matrículas dos escolares (nome, data do nascimento, gênero, escola, turno, turma, série) foram inseridas em um banco de dados, criado especificamente para o estudo e desenvolvido no software Microsoft Access 2010 e armazenadas para posterior elaboração e análise. O banco com identificação das 18 escolas e de cada escolar foi alimentado primeiro com as informações demográficas dos escolares, que foram identificados por número de amostra único durante todo o estudo. A digitação das informações levantadas em cada inquérito parasitológico e tratamento foram feitas após o término de cada atividade, traçando assim um histórico de dados de cada escolar nos três anos de pesquisa. Um segundo banco foi construído para a inserção e armazenamento das informações fornecidas por cada escolar nos cinco questionários aplicados. Para análise dos dados, os arquivos foram transferidos para o pacote estatístico SYSTAT 13.

A seguir serão descritos os indicadores estimados e a análise dos dados relativos a cada tipo de estudo (transversal e interventivo).

3.10.1. Estudo Transversal

O estudo transversal permitiu descrever as frequências e percentagens dos indicadores de infecção por *S. mansoni*, a cobertura e adesão ao exame de fezes e a adesão tratamento estimadas em cada inquérito parasitológico realizado, considerando em conjunto toda a população escolar matriculada nas 18 escolas do município em cada ano da pesquisa. As comparações destes indicadores entre os três anos do estudo foram feitas empregando intervalos de confiança (IC) de 95%. As seguintes variáveis foram estimadas e descritas:

(i) Cobertura de exame – percentual de escolares matriculados que tiveram acesso ao exame de fezes, ou seja, que receberam frasco coletor. Essa variável permitiu avaliar a cobertura dos inquéritos, ou seja, o acesso dos escolares ao diagnóstico;

(ii) Adesão ao exame – percentual de escolares que devolveram a amostra de fezes entre os que receberam os potes coletores. Essa variável mede principalmente o interesse do escolar/responsável em saber seu status de infecção e de participar na pesquisa, que pode ser reflexo da capacidade que a equipe de pesquisa e/ou professores multiplicadores têm de sensibilizar os escolares sobre a importância de conhecer o diagnóstico e aproveitar esse benefício oferecido pela pesquisa;

(iii) Positividade de *S. mansoni* – percentual de escolares examinados que apresentaram 1 ou mais ovos por grama de fezes (opg);

(iv) Adesão ao tratamento com praziquantel – percentual de escolares positivos para *S. mansoni* que tomaram a medicação administrada com supervisão médica.

(v) Intensidade de infecção por *S. mansoni* – proporção de escolares positivos para *S. mansoni* com infecção leve (1 a 99 opg), moderada (100 a 399 opg) ou intensa (400 ou mais opg). (WHO 2011)

(vi) Carga parasitária da infecção por *S. mansoni* - expressa pela média aritmética do número de ovos de *S. mansoni* por grama de fezes nos escolares examinados;

(vii) Positividade cumulativa dos geohelmintos - percentual de escolares examinados que apresentaram ovos de pelo menos uma das seguintes espécies de geohelmintos: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis* e ancilostomídeos.

Além disso, os dados levantados no estudo transversal permitiram extrair, descrever e comparar informações relativas à cobertura de exames e adesões ao exame e ao tratamento dos escolares que formaram os grupos controle (GC) e experimental (GE) em cada ano da pesquisa. A significância ($p < 0,05$) das diferenças na cobertura de exame e adesão ao exame de fezes e ao tratamento entre os alunos dos dois grupos foi avaliada pelo teste Qui-quadrado dentro de cada ano.

3.10.2. Estudo Interventivo

As ações educativas voltadas para a prevenção e controle da esquistossomose, desenvolvidas pelos professores em sala de aula, foram a principal intervenção realizada na pesquisa e cujo impacto sobre os indicadores da esquistossomose e o conhecimento dos escolares se pretendeu avaliar. O desenvolvimento das AE foi restrito aos escolares do 6º ao 8º anos das quatro escolas experimentais; porém, as atividades da feira temática foram ampliadas para todos os alunos e equipe de profissionais de cada escola experimental.

Sendo assim, o estudo interventivo abordou dois níveis de análise dos dados, um mais amplo que incluiu todos os escolares das escolas experimentais e controle para avaliar comparativamente os resultados parasitológicos; e um nível mais específico, no qual apenas os escolares do 6º ao 8º anos de ambos os grupos foram considerados para avaliar e comparar os indicadores de infecção, o conhecimento sobre a doença e comportamento de risco. As análises foram feitas, a partir de coortes compostas por escolares que foram acompanhados antes e durante os dois anos de seguimento após as intervenções (**GE**: diagnóstico, tratamento e ações educativas; **GC**: diagnóstico e tratamento).

Para efeito da análise dos dados das três coortes parasitológicas que serão descritas abaixo, a faixa etária dos escolares foi dividida em duas categorias (menor de 11 anos e maior ou igual a 11 anos). Estas faixas permitem separar os escolares dos anos iniciais (1º segmento: 1º ao 5º anos) daqueles dos anos finais (2º segmento: 6º ao 9º anos) do EF. Assim, adotou-se aqui a divisão etária semelhante à definida pelo Ministério da Educação (MEC).

Para atender as análises do estudo interventivo as seguintes coortes foram constituídas:

3.10.2.1 Coortes Parasitológicas: permitiram a descrição dos indicadores parasitológicos antes e após as intervenções (tratamento e AE). Duas coortes foram constituídas apenas pelos alunos do 1º ao 9º anos das quatro escolas experimentais (Coorte Parasitológica Experimental - **CPE**) e das quatro escolas controle (Coorte Parasitológica Controle - **CPC**) para identificar e comparar estatisticamente possíveis

diferenças nos indicadores de infecção entre os escolares dos dois grupos de escolas.

Para efeito da análise dos resultados parasitológicos dos escolares nas coortes CPE e CPC os seguintes indicadores foram estimados adotando o mesmo procedimento descrito no Estudo Transversal: (i) positividade de *S. mansoni*, (ii) carga parasitária da infecção (opg), (iii) intensidade por classe de infecção (leve/moderada/ intensa) e (iv) adesão ao tratamento com praziquantel. Além destes, dois outros indicadores foram considerados na análise dos dados parasitológicos das coortes:

(v) Cura parasitológica - proporção (%) de escolares positivos para *S. mansoni* no exame de linha de base, tratados em julho de 2013, e que apresentaram diagnóstico negativo 45 dias depois do tratamento (em agosto de 2013);

(vi) Re-eliminação de ovos nas fezes – proporção (%) de escolares positivos no exame de linha de base, tratados em julho de 2013 e que se tornaram negativos no exame 45 dias depois do tratamento e que voltaram a eliminar ovos nas fezes em um dos exames subsequentes (12 e/ou 24 meses).

Os testes estatísticos usados na análise dos dados das coortes parasitológicas adotaram nível de significância de 0,05 e foram os seguintes:

A significância nas proporções de meninos e meninas nas coortes constituídas foi avaliada pelo teste Qui-quadrado de Pearson. Já a proporção de escolares em cada categoria de faixa etária (< 11 anos e ≥ de 11 anos) foi comparada pelos intervalos de confiança de 95%, intervalos não superpostos indicando diferenças significativas.

A significância das diferenças na positividade para *S. mansoni* estimadas dentro de cada coorte nos três inquéritos da pesquisa foi avaliada pelo teste Q de Cochran. Quando houve variação significativa ($p < 0,05$), o teste de McNemar estimou a significância das diferenças nas respostas entre o questionário preliminar e os demais, comparados dois a dois.

Diferenças significativas na positividade de *S. mansoni* entre meninos e meninas e entre os dois grupos etários, dentro de cada coorte, em cada ano, foram avaliadas pelo teste Qui-quadrado de Pearson.

A significância das diferenças na carga parasitária, expressa pela média aritmética de ovos por grama de fezes, dentro de cada coorte e em cada ano, entre meninos e meninas e entre os dois grupos etários foram avaliadas pelo teste t de Student para dados pareados transformados logaritmicamente ($\log_{10}(x+1)$).

A análise das proporções de escolares por classe de infecção (leve/moderada/intensa) e a adesão ao tratamento, dentro de cada coorte, nos três anos foi feita considerando os intervalos de confiança de 95%. Esse mesmo procedimento foi utilizado para avaliar a cura 45 dias após o tratamento de julho de 2013 e a reinfeção (em 2014 ou 2015).

Para detectar diferenças significativas entre os escolares das duas coortes parasitológicas, experimental (CPE) e controle (CPC), as variáveis gênero, faixa etária, positividade para *S. mansoni*, adesão ao tratamento, cura e reinfeção foram analisadas por tabelas de contingência (Qui-quadrado de Pearson ou Teste Exato de Fisher). Diferenças na carga parasitária (opg) entre os dois grupos foram analisadas pelo teste t de Student para dados não pareados transformados logaritmicamente ($\log_{10}(x+1)$).

3.10.2.2. Coortes Educativas: permitiram avaliar comparativamente a influência/impacto das ações educativas sobre a infecção por *S. mansoni*, o conhecimento da doença e o relato de comportamentos de risco. Para esta avaliação, duas coortes foram formadas pelos alunos do 6º ao 8º anos das escolas experimentais (coorte educativa experimental: **CEE**) e controle (Coorte Educativa Controle: **CEC**). Os critérios para inclusão dos escolares nessas duas coortes foram os seguintes: (a) ter participado das ações educativas em sala de aula, no caso dos escolares da CEE, (b) ter respondido a todos os questionários (pré e pós AE), (c) ter feito o exame de fezes nos três inquéritos parasitológicos realizados na pesquisa, (d) não ter mudado de escola e/ou grupo de intervenção após o pareamento e randomização das escolas nos dois grupos do estudo interventivo.

As duas coortes foram comparadas quanto ao gênero, área de residência (rural e urbana) e positividade para *S. mansoni* nos três inquéritos anuais realizados (em 2013, 2014 e 2015). A significância nas proporções de meninos e meninas, residentes em cada área e positividade de *S. mansoni* entre as duas coortes foram avaliadas pelo teste Qui-quadrado de Pearson.

A significância das diferenças nos percentuais de respostas assertivas ou corretas sobre o conhecimento da esquistossomose e comportamentos de risco, relatadas pelos escolares **dentro cada coorte** (CEC e CEE), antes (preliminar) e depois (um, seis, 12 e 24 meses) das ações educativas foram avaliadas pelo teste Q de Cochran. Quando houve variação significativa ($p < 0,05$), o teste de McNemar estimou a significância das diferenças nas respostas entre o questionário preliminar e os demais, comparados dois a dois.

A significância das diferenças nos percentuais de respostas assertivas ou corretas sobre o conhecimento da esquistossomose e comportamento de risco, relatadas pelos escolares **entre as duas coortes** (CEC e CEE), em cada questionário aplicado (antes e pós AE), foi avaliada pelo teste Qui-quadrado de Pearson.

4. RESULTADOS

4.1. Pareamento das escolas e definição da composição dos grupos de intervenção da pesquisa

Com base nos critérios definidos no item 3.5. na seção de Material e Métodos logo após o término do inquérito inicial (em 2013), que definiu a positividade da esquistossomose na linha de base, as oito escolas escolhidas para participar do estudo interventivo foram pareadas em dois grupos e aleatoriamente designadas para compor o grupo experimental (**GE**) e controle (**GC**). A Tabela 1 apresenta o resultado do pareamento das escolas e a composição dos dois grupos para estudo interventivo, cuja principal intervenção foi o desenvolvimento de AE nas quatro escolas designadas para o grupo experimental.

O pareamento permitiu tornar a composição dos dois grupos o mais semelhante possível quanto ao número de escolares e a positividade para *S. mansoni*. Quanto à área, o pareamento considerou a localização geográfica das escolas no município e não a área de residência do escolar. Vale esclarecer que nas escolas rurais, os alunos residem nas localidades rurais, em geral próximos a escola, o que não acontece nas urbanas, já que nelas um número expressivo de alunos matriculados reside na área rural e se desloca diariamente para o centro do município. Portanto, o pareamento pela área de residência do escolar seria operacionalmente complicado e fonte de viés na pesquisa, já que a escola foi a unidade adotada para a formação dos pares.

Outro ponto importante a ressaltar é que o par formado pelas escolas Jaguaritira e Mestre (Tabela 1), não atendem aos critérios dos outros três pares quanto à área e positividade de *S. mansoni*. Quanto à positividade, as duas escolas apresentam percentuais extremos, o menor (7%) e maior (46,2%), que destoam das outras seis escolas e, portanto, não deveriam ser incluídas no protocolo. Porém, por questões éticas, avaliamos que as duas escolas, em particular a Jaguaritira, em função do alto percentual de escolares infectados e vivendo em condições precárias, deveria ter acesso a todas as ações interventivas oferecidas pela pesquisa.

Tabela 1: Resultado do pareamento das oito escolas de Malacacheta, MG, e composição dos dois grupos de intervenção da pesquisa para o qual cada escola foi designada (Experimental: GE; Controle: GC). São fornecidas informações do número de escolares matriculados no ensino fundamental em 2013, da positividade de *S. mansoni* no inquérito de linha de base (2013), bem como da área de localização da escola no município.

Pares de escolas		Escolares matriculados	Positividade <i>S. mansoni</i>	Área	Grupo do estudo
1	Manoel	162	12,1	Rural	Experimental
	Aristides	159	13,3	Rural	Controle
2	Mucuri	261	18,4	Rural	Experimental
	Coimbra	167	27,5	Rural	Controle
3	Stella	562	24,9	Urbana	Experimental
	Monsenhor	469	25,8	Urbana	Controle
4	Jaguaritira	261	46,2	Rural	Experimental
	Mestre	227	7,0	Urbana	Controle

4.2. Estudo Parasitológico Transversal

Nesta seção são apresentados os resultados parasitológicos relativos à população escolar (n= 18 escolas) de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos do estudo. Os dados relativos ao inquérito parasitológico realizado em 2013 foram consolidados e publicados na *Acta Tropica* (Anexo 5).

Os resultados da cobertura e adesão dos escolares aos exames e tratamentos nos três anos do estudo são apresentados e comparados entre os grupos Controle e Experimental em cada inquérito realizado.

4.2.1. Cobertura e adesão da população escolar ao diagnóstico

A cobertura de exames, ou seja, o percentual de escolares matriculados que receberam frascos e tiveram acesso ao exame foi alta, acima de 85%, nos três anos do estudo. Porém, a cobertura caiu 7,1 pontos percentuais (pp) em 2014 e 12,3 pp em 2015 (Tabela 2). Pode-se observar que o número de matriculados aumenta a cada ano, em torno de 400 escolares e que, ao contrário, há redução na cobertura.

Tabela 2: Cobertura de diagnóstico na população escolar de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos do estudo. IC: intervalo de confiança de 95%.

Inquérito parasitológico	Escolares matriculados	Escolares cobertos	Cobertura de exame (% e IC)
2013	3.116	3.057	98,1 (97,5 – 98,6)
2014	3.604	3.278	91,0 (89,8 – 91,9)
2015	3.976	3.412	85,8 (84,5 – 87,0)

A adesão dos escolares ao exame de fezes no inquérito de 2013 foi satisfatória (Tabela 3), já que mais de 80% deles que receberam o frasco coletor entregaram a amostra de fezes para exame. A adesão no inquérito inicial foi maior do que a observada nos inquéritos de 2014 e 2015. A queda na adesão entre o inquérito de 2013 e os dois subsequentes foi em torno de 10 pp (72%, em 2014 e 71%, em 2015.)

Tabela 3: Adesão da população escolar de Malacacheta, MG, ao diagnóstico nos três inquéritos parasitológicos. IC: intervalo de confiança de 95%.

Inquérito Parasitológico	Escolares cobertos	Escolares examinados	Adesão exame (% e IC)
2013	3.057	2.519	82,4 (80,8 – 83,9)
2014	3.278	2.360	72,0 (70,2 – 73,7)
2015	3.412	2.422	71,0 (69,2 – 72,7)

4.2.2. População escolar examinada quanto ao gênero e faixa etária.

Ainda que a população escolar examinada tenha sofrido variação nos três anos do estudo, o percentual de meninos e meninas examinados foi em torno de 50%, não diferindo em nenhum dos inquéritos realizados (Tabela 4). A média de idade dos escolares examinados foi em torno de 10 anos e não variou de forma expressiva entre os anos do estudo (Tabela 4).

Tabela 4. População escolar examinada, gênero e média de idade em anos (MA) nos três inquéritos parasitológicos. IC: intervalo de confiança de 95%.

Inquérito parasitológico	Nº de escolares	Gênero (n, % e IC)		Idade (em anos) (MA e IC)
		Masculino	Feminino	
2013	2.519	1.255 (49,8)	1.264 (50,2)	10,9
		(47,6 – 52,1)	(47,9 – 52,4)	(10,8 – 11,0)
2014	2.360	1.158 (49,1)	1.202 (50,9)	10,2
		(46,7 – 51,4)	(48,6 – 53,2)	(10,0 – 10,3)
2015	2.422	1.190 (49,1)	1.232 (50,9)	9,8
		(46,8 – 51,4)	(48,6 – 53,1)	(9,7 – 9,9)

4.2.3. Positividade e carga parasitária para *S. mansoni* na população escolar

A positividade de *S. mansoni* na população escolar examinada no inquérito inicial (2013) foi superior a 20% (Tabela 5). Esse percentual permite classificar o município como sendo de média endemicidade para a esquistossomose. No entanto, nos inquéritos realizados após os tratamentos houve uma queda acentuada de 15,2 pp (em 2014) e de 17,7 pp (em 2015).

Uma queda expressiva também foi observada na carga parasitária dos escolares examinados (Tabela 5). Inicialmente, a média de ovos eliminados por grama de fezes foi 41,0 opg e após os tratamentos reduziu em 32,9 opg (em 2014) e em 36,2 opg (em 2015).

Tabela 5: Positividade para *S. mansoni* e carga parasitária na população escolar de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos. IC: intervalo de confiança de 95%; OPG: ovos por grama de fezes.

Inquérito parasitológico	Escolares examinados	Escolares positivos	Positividade (% e IC)	OPG (IC)
2013	2.519	539	21,4 (19,6 – 23,3)	41,0 (32,7 – 49,3)
2014	2.360	147	6,2 (5,2 – 7,4)	8,1 (5,1 – 11,1)
2015	2.422	89	3,7 (2,9 – 4,7)	4,8 (2,1 – 7,4)

4.2.4. Positividade cumulativa das geohelmintoses na população escolar

A positividade das geohelmintoses no primeiro inquérito (2013) foi superior a 20% (Tabela 6). De acordo com a OMS (2011) este percentual

categoriza o município como de baixo risco de transmissão para geohelmintoses. No entanto, um número expressivo de escolares estava infectado por pelo menos uma das três espécies de geohelmintos (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e ancilostomídeos). Após o tratamento com albendazol, a positividade caiu 15,5 pp (em 2014) e 18,1 pp (em 2015).

Tabela 6: Positividade cumulativa das geohelmintoses na população escolar de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos anuais. IC: intervalo de confiança de 95%.

Inquérito parasitológico	Escolares Examinados	Positividade Cumulativa dos Geohelmintos	
		Positivos	% e IC
2013	2.519	576	22,9 (21,0 – 24,8)
2014	2.360	174	7,4 (6,2 – 8,7)
2015	2.422	117	4,8 (3,9 – 5,9)

4.2.5. Adesão da população escolar aos três ciclos de tratamento seletivo com praziquantel e cura após o tratamento de 2013.

A adesão dos escolares ao tratamento foi acima de 94%, nos três anos do estudo (Tabela 7), o que resultou em uma queda expressiva da positividade de *S. mansoni* observada em 2014 e 2015 (Tabela 5). Apesar do alto percentual de adesão, 32 (5,9%) escolares deixaram de ser tratados após o primeiro inquérito e nos anos seguintes esse número reduziu para cinco (3,4% em 2014) e para quatro (4,5% em 2015).

Quarenta e cinco dias (agosto de 2013) após o primeiro ciclo de tratamento (julho de/2013), 366 (72,2%) dos 507 escolares tratados fizeram exame de fezes para avaliação da cura estimada, definida aqui como a ausência de ovos de *S. mansoni* nas fezes. Deste total, 354 escolares não apresentaram ovos pós-tratamento, o que perfaz um alto percentual de cura (96,7%).

Tabela 7: Adesão dos escolares de Malacacheta, MG, infectados por *S. mansoni* aos três ciclos de tratamento (TTO) com praziquantel. IC: intervalo de confiança de 95%.

Inquérito parasitológico	Escolares positivos	Escolares tratados	Adesão ao TTO (% e IC)
2013	539	507	94,1 (91,3 – 96,1)
2014	147	142	96,6 (91,1 – 99,0)
2015	89	85	95,5 (87,1 – 98,9)

4.2.6. Comparação entre os grupos Controle e Experimental: Cobertura e adesão dos escolares ao diagnóstico e tratamentos nos três anos do estudo

Os resultados apresentados nesta seção se referem apenas as oito escolas que integraram os dois grupos do estudo (controle e experimental).

4.2.6.1. Cobertura de diagnóstico (acesso ao exame)

Nas quatro escolas integrantes do grupo controle, havia cerca de 1.000 escolares matriculados em cada ano do estudo, já no grupo experimental o número de matriculados em cada ano foi superior a 1.200 escolares (Tabela 8). No grupo controle, 52, 133 e 251 escolares não tiveram acesso ou recusaram o

frasco coletor para realização do exame nos inquéritos de 2013, 2014 e 2015, respectivamente. No grupo experimental, o número de escolares que não teve acesso ou recusou o frasco coletor para o exame nos inquéritos de 2013, 2014 e 2015 foram três, 110 e 196, respectivamente.

A queda na cobertura de exames entre o inquérito inicial e os dois subsequentes foi observada nos dois grupos (Tabela 8). No grupo controle, a queda foi de 6,9 pp (em 2014) e 16,2 pp (em 2015). No grupo experimental, a queda foi de 7,4 pp (em 2014) e 12,1 pp (em 2015). A queda no percentual de cobertura de exame foi maior no GC do que no GE, nos três anos do estudo. A cobertura de diagnóstico foi maior no GE do que no GC em todos os inquéritos, o que fica evidente pela não superposição dos intervalos de confiança.

Tabela 8: Cobertura de exame, percentual de escolares que receberam frasco coletor, nos grupos controle e experimental nos três inquéritos parasitológicos do estudo. IC: intervalo de confiança de 95%

Inquérito parasitológico	Grupo Controle		Grupo Experimental	
	Escolares matriculados	Cobertura de exame (% e IC)	Escolares matriculados	Cobertura de exame (% e IC)
2013	1.035	95,0 (93,2 – 96,4)	1.247	99,8 (99,2 – 100)
2014	1.121	88,1 (85,8 – 90,2)	1.441	92,4 (90,6 – 93,8)
2015	1.186	78,8 (76,0 – 81,4)	1.590	87,7 (85,7 – 89,5)

4.2.6.2. Adesão ao diagnóstico e ao tratamento seletivo

A Figura 13 mostra a adesão dos alunos matriculados no EF (1º ao 9º anos) ao diagnóstico e tratamento para *S. mansoni* realizados nos três anos do estudo. Cabe lembrar que no Grupo Experimental (em verde) foram realizadas

AE nas escolas logo em seguida à avaliação de cura (quadrado verde), ao passo que no Grupo de Controle (em vermelho) estas ações não foram desenvolvidas durante o estudo e sim ao término da pesquisa. A aplicação do questionário (círculos azuis) foi feita em diferentes momentos e em ambos os grupos.

A adesão ao exame do inquérito de 2013 foi cerca de 80% nos dois grupos do estudo. Porém, houve queda em ambos os grupos entre o inquérito inicial e os dois seguintes. No grupo controle, a queda foi de 16,6 pp (em 2014) e 22,3 pp (em 2015), portanto mais acentuada do que a observada no grupo experimental, que foi de 9,4 pp (em 2014) e 5,5 pp (em 2015).

A adesão dos escolares dos grupos controle (79,9%) e experimental (83%) ao exame do inquérito inicial (em 2013) foi semelhante entre si ($\chi^2=3,513$; $p=0,061$). No entanto, a adesão nos alunos das escolas experimentais foi significativamente maior do que naqueles das escolas controle, em todos os inquéritos seguintes, a saber: exames para avaliação de cura (agosto de 2013): 81,3% e 57,5, respectivamente; inquérito de 2014 (73,6 e 63,3%, respectivamente) e inquérito de 2015 (77,5% e 57,6%, respectivamente). Os valores de Qui-quadrado são fornecidos na Figura 13.

Quanto à adesão dos escolares aos tratamentos, os percentuais foram altos em ambos os grupos nos três ciclos realizados (Figura 13). O percentual de adesão em 2013, 2014 e 2015 foram 95,6%, 95,2% e 95,7% no grupo experimental e 92,9%, 100% e 90% no grupo controle, respectivamente. A adesão aos tratamentos não diferiu estatisticamente nem entre os grupos do estudo tampouco entre os três anos. Os valores de Qui-quadrado são fornecidos na Figura 13.

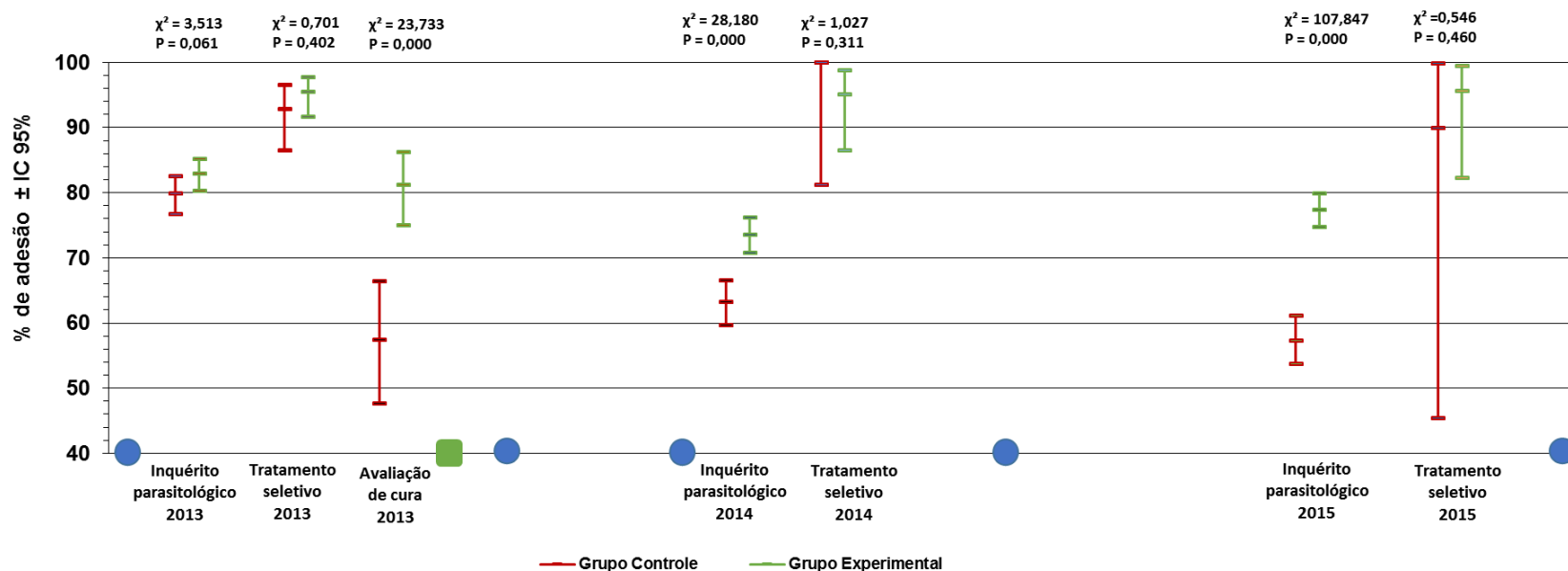


Figura 13: Adesão dos alunos matriculados no Ensino Fundamental da rede pública do município de Malacacheta (MG) aos ciclos de diagnóstico e tratamento para *Schistosoma mansoni* nos três anos do estudo. Em verde: Grupo Experimental, em vermelho: Grupo Controle; quadrado verde: indica as ações educativas realizadas nas escolas experimentais; círculos azuis: indicam os momentos da aplicação do questionário com os alunos do 6º ao 8º anos de ambos os grupos. Intervalos de Confiança (IC) de 95% são representados por linhas verticais. O eixo horizontal indica a linha do tempo de realização das diferentes atividades do estudo. χ^2 , Qui-quadrado; P, probabilidade bicaudal. Valores de P menores que 0,05 indicam diferenças significativas entre os grupos Controle e Experimental.

4.3. Estudo de Coorte Parasitológico

Nesta seção são apresentados e analisados os resultados parasitológicos dos escolares que participaram em todos os inquéritos parasitológicos realizados, que permitiram a formação de coortes para acompanhamento dos indicadores de infecção por *S. mansoni*. Para efeito deste acompanhamento, duas coortes foram formadas: (a) Coorte Parasitológica Controle (CPC), formada pelos escolares das quatro escolas controle (onde não houve AE) e (b) Coorte Parasitológica Experimental (CPE), formada pelos escolares das quatro escolas experimentais (onde houve AE). No final da seção serão apresentados os resultados da comparação dos indicadores demográficos e de infecção por *S. mansoni* entre os escolares da CPC e CPE.

4.3.1. Composição da Coorte Parasitológica Controle (CPC) quanto ao gênero e faixa etária

A CPC foi composta por 314 escolares matriculados nas quatro escolas que compuseram o grupo controle e que fizeram os três exames de fezes. O percentual de meninos e meninas na CPC foi 50% (Tabela 9) e, portanto, não diferiu significativamente ($\chi^2= 0,000$; $p= 1,000$). Quanto à composição etária, a média de idade foi 11,9 anos (IC: 11,6 – 12,2) e o percentual de escolares com ≥ 11 anos (71%) foi superior ao de escolares menores de 11 anos (29%), o que fica evidente pela não superposição dos intervalos de confiança.

Tabela 9: Composição quanto ao gênero e faixa etária da coorte parasitológica controle. São fornecidos os valores percentuais e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC).

Escolares (n)	Gênero (n, % e IC)		Faixa etária (n, % e IC)	
	Masculino	Feminino	< 11 anos	≥ 11 anos
314	157 (50) (43,4 – 56,4)	157 (50) (43,4 – 56,4)	91 (29,0) (23,3 – 35,0)	223 (71,0) (64,8 – 76,5)

4.3.1.1. Positividade para *S. mansoni* nos escolares da CPC

A positividade para *S. mansoni* entre os escolares da CPC no inquérito inicial foi 16,2% (Tabela 10) e após o tratamento ela caiu para 3,2% (em 2014) e para 1,3% (em 2015). De acordo com o teste Q de Cochran (T= 61,34; p=0,000), a positividade variou significativamente entre os três inquéritos parasitológicos e houve diferença significativa entre os anos quando comparados dois a dois pelo teste de McNemar (p=0,000). A única exceção foi entre 2014 e 2015 período em que a diferença na positividade não foi significativa. (p= 0.108).

Em relação ao gênero, a positividade de *S. mansoni* registrada nos meninos e meninas da CPC não diferiu significativamente no inquérito de 2013 (16,6% e 15,9%, respectivamente, $\chi^2= 0.023$, p= 0.878), e nem nos inquéritos de 2014 (1,9% e 4,4%, respectivamente, $\chi^2= 1.653$, p= 0.199) e 2015 (1,9% e 0,6%, respectivamente, $\chi^2= 1.013$, p= 0.314).

Em relação à faixa etária, não houve diferença significativa ($\chi^2= 1,860$; p= 0,173) na positividade de *S. mansoni* entre os escolares com menos de 11 anos e os com ≥ 11 anos no inquérito de 2013 (15,4% e 16,6%, respectivamente, $\chi^2= 0.069$, p= 0.792) e nem nos inquéritos de 2014 (1,1% e 4,0, respectivamente, $\chi^2= 1.808$, p= 0,179) e de 2015 (0% e 1,8%, respectivamente, $\chi^2= 1.653$, p= 0.199).

4.3.1.2. Intensidade de infecção por *S. mansoni* expressa pela carga parasitária

A carga parasitária dos escolares da CPC caiu significativamente a cada inquérito pós-tratamento (Tabela 10). Em 2013, antes do tratamento, a carga parasitária registrada nos escolares era 41,7 opg e caiu para 5,6 opg em 2014 (t= 5.388; p= 0.000) e para 0,2 opg em 2015 (t= 6.702; p= 0.000). Entre os inquéritos de 2014 e 2015 a queda foi mais discreta, mas também significativa (t= 1.979; p=0.049).

Em relação ao gênero, não houve diferença significativa entre a carga parasitária (opg) dos meninos e meninas no inquérito inicial (t= -0.033, p= 0,974) e nem nos inquéritos de 2014 (t= 0.940, p= 0.348) e de 2015 (t= -1.112, p= 0,267).

A carga parasitária (opg) não diferiu significativamente entre os escolares com < de 11 anos e os com \geq 11 anos tanto no inquérito de 2013 ($t= -0.330$, $p= 0.742$) como no inquérito de 2014 ($t= -9.909$, $p= 0,364$). Em 2015, havia apenas quatro escolares positivos na CPC, amostra insuficiente para realizar a análise estatística.

4.3.1.3. Intensidade de infecção por *S. mansoni* expressa por classe de infecção

Com relação à intensidade por classes de infecção por *S. mansoni* (Tabela 10) a maioria dos escolares eram portadores de infecção leve nos três inquéritos parasitológicos. De fato, dos 51 escolares positivos na coorte controle em 2013, 34 eram portadores de infecção leve, 10 de infecção moderada e sete de infecção intensa. Nos inquéritos de 2014 e 2015, realizados após um e dois ciclos de tratamento, respectivamente, houve redução do número de escolares eliminando mais de 100 opg, chegando à zero no inquérito de 2015.

Tabela 10: Positividade para *S. mansoni* na Coorte Parasitológica Controle (CPC) formada por 314 escolares de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos realizados. São também fornecidas informações sobre a intensidade da infecção, expressa por classes de intensidade dos positivos (Leve: 1-99 opg, Moderada: 100 – 399 opg e Intensa: ≥ 400 opg) e carga parasitária (média aritmética do número de ovos por grama de fezes, OPG, dos examinados). IC: intervalo de confiança de 95%.

Inquérito	Positivos (n)	Positividade (% e IC)	Classes de intensidade de Infecção (n, % e IC)			OPG (IC)
			Leve	Moderada	Intensa	
2013	51	16,2 (11,8 – 21,4)	34 (66,7) (48,1 – 80,9)	10 (19,6) (7,8– 35,5)	7 (13,7) (4,1- 28,5)	41,7 (8,0 – 75,3)
2014	10	3,2 (1,3 – 6,1)	7 (70,0) (24,5 – 94,4)	1 (10,0) (0 – 49,1)	2 (20,0) (0,2– 59,8)	5,6 (-0,7 – 11,9)
2015	4	1,3 (0,2 – 3,5)	4 (100) (31,9 - 100)	0 ---	0 ---	0,2 (0 – 0,5)

4.3.1.4. Adesão ao tratamento, Cura e Reinfecção

A adesão dos escolares na CPC nos três ciclos de tratamento seletivo com praziquantel foi acima de 90% em 2013 e 2014 e caiu para 75%, em 2015 (Tabela 11). Em 2013, três escolares infectados por *S. mansoni* deixaram de ser tratados e em 2015, um único escolar.

Dos 48 escolares positivos tratados, em julho/2013, 47 deixaram de eliminar ovos nas fezes no exame realizado 45 dias pós-tratamento (agosto/2013). Portanto, a cura estimada após o 1º ciclo de tratamento foi 97,9%. Apenas um escolar permaneceu com ovos nas fezes (não cura). Nenhum escolar positivo tratado e curado em agosto/2013 voltou a eliminar ovos nos inquéritos de 2014 ou 2015, isso sugere que não houve reinfecção entre os escolares dessa coorte.

Tabela 11: Adesão dos escolares da Coorte Parasitológica Controle aos três ciclos de tratamento, realizados após cada inquérito parasitológico. São fornecidos os percentuais de cura (agosto de 2013) e de reinfecção um e dois anos após o tratamento de 2013. IC: intervalo de confiança de 95%.

Inquérito parasitológico	Positivos tratados (n)	Adesão ao tratamento (%)	Curados (agosto/13) (n / %)	Reinfecção (%)
2013	48	94,1 (80,8 – 98,9)	47 (97,9) (85,7 – 99,8)	---
2014	10	100 (64,4 - 100)	--	0 (91,2 – 100)
2015	3	75,0 (9,0 – 99,7)	---	

4.3.2. Composição da Coorte Parasitológica Experimental (CPE) quanto ao gênero e faixa etária

A CPE foi composta por 593 escolares que fizeram todos os exames da pesquisa e que estavam matriculados nas quatro escolas que compuseram o grupo experimental, onde as AE foram realizadas. Como mostra a Tabela 12, o percentual de meninos e meninas foi semelhante, em torno de 50%, e não diferiu significativamente ($\chi^2= 2.066$; $p= 0,151$). Quanto à composição etária, a média de idade foi 10,7 anos (IC: 10,5 – 10,9) e não houve diferença no percentual de escolares nos dois grupos etários analisados, o que fica evidente pela superposição dos intervalos de confiança.

Tabela 12: Composição quanto ao gênero e faixa etária da Coorte Parasitológica Experimental. São fornecidos os valores percentuais e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC).

Escolares (n)	Gênero (n, % e IC)		Faixa etária (n, % e IC)	
	Masculino	Feminino	< 11 anos	≥ 11 anos
593	279 (47,0) (48,2– 57,5)	314 (53,0) (42,3 – 51,7)	309 (52,1) (47,4 – 56,7)	284 (47,9) (43,2 – 52,5)

4.3.2.1. Positividade para *S. mansoni* nos escolares da CPE

No inquérito inicial (2013), a positividade para *S. mansoni* entre os escolares da CPE foi de 22,9% (Tabela 13) e após o tratamento caiu para 7,1% (em 2014) e para 2,7% (em 2015). De acordo com o teste Q de Cochran (T= 134,34; $p= 0,000$), a positividade variou significativamente entre os três inquéritos parasitológicos e houve diferença significativa entre os anos quando comparados dois a dois pelo teste de McNemar ($p= 0,000$).

Não houve diferença significativa na positividade para *S. mansoni* registrada entre os meninos e meninas da CPE no inquérito de 2013 (26,2% e 20,1%, respectivamente, $\chi^2= 3.111$, $p= 0.078$) e nem nos inquéritos de 2014 (7,2% e 7,0%, respectivamente, $\chi^2= 0.006$, $p= 0.939$) e 2015 (2,5% e 2,9%, respectivamente, $\chi^2= 0.072$, $p= 0.789$).

A positividade para *S. mansoni* foi significativamente maior nos escolares com ≥ 11 anos que nos menores de 11 anos nos três inquéritos realizados. Em 2013, a positividade dos escolares nos dois grupos etários (≥ 11 e < 11 anos) foi de 29,2% e 17,2%, respectivamente ($\chi^2= 12.205$, $p= 0.00$); em 2014 foi de 10,2% e 4,2%, respectivamente ($\chi^2= 8.106$, $p= 0,004$) e em 2015 foi de 4,2% e 1,3%, respectivamente ($\chi^2= 4.842$, $p= 0.028$).

4.3.2.2. Intensidade de infecção por *S. mansoni* expressa pela carga parasitária

Na Tabela 13, observa-se que a carga parasitária dos escolares da CPE caiu significativamente a cada inquérito pós-tratamento. Em 2013, a carga registrada nos escolares da coorte foi de 36,3 opg, reduziu para 2,4 opg em 2014 ($t= 8.805$; $p= 0.000$) e para 2,2 opg em 2015 ($t= 10.997$; $p= 0.000$). A queda da opg entre os inquéritos de 2014 e 2015 também foi considerada significativa ($t= 3.119$; $p= 0.002$).

No que se refere ao gênero, houve diferença significativa entre a carga parasitária (opg) dos meninos e meninas no inquérito inicial ($t= -2.004$, $p= 0,045$), porém essa diferença não foi observada nos inquéritos de 2014 ($t= -0.147$, $p= 0,883$) e de 2015 ($t= 0.649$, $p= 0.517$).

Quanto à idade, a carga parasitária (opg) foi significativamente maior entre os escolares com idade ≥ 11 anos que entre os menores de 11 anos, tanto no inquérito de 2013 ($t= -3.561$, $p= 0,000$) como no de 2014 ($t= -2.876$, $p= 0,004$). Em 2015, a carga parasitária não diferiu entre os dois grupos etários ($t= -1.842$, $p= 0,066$).

Tabela 13: Positividade para *S. mansoni* na Coorte Parasitológica Experimental (CPE) formada por 593 escolares de Malacacheta, MG, nos três inquéritos parasitológicos. São também fornecidas informações sobre a intensidade da infecção, expressa por classe de intensidade dos positivos (Leve: 1-99 opg, Moderada: 100 – 399 opg e Intensa: ≥ 400 opg) e carga parasitária (média aritmética do número de ovos por grama de fezes, OPG, dos examinados). IC: intervalo de confiança de 95%

Inquérito	Positivos (n)	Positividade (% e IC)	Classes de intensidade de Infecção (n, % e IC)			OPG (IC)
			Leve	Moderada	Intensa	
2013	136	22,9	85 (62,5)	36 (26,5)	15 (11,0)	36,3
		(19,1 – 27,0)	(51,6-72,0)	(17,7–36,3)	(5,3 –8,8)	(25,0 – 47,7)
2014	42	7,1	39 (92,9)	3 (7,1)	0	2,4
		(4,9 – 9,8)	(77,1 -98,6)	(0,8 – 20,9)	---	(1,3 – 3,5)
2015	16	2,7	13 (81,3)	3 (18,7)	0	2,2
		(1,4 – 4,6)	(47,8 –6,3)	(2,1 – 47,9)	---	(0,4 – 4,1)

4.3.2.3. Intensidade de infecção por *S. mansoni* expressa por classe de infecção

Com relação à intensidade por classe de infecção por *S. mansoni*, a maioria dos escolares eram portadores de infecção leve nos três inquéritos parasitológicos (Tabela 13). Em 2013 dos 136 escolares positivos na CPE, 85 tinham infecção leve, porém um número expressivo (n=51) deles tinha mais de 100 opg nas fezes, e destes 15 apresentavam mais de 400 opg. Nos inquéritos de 2014 e 2015, houve aumento no percentual de infecções leves, reflexo da queda na carga parasitária pós-tratamentos, que foi acompanhado de redução das infecções moderada e intensa. Nestes dois últimos inquéritos nenhum escolar era portador de infecção intensa (mais de 400 opg).

4.3.2.4. Adesão ao tratamento, Cura e Reinfecção

A adesão dos escolares na CPE (Tabela 14) ao tratamento seletivo com praziquantel foi acima de 92%, nos três anos da pesquisa. Apenas quatro e três escolares infectados com *S. mansoni* deixaram de ser tratados em 2013 e 2014, respectivamente. Todos os escolares positivos em 2015 foram tratados e, portanto, a adesão foi de 100%.

Dos 132 escolares positivos tratados, em julho/2013, todos deixaram de eliminar ovos nas fezes no exame realizado 45 dias pós-tratamento (agosto/2013). Portanto, a cura estimada após o 1º ciclo de tratamento foi 100%. No entanto, oito destes escolares tratados (julho/2013) e curados (agosto/2013) voltaram a eliminar ovos nas fezes nos inquéritos de 2014 ou 2015, portanto, a reinfecção entre os escolares na CPE foi 6,1%.

Tabela 14: Adesão dos escolares da Coorte Parasitológica Experimental aos três ciclos de tratamento seletivo, realizados após cada inquérito parasitológico. São fornecidos os percentuais de cura (em agosto de 2013) e de reinfeção um e dois anos após o tratamento de 2013. IC: intervalo de confiança de 95%.

Inquérito parasitológico	Positivos tratados (n)	Adesão ao tratamento (%)	Curados (agosto/13) (n / %)	Reinfecção (%)
2013	132	97,1 (91,4 – 99,3)	132 (100) (96,8 – 100)	0
2014	39	92,9 (77,1 – 98,6)	---	8 (6,1) (2,2 – 12,3)
2015	16	100 (76,1 - 100)	---	

4.3.3. Comparação dos indicadores demográficos e de infecção por *S. mansoni* entre os escolares das Coortes Parasitológicas Controle (CPC) e Experimental (CPE)

4.3.3.1. Quanto ao gênero e idade

Quanto ao gênero, não houve diferença significativa ($\chi^2= 0.603$; $p= 0,437$) na composição de meninas e meninos entre a CPC e CPE. No entanto, as duas Coortes diferiram significativamente ($\chi^2= 44.541$, $p= 0,000$) quanto ao percentual de escolares nos dois grupos etários. Na CPE, a distribuição dos escolares nas duas faixas etárias foi equilibrada (52% e 48%), enquanto que na CPC houve mais escolares na faixa etária com ≥ 11 anos (71%).

4.3.3.2. Quanto à positividade para *S. mansoni*

A positividade para *S. mansoni* nos inquéritos de 2013 ($\chi^2= 5.216$; $p= 0,022$) e 2014 ($\chi^2= 5.073$; $p= 0,024$) foi significativamente maior nos escolares da CPE (22,9% e 7,1%, respectivamente) do que naqueles da CPC (16,2% e 3,2%, respectivamente). Porém, a positividade não diferiu ($\chi^2= 1.327$; $p= 0,249$) entre as duas Coortes (CPE: 2,7% e CPC: 1,3%) no inquérito de 2015.

4.3.3.3. Quanto à intensidade de infecção por *S. mansoni* expressa pela carga parasitária

No inquérito de 2013, a carga parasitária na CPE foi significativamente maior ($t= -2.278$; $p= 0.023$) do que a dos escolares da CPC. Porém, ela não diferiu entre as duas Coortes nos inquéritos de 2014 ($t= -1.671$; $p= 0.095$) e 2015 ($t= -1.676$; $p= 0.094$), realizados pós-tratamento.

4.3.3.4. Quanto à adesão ao tratamento, cura e reinfeção

A adesão dos escolares das duas Coortes foi acima de 75% nos três ciclos de tratamento e não diferiu entre si nem 2013 ($\chi^2= 0.890$; $p= 0,345$), tampouco em 2014 ($\chi^2= 0.013$; $p= 0,908$) e em 2015 ($p= 0,200$).

A cura estimada 45 dias após o 1º ciclo de tratamento (agosto/2013) foi alta entre os escolares das duas Coortes e não diferiram entre si ($p= 0.267$).

A reinfeção observada entre os escolares da CPE (6,1%) não foi considerada estatisticamente diferente ($p= 0.113$) da CPC, na qual nenhum escolar positivo que foi tratado (julho/2013) e se curou (agosto/2013) voltou a eliminar ovos nas fezes nos inquéritos de 2014 ou 2015.

4.4. Estudo de Coorte: Conhecimento e Comportamento de Risco para Esquistossomose

Nesta seção são apresentadas as informações levantadas pelo questionário sobre conhecimentos da esquistossomose e comportamento de risco para infecção, fornecidas pelos escolares do 6º ao 8º anos do ensino fundamental das quatro escolas experimentais, que foram o grupo alvo das AE

e das quatro escolas controle. Elas compuseram a Coorte Educativa Experimental (CEE) e Controle (CEC) do estudo interventivo.

A seguir serão apresentados e comparados os indicadores demográficos e de infecção por *S. mansoni* entre os escolares das duas Coortes.

4.4.1. Características demográficas e parasitológicas dos escolares que compuseram a CEC e CEE

Com base nos critérios descritos no item 3.9.1.2. da seção de Material e Métodos, a CEC foi composta por 123 escolares e a CEE por 156 escolares. A Tabela 15 apresenta as características demográficas e parasitológicas das duas Coortes em questão, bem como o resultado das análises estatísticas realizadas. As duas coortes não diferiram significativamente quanto ao gênero, ou seja, o percentual de meninos e meninas foi em torno de 50% em ambas as coortes. Quanto à área de residência, o percentual de escolares que residiam na área rural foi alto e acima de 65% em ambas as coortes e não diferiu entre elas.

A positividade para *S. mansoni* não diferiu entre os escolares das duas coortes no inquérito inicial (2013) e nem no inquérito de 2015, realizado após dois ciclos de tratamento seletivo. Por outro lado, no inquérito de 2014, realizado após um ciclo de tratamento (julho/2013), a positividade dos escolares da CEE (11,5%, IC: 6,3 – 18,4) foi significativamente maior do que a dos escolares da CEC (2,4%, IC: 0,3 – 7,5).

Tabela 15: Características demográficas e parasitológicas das duas coortes educativas (CEC e CEE) formadas pelos escolares das oito escolas públicas de Malacacheta, MG, que participaram de todos os questionários e exames de fezes do estudo interventivo realizados entre 2013 e 2015. São apresentados os valores absolutos e percentuais, bem como o Qui-quadrado, cujos valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre as duas coortes.

Variável	Categoria	Coortes Educativas		Teste estatístico	
		Controle	Experimental		
Gênero	Feminino	63 (51,2%)	83 (53,2%)	$\chi^2 = 0,044$ $p = 0,834$	
	Masculino	60 (48,8%)	73 (46,8%)		
Área de residência	Rural	80 (65,0%)	118 (75,6%)	$\chi^2 = 3,254$ $p = 0,071$	
	Urbana	43 (35,0%)	38 (24,4%)		
Positividade para <i>S. mansoni</i>	Positivos em 2013	25 (20,3%)	48 (30,8%)	$\chi^2 = 3,361$ $p = 0,067$	
	Positivos em 2014	3 (2,4%)	18 (11,5%)		$\chi^2 = 6,926$ $p = 0,008^*$
	Positivos em 2015	2 (1,6%)	8 (5,1%)		

*Diferença significativa

4.4.2. Conhecimento sobre a esquistossomose e comportamento de risco relatado pelos escolares da CEE e CEC antes e depois da realização das Ações Educativas.

A Tabela 16 mostra os percentuais de respostas assertivas ou corretas relatadas pelos escolares das duas coortes educativas sobre o conhecimento da esquistossomose e comportamento de risco, levantados no questionário aplicado antes (preliminar) e depois (um, seis, 12 e 24 meses) das AE realizadas nas escolas experimentais. A Tabela 17 mostra os resultados da

análise estatística que comparou, dentro de cada coorte, as respostas fornecidas pelos escolares no questionário preliminar e com aquelas fornecidas em cada questionário pós-AE. O teste Q de Cochran avaliou a existência de variação entre as respostas fornecidas nos cinco questionários. Quando houve variação significativa ($p < 0,05$), o teste de McNemar estimou a significância das diferenças nas respostas entre o questionário preliminar e os demais, comparados dois a dois.

Os resultados apresentados nas Tabelas 16 e 17 mostram que, em ambas as Coortes, com poucas exceções, houve um aumento significativo nos percentuais de respostas assertivas e corretas entre o questionário preliminar e os demais, tanto nas questões que refletem um conhecimento mais amplo sobre a endemia (por exemplo, ouvir falar sobre a doença) quanto naquelas que sugerem um nível de informação mais específico (por exemplo, onde ocorre a transmissão e qual é o transmissor).

De fato, o percentual de escolares que já tinha ouvido falar da doença já era alto (acima de 87%) no questionário preliminar em ambas as Coortes Educativas (CEC e CEE) e aumentou em cada questionário aplicado após as AE, chegando a 100% ao término de dois anos. Quanto a ter ouvido falar da doença na escola, mais de 56% dos escolares das duas coortes relataram que o tema havia sido abordado na escola antes do desenvolvimento das atividades educativas da pesquisa. Este percentual aumentou significativamente chegando a 93,5% na CEC e a 100% na CEE dois anos após as ações. O percentual de relato dos escolares das duas Coortes sobre o próprio status de infecção (ter tido a doença) foi inferior a 17% no questionário preliminar e aumentou significativamente nos questionários subsequentes. Após as AE mais de 40% dos escolares da CEE mencionou ter tido a doença em algum momento da vida.

Quanto as questões que denotam um conhecimento mais específico sobre a esquistossomose, um percentual alto dos escolares de ambas as Coortes, no questionário preliminar, já sabia que a transmissão ocorre na água (acima de 80%) e que a doença tem tratamento (acima de 92%). O percentual de acerto sobre onde ocorre a transmissão aumentou significativamente ao

longo do tempo, chegando a 96,7% (CEC) e 100% (CEE) 24 meses após-AE. Quanto à doença ter tratamento, o relato se manteve alto nas duas Coortes, chegando a 100% dois anos após-AE. O percentual relativo a este relato diferiu entre o questionário pré e pós-AE apenas nos escolares da CEE. Nas questões relativas a quem é o hospedeiro intermediário (caramujo), onde ele vive (água) e que material biológico (fezes) é usado para o diagnóstico da doença, o percentual de respostas corretas no questionário preliminar nas duas coortes foi, em média, 41,7%, 61,7% e 51,4%, respectivamente, e aumentou significativamente em todos os questionários subsequentes, chegando a 90,7%, 91,8% e 97,7%, respectivamente, após dois anos das AE nas escolas experimentais.

Quanto as questões que refletem exposição e risco de infecção, no questionário preliminar 59,3% (CEC) e 58,3% (CEE) dos escolares relataram ter contato com as coleções hídricas existentes no município. Porém, estes percentuais não variaram significativamente em nenhum dos questionários pós-AE, mantendo-se semelhantes nas duas Coortes mesmo após dois anos. Por outro lado, o relato de comportamento de risco (atividades domésticas, banho e lazer) foi acima de 85% no questionário preliminar, em ambas as Coortes, e reduziu significativamente em todos os questionários subsequentes, caindo para 67,5% (CEC) e 72,4% (CEE) dois anos após as AE.

Tabela 16: Conhecimento sobre a esquistossomose e comportamento de risco, relatados pelos escolares das Coortes Educativas Controle (CEC) e Experimental (CEE) no questionário aplicado antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das ações educativas (AE), que foram realizadas nas quatro escolas do Grupo Experimental. São apresentados os valores percentuais das respostas assertivas ou corretas (em negrito) para cada tema abordado no questionário.

Temas abordados	Coorte	Percentual (%) de respostas nos cinco questionários				
		Pré-AE	1M pós AE	6M pós AE	12 M pós AE	24 M pós AE
Ouviu falar sobre a esquistossomose (sim /não)	CEC	87,0	95,9	99,2	99,2	100
	CEE	94,2	100	100	100	100
Ouviu falar sobre a doença na escola (sim /não)	CEC	56,1	80,5	92,7	97,6	93,5
	CEE	64,7	97,4	97,4	99,4	100
Se já teve esquistossomose (sim /não)*	CEC	12,2	28,5	27,6	29,3	30,1
	CEE	16,7	42,9	41,7	46,2	47,4
Onde ocorre a transmissão da doença (água /terra/ar)	CEC	82,9	91,9	93,5	95,1	96,7
	CEE	81,4	100	99,4	99,4	100
Que bicho transmite a esquistossomose (caramujo /mosquito/barbeiro)	CEC	30,9	65,9	73,2	78,9	81,3
	CEE	43,5	98,7	96,8	98,7	100

Onde o bicho transmissor vive (água /terra/ar)	CEC	56,9	76,4	74,8	77,2	85,4
	CEE	65,4	97,4	97,4	98,1	98,1
Que material é usado para o diagnóstico da esquistossomose (fezes /sangue/urina/outro)	CEC	43,1	89,4	92,7	95,1	96,0
	CEE	59,6	96,2	86,5	98,1	99,4
A esquistossomose tem tratamento (sim /não)	CEC	97,5	96,7	98,4	99,2	100
	CEE	92,3	98,7	98,7	98,1	100
Relato de contato com a água (sim /não)	CEC	59,3	55,3	60,2	64,2	56,1
	CEE	58,3	53,8	52,6	60,3	57,1
Relato de comportamento de risco (sim /não)	CEC	87,5	78,9	74	77,2	67,5
	CEE	85,3	73,7	71,2	71,8	72,4

Tabela 17: Resultado do teste Q de Cochran (T) para avaliar diferenças nas respostas dos escolares fornecidas no questionários aplicado antes e depois das ações educativas dentro de cada coorte (CEC: controle; CEE: experimental). A significância das diferenças na resposta entre o questionário preliminar e os demais, comparados dois a dois, foi avaliada pelo teste de McNemar. Valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas.

Temas abordados	Coorte	Teste Q de Cochran (T / p)	Teste McNemar (valor de p para comparação dois a dois)			
			Pré x 1M AE	Pré x 6M AE	Pré x 12M AE	Pré x 24M AE
Ouvir falar sobre a esquistossomose (sim/não)	CEC	44,068 / 0,000	0,004	0,000	0,000	0,000
	CEE	36,000 / 0,000	0,002	0,002	0,002	0,002
Ouvir falar sobre a doença na escola (sim/não)	CEC	103,928 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	CEE	186,567 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Se já teve esquistossomose (sim/não)	CEC	42,650 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	CEE	90,046 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Onde ocorre a transmissão da doença (água/terra/ar)	CEC	24,556 / 0,000	0,011	0,007	0,002	0,000
	CEE	110,305 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Que bicho transmite a esquistossomose (caramujo /mosquito/barbeiro)	CEC	114,206 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	CEE	322,142 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Onde o bicho transmissor vive (água /terra/ar)	CEC	36,822 / 0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
	CEE	164,613 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Que material é usado para o diagnóstico da esquistossomose (fezes /sangue/urina/outro)	CEC	184,982 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	CEE	163,951 / 0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A esquistossomose tem tratamento (sim/não)	CEC	5,00 / 0,287	---	---	---	---
	CEE	26,118 / 0,000	0,004	0,007	0,020	0,000
Relato de contato com a água (sim/não)	CEC	3,899 / 0,420	---	---	---	---
	CEE	4,780 / 0,311	---	---	---	---
Relato de comportamento de risco (sim/não)	CEC	22,703 / 0,000	0,028	0,001	0,016	0,000
	CEE	20,289 / 0,000	0,001	0,000	0,000	0,000

4.4.3. Comparação das respostas relativas ao conhecimento sobre a esquistossomose e comportamento de risco entre os escolares da CEE e da CEC, antes e depois da realização das Ações Educativas.

As Figuras 14 a 17 mostram os percentuais de respostas assertivas ou corretas relatadas pelos escolares das duas Coortes Educativas para cada questão, nos cinco questionários aplicados antes e depois das AE. São fornecidos os intervalos de confiança e o resultado do teste Qui-quadrado para avaliar a significância das diferenças nas respostas entre os escolares da CEC e CEE nos cinco momentos.

O percentual de escolares que relatou ter ouvido falar sobre a doença um mês após as AE foi significativamente maior na CEE. No entanto, este percentual não diferiu de forma significativa entre as duas Coortes nem no questionário preliminar tampouco nos demais realizados após as AE (Figura 14A, Tabelas 16 e 17). Quanto a ter ouvido falar sobre a doença na escola, os relatos entre as duas Coortes diferiram significativamente apenas nos questionários aplicados um mês e 24 meses após as AE (Figura 14B e Tabelas 16 e 17). Quanto ao relato dos escolares a respeito do seu status de infecção, com exceção do questionário preliminar, houve diferença significativa entre as duas Coortes nos quatro questionários aplicados após as AE, sugerindo que os escolares da CEE passaram a ter mais capacidade de relatar/identificar a sua experiência com a doença (Figura 14C e Tabelas 16 e 17).

No questionário preliminar, não houve diferença significativa entre as duas Coortes no percentual de escolares que relatou que a transmissão da doença ocorre na água (Figura 15A e Tabelas 16 e 17). Porém, este percentual foi significativamente maior entre os escolares da CEE um e seis meses após as AE. Um e dois anos depois, o percentual de acerto permaneceu maior nos escolares da CEE, porém tais diferenças não foram consideradas significativas.

O percentual de escolares que respondeu corretamente que o diagnóstico da doença é feito pelo exame das fezes foi significativamente maior nos escolares da CEE do que nos da CEC, antes e um mês após as AE (Figura

15B, Tabelas 16 e 17). Não houve diferença entre as duas coortes nos outros três questionários aplicados após as ações.

Quanto à doença ter tratamento, o percentual de acerto foi alto nas duas Coortes tanto no questionário preliminar como nos demais e não diferiu significativamente em nenhum questionário aplicado (Figura 15C, Tabelas 16 e 17).

O percentual de escolares que respondeu corretamente que o caramujo participa na transmissão da doença foi significativamente maior na CEE do que na CEC, tanto no questionário preliminar quanto nos quatro realizados após as AE (Figura 16A, Tabelas 16 e 17). Os escolares da CEE também tiveram percentual de acerto significativamente maior na questão relativa ao ambiente em que o caramujo vive em todos os questionários aplicados após as ações; no preliminar não houve diferença entre as duas Coortes (Figura 16B, Tabelas 16 e 17).

Quanto ao relato de contato com a água (Figura 17A e Tabelas 16 e 17) e exibição de comportamento de risco (Figura 17B, Tabelas 16 e 17), não houve diferença significativa entre os escolares das Coortes CEE e CEC em nenhum questionário aplicado seja antes ou depois da realização das AE. De fato, os percentuais iniciais de relato de contato com a água foram superiores a 58 % e não ultrapassaram 65% nos questionários subsequentes nas duas Coortes. Por outro lado, no questionário preliminar o relato dos escolares de ter pelo menos um tipo de comportamento de risco foi alto, acima de 85%, nas duas Coortes e embora tenham caído ao longo do estudo, chegando a 72,4% na CEE e 67,5% na CEC, não diferiram entre elas.

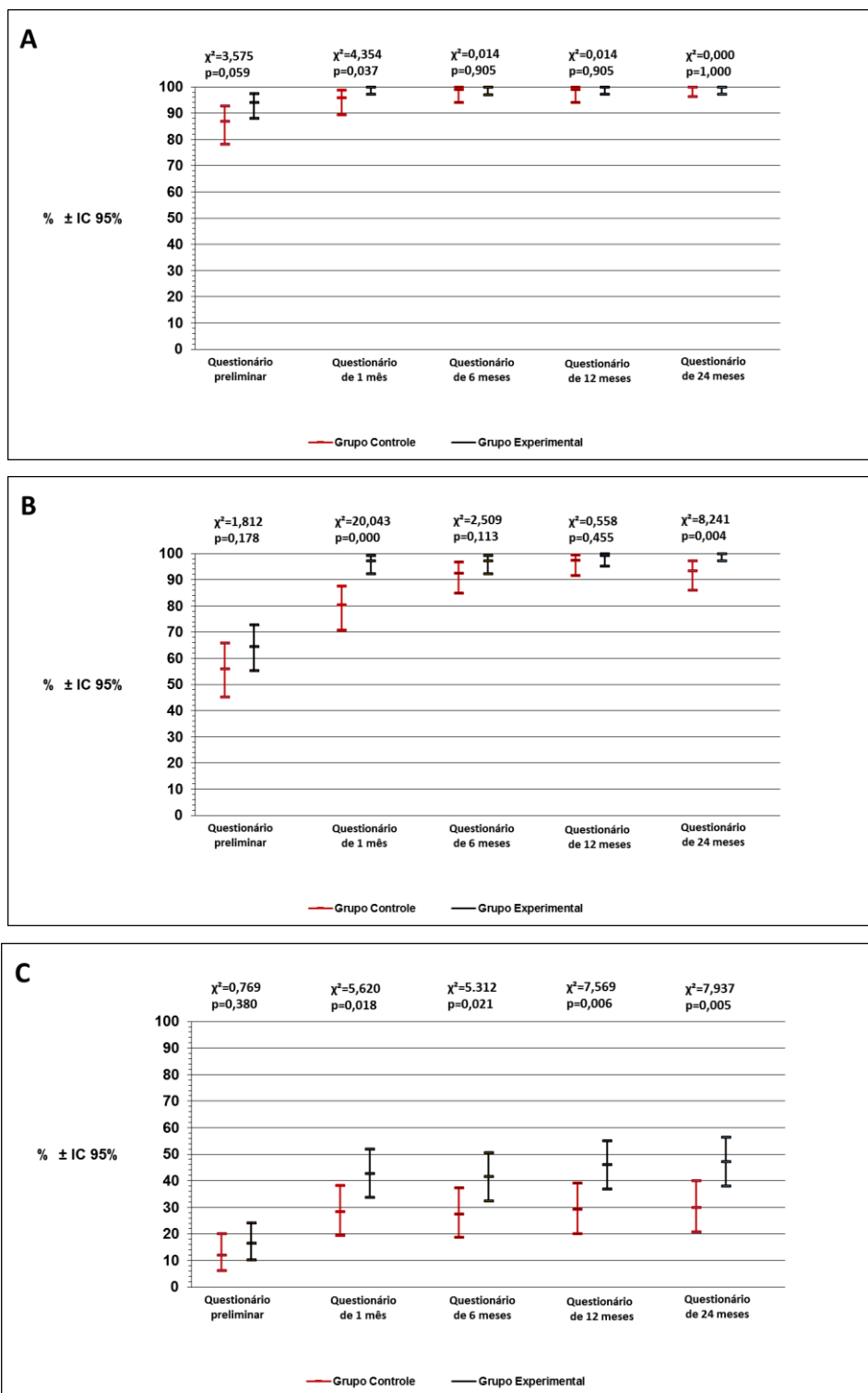


Figura 14: Percentuais de escolares que relataram ter ouvido falar sobre esquistossomose (A), ter ouvido falar da doença na escola (B) e ter tido a doença (C), nos questionários aplicados antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das Ações Educativas, realizadas nas escolas Experimentais. IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% (linhas verticais). χ^2 : Qui-quadrado. Valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre os grupos controle e o experimental em cada aplicação do questionário.

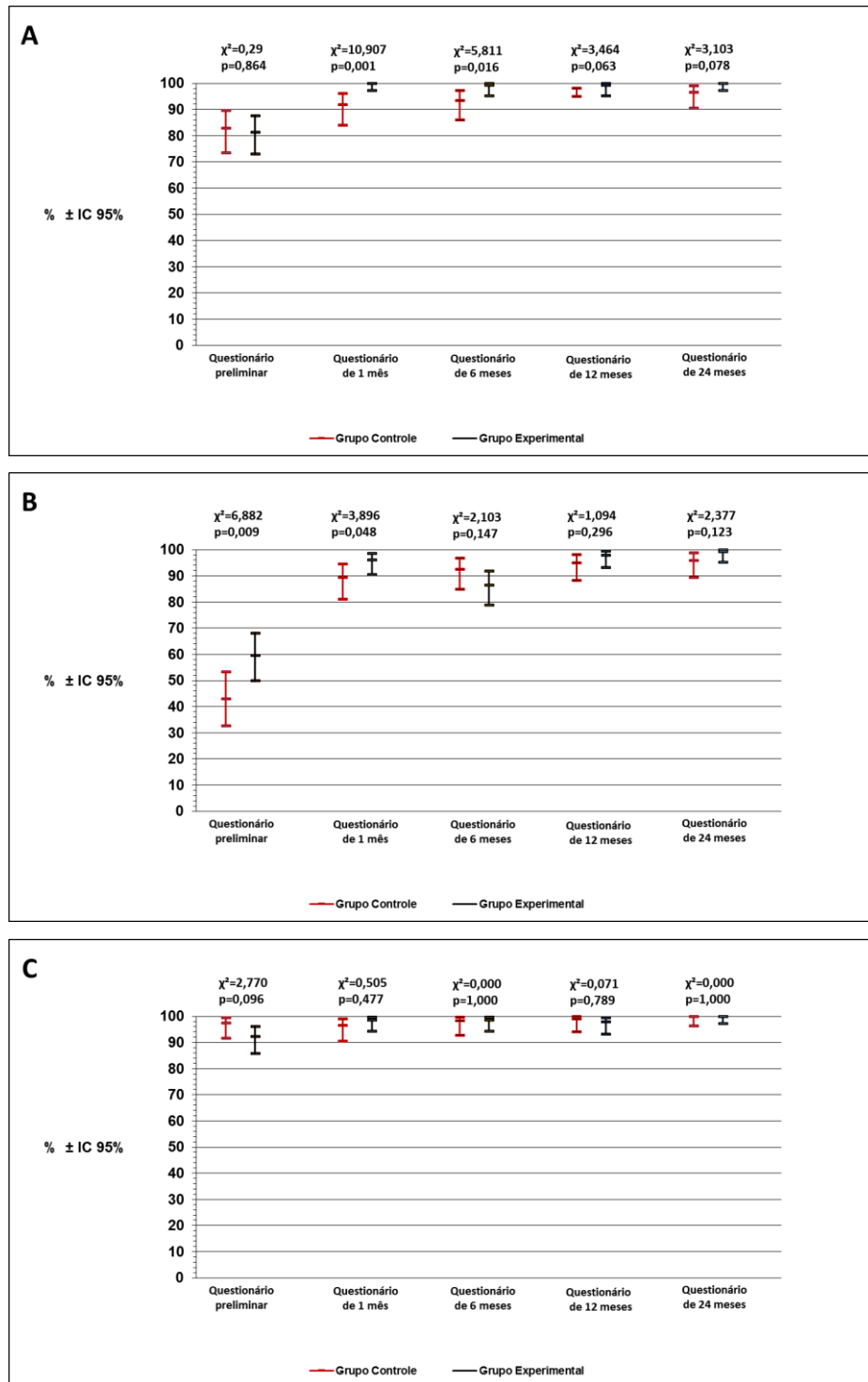


Figura 15: Percentuais de escolares que responderam corretamente que a esquistossomose é transmitida através da água (A), que o diagnóstico é feito pelo exame de fezes (B) e que a doença pode ser tratada (C), nos questionários aplicados antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das Ações Educativas, realizadas nas escolas Experimentais. IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% (linhas verticais). χ^2 : Qui-quadrado. Valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre os grupos controle e experimental em cada aplicação do questionário

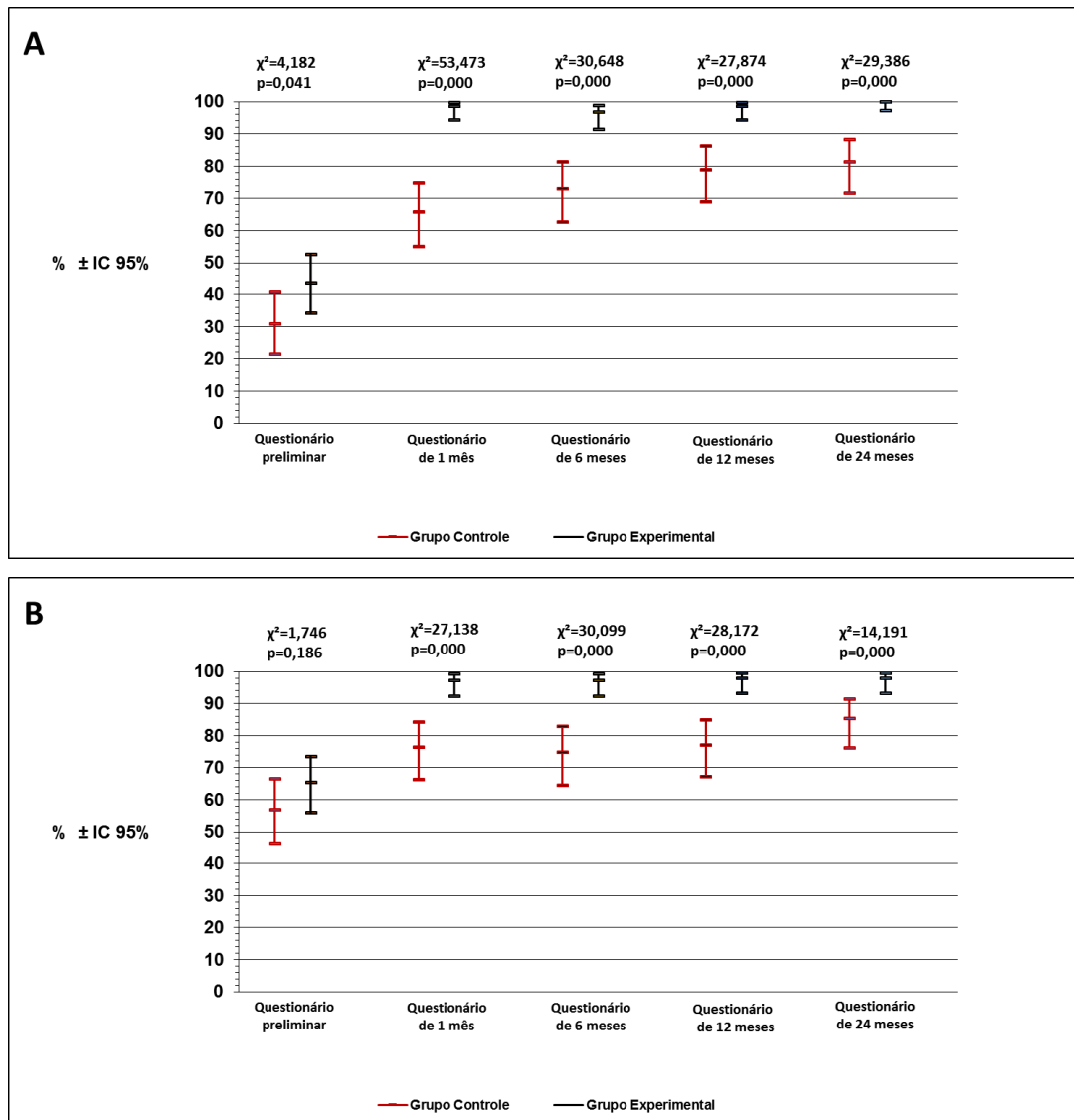


Figura 16: Percentuais de escolares que responderam corretamente que o caramujo é o animal responsável pela transmissão da esquistossomose (A) e que ele vive na água (B), nos questionários aplicados antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das Ações Educativas realizadas nas escolas Experimentais. IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% (linhas verticais). χ^2 : Qui-quadrado. Valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre os grupos controle e o experimental em cada aplicação do questionário.

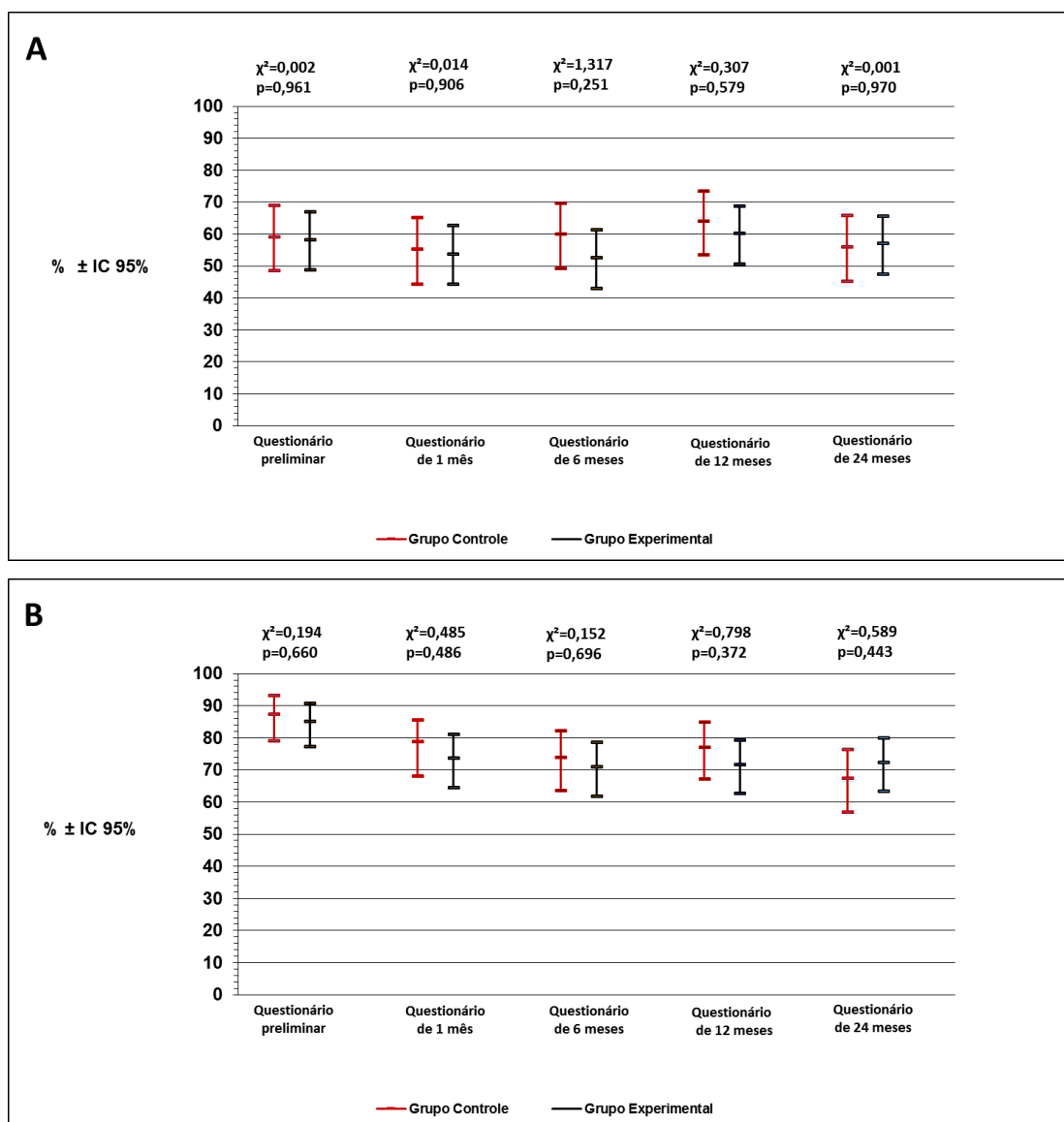


Figura 17: Percentuais de escolares que relataram ter contato com a água (A) e pelo menos um tipo de comportamento de risco (B) em relação à esquistossomose, nos questionários aplicados antes (preliminar) e depois (1, 6, 12 e 24 meses) das ações educativas realizadas nas escolas Experimentais. IC 95%: Intervalo de Confiança de 95% (linhas verticais). χ^2 : Qui-quadrado. Valores de $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre os grupos controle e experimental em cada aplicação do questionário.

4.5. Identificação das Espécies Hospedeiras nas Coleções Hídricas Locais

Em agosto de 2013, apenas 25 exemplares foram coletados nas duas coleções hídricas amostradas nas proximidades de uma das escolas rurais do estudo, em locais frequentados pelos escolares e outros moradores do Distrito de Santo Antônio do Mucuri. A identificação morfológica concluiu que os exemplares pertenciam à espécie *B. glabrata* e dois exemplares coletados eliminaram cercárias de *S. mansoni* após a exposição à luz.

Nos levantamentos realizados em abril e outubro de 2015, respectivamente, 14 e 15 coleções hídricas distribuídas no município foram amostradas, incluindo pontos nos arredores do centro do município e na área rural, nos pontos de contato relatados pelos escolares e seus familiares. No total foram coletados 914 exemplares pertencentes ao gênero *Biomphalaria*, 369 em abril e 545 em outubro. A identificação específica foi realizada com uma amostra de 370 caramujos (40,5%), dos quais 266 foram identificados como sendo da espécie *B. glabrata* e 104, da espécie *B. straminea*. Nenhum exemplar coletado nestes dois levantamentos foi identificado com formas larvares de *S. mansoni* após a realização da técnica de esmagamento.

4.6. Contribuição do presente estudo ao Plano Brasil sem Miséria

Como dito anteriormente, o Plano Brasil Sem Miséria (BSM) projetado como programa social de larga escala pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS) tem como objetivo promover a inclusão social e produtiva da população extremamente pobre. O Instituto Oswaldo Cruz, entendendo que os eixos saúde e educação do BSM são elementos essenciais da superação da pobreza e buscam enfrentar essas questões justamente nas regiões onde a pobreza ainda é muito prevalente (Araújo-Jorge 2011), sugeriu através de uma Nota Técnica a inclusão do tema “Doenças da Pobreza” na pauta dos Programas de Pós-Graduação strictu sensu, o que culminou em um Acordo de Cooperação Técnica firmado entre a CAPES, a Fiocruz e o MDS, através do fomento de bolsas especiais de doutorado e pós-doutorado, destinadas ao desenvolvimento de projetos de pesquisa que contribuíssem

para a superação de problemas voltados para as temáticas e o público-alvo do plano.

A presente tese se insere nas seguintes ações prioritárias de pesquisa definida pela Fiocruz no âmbito do convênio BSM: (a) geração de conhecimentos voltados para a mitigação de problemas relacionados à extrema pobreza e (b) elaboração de propostas de aplicação de tecnologias biomédicas, sociais e educacionais capazes de atender ao BSM, com especial atenção a temas relacionados a doenças perpetuadoras da pobreza, entre elas, ambiente, saúde e educação.

Sob essa premissa, o presente trabalho permitiu verificar a situação epidemiológica da esquistossomose no município de Malacacheta, através do levantamento dos indicadores da infecção, assim como avaliar o conhecimento e os comportamentos de risco dos escolares, antes e após a intervenção através de AE. A estratégia de Educação em Saúde desenvolvida pela pesquisa teve a escola como base operacional, os professores como multiplicadores de conhecimento e agentes ativos de promoção da saúde os escolares do Ensino Fundamental como grupo alvo, buscando com isso garantir a sustentabilidade das ações desenvolvidas.

Assim, consideramos como contribuições deste trabalho para o atendimento dos objetivos do edital Fiocruz-CAPES/BSM da Pós-Graduação em Medicina Tropical do Instituto Oswaldo Cruz (PGMT), os seguintes resultados:

1. Realização de reuniões com os responsáveis e equipe escolar em cada uma das 18 escolas durante as quais prestamos esclarecimentos sobre o estudo, seus objetivos e benefícios para os escolares. Porém, mais do que um momento para esclarecimentos da pesquisa e assinatura do TCLE, essas reuniões foram uma grande oportunidade de troca entre os pesquisadores e a população sem hora marcada, nas quais abordamos questões levantadas por eles e discutimos problemas relacionados à esquistossomose, desconstrução de conceitos errados que dificultavam o entendimento sobre a transmissão e o

tratamento, além de saber por eles sobre os locais de contato da população com as coleções hídricas de cada localidade.

2. Acesso ao diagnóstico e tratamento de todos os escolares dos 18 estabelecimentos de EF do município endêmico de Malacacheta, Minas Gerais, elencado pelo MS com um dos prioritários para ações de controle da esquistossomose, com cerca de 17,3% da população vivendo em situação de extrema pobreza e Índice de Desenvolvimento Humano do município (IDH) de 0,653. Nos três anos de estudo atingimos, anualmente, mais de 90% de cobertura de exame e mais de 70% de adesão ao exame, o que representa cerca de 2.500 escolares examinados por ano.

3. Adesão ao tratamento com praziquantel foi acima de 94% nos três anos da pesquisa, o que contribuiu para a redução significativa da positividade (de 21,4% para 3,7%), da carga parasitária de *S. mansoni* (de 41 opg para 4,8 opg) e alto percentual de cura (96,7%).

4. Oportunidade para professores de participar do Curso de Atualização em Esquistossomose que permitiu a discussão, atualização e reflexões sobre a doença, suas implicações, prevenção e controle, ampliando o conhecimento e capacitando-os a realizar ações educativas participativas com os respectivos alunos, contextualizadas à realidade em que vivem. O Curso foi oferecido em duas edições, a primeira foi dedicada aos professores das quatro escolas experimentais e a segunda, ao término da pesquisa, para os professores das quatro escolas controle.

5. Desenvolvimento de feiras temáticas nas quatro escolas experimentais, oportunidade criada para que professores multiplicadores e seus alunos apresentassem o material construído e ampliassem as ações desenvolvidas em sala de aula para toda a comunidade escolar gerando um movimento dinâmico, e amplo de dia inteiro dedicado exclusivamente ao tema esquistossomose, empregando materiais educativos diversos, construídos no contexto epidemiológico e cultural dos escolares, e uma abordagem motivadora, diferente das aulas discursivas a que estão acostumados.

6. O reflexo das ações educativas no aumento do nível de conhecimentos dos escolares sobre a esquistossomose dos escolares, o que os tornam potenciais multiplicadores, ampliando o leque de informação para dentro de seus lares e na comunidade.

7. Realização do evento “O dia X da xistose” como culminância do processo educativo desenvolvido nos três anos do estudo. A equipe de pesquisa junto com os professores multiplicadores, alunos e voluntários das equipes de educação, saúde e Prefeitura desenvolveram o evento na praça central de Malacacheta, aberto a toda a população do município. O evento foi estrategicamente realizado em um sábado, dia da feira durante a qual há grande circulação de moradores das áreas urbana e rural. Além da população escolar e geral, estiveram presentes na feira a Prefeita e as Secretárias de Saúde e Educação. Neste dia os alunos das oito escolas que compuseram o estudo interventivo e seus professores expuseram os materiais informativos produzidos (maquetes, folhetos, modelos em biscuits, jogos, etc), peças teatrais, poesias, músicas, etc. A equipe montou tendas para exibição de vídeo documentário e desenho animado, ambos produzidos por pesquisadores da Fiocruz que atuam em esquistossomose.

Os dados do presente estudo não permitiram estabelecer uma relação direta entre a aplicação de ações educativas e a redução dos indicadores de infecção por *S. mansoni*. Por outro lado, houve evidência da contribuição das AE na adesão dos escolares ao exame de fezes, o que é um gargalo e motivo de preocupação das equipes locais do PCE/SUS, e no conhecimento dos escolares sobre a endemia. Portanto, as AE, desde que bem estruturadas e adequadas à realidade do grupo alvo, sempre serão bem vindas e devem ser encorajadas por que são uma importante estratégia de informação e diálogo entre a população que vive o problema da doença e os profissionais que atuam para seu controle.

5. DISCUSSÃO

Embora tenha ocorrido redução na prevalência da esquistossomose ao longo dos anos nas várias áreas endêmicas do Brasil (Brasil 2014), sua eliminação como problema de saúde pública é um grande desafio a curto e médio prazos, principalmente em função da ampla distribuição dos hospedeiros intermediários, a forte dependência que as comunidades menos favorecidas ainda mantêm com as coleções hídricas para atividades de trabalho agrícola, doméstico e/ou lazer, a falta de saneamento e água potável para uso doméstico, as limitações no acesso ao tratamento e a falta de abordagens preventivas associadas às ações curativas, tanto nos programas de controle da doença como nas escolas situadas em áreas endêmicas (Schall & Diniz 2001, Favre et al 2006, Amaral et al 2006, Kloos et al 2010, Reis et al 2010). Portanto, fica claro que a eliminação da endemia deve envolver um esforço de vários setores públicos e a combinação de diferentes estratégias de controle como tratamento dos portadores da infecção e melhoria nas condições de saneamento e abastecimento de água, associadas a ações de educação em saúde (WHO 2002, Rollinson et al 2012, Brasillens 2014).

O tratamento, saneamento ambiental e abastecimento de água conjugados com ações educativas são as medidas mais eficazes e duradouras para o controle/eliminação da esquistossomose, porém, raramente são implementadas nas áreas endêmicas do país (Alves et al 1998, Diniz et al 2003, Gazzinelli et al 2016, Quites et al 2016). As crianças em idade escolar concentram as maiores prevalências e intensidades de infecção da esquistossomose e constituem um dos principais alvos das recomendações da OMS (Husein et al, 1996, Talaat et al 1999, Montresor et al 2002). Estudo realizado na área endêmica de Minas Gerais, a mesma do presente estudo, mostrou que o conhecimento dos escolares sobre a endemia apresenta-se desestruturado (Diniz et al 2003), o que dificulta a construção correta de conceitos sobre a transmissão e a manutenção da endemia e, conseqüentemente, a adoção de práticas preventivas por parte deste grupo. Assim, é recomendável o desenvolvimento de estratégias alternativas no ambiente escolar, que promovam práticas de educação

em saúde na rotina dos escolares e contribuam para a melhoria do conhecimento sobre a endemia e estimulem atitudes preventivas nas comunidades (Schall & Diniz 2001, Landsdown et al 2002, Mwanga et al 2008, 2015).

Portanto, o presente estudo teve por objetivo geral desenvolver ações educativas participativas voltadas para prevenção e controle da esquistossomose, dirigidas e adequadas à realidade endêmica dos escolares do ensino fundamental do município de Malacacheta, Minas Gerais, conjugadas ao diagnóstico e tratamento seletivo, tendo a escola como base operacional e os professores, atuando como multiplicadores de conhecimento e agentes ativos de promoção da saúde, com finalidade de responder as três questões centrais, que serão discutidas a seguir.

5.1. As ações educativas empregadas melhoraram a adesão dos escolares ao diagnóstico (exames fezes) e ao tratamento com praziquantel?

Para responder a esta questão lançaremos mão dos resultados do estudo parasitológico transversal, considerando inicialmente os dados da população escolar (item 4.2.1 da Seção de Resultados), que incluiu todos os escolares das 18 escolas públicas de EF do município de Malacacheta e os dados dos escolares matriculados nas escolas que integraram os dois grupos da pesquisa (Experimental - GE e Controle – GC, item 4.2.6. da Seção de Resultados), que permitirão uma análise mais específica sobre a influência das AE, particularmente, na adesão ao diagnóstico.

5.1.1. Cobertura de exame e adesão ao diagnóstico

A cobertura de diagnóstico no inquérito inicial, em 2013, atingiu quase toda (98,1%) a população escolar, refletindo o esforço da equipe de pesquisa para entregar os frascos coletores à totalidade dos escolares matriculados (n = 3.116), permitir o acesso deles ao diagnóstico para conhecerem o seu status de infecção. A adesão dos escolares ao exame de fezes neste primeiro inquérito foi de 82,4%; dos 3.057 escolares que receberam o frasco, 2.519 entregaram a amostra de fezes para diagnóstico, o que mostra uma boa receptividade dos alunos à pesquisa. A cobertura e adesão dos escolares aqui obtidas podem ser

consideradas satisfatórias e superiores as obtidas em outros estudos que envolveram o mesmo grupo alvo (Talaat et al 1999, Sady et al 2013).

O alto percentual de cobertura obtida em 2013 pode ser atribuída, em parte, ao fato dos frascos terem sido distribuídos em sala de aula, um ambiente que concentra os alunos em um espaço físico conhecido por eles e respectivas famílias, onde os estudantes se socializam e tendem a ser sensíveis à influência dos professores (Favre et al 2009, Pereira et al 2010). Esse argumento vale também para a coleta das amostras de fezes, porém, neste caso, há algumas limitações referentes ao constrangimento dos adolescentes para entregar as amostras de fezes na presença de outros colegas e outros que serão abordados mais adiante.

Os maiores percentuais aqui obtidos em 2013, tanto na cobertura (98,1%) como na adesão ao exame (82,4%), nas 18 escolas de Malacacheta não podem ser atribuídos as AE propostas como estratégia de intervenção desta pesquisa, já que elas ainda não haviam sido desenvolvidas e quando ocorreram foram restritas as quatro escolas experimentais. Porém, eles podem ser reflexos do movimento de esclarecimento sobre a pesquisa, realizado por meio de reuniões com os responsáveis e equipe escolar em cada uma das 18 escolas. Estas reuniões ocorreram, em 2013, duas semanas antes do início das atividades de distribuição de frascos e coleta das amostras do primeiro inquérito. A presença da equipe de pesquisa, os esclarecimentos sobre a endemia, da sua importância no município, a descrição detalhada sobre as atividades que seriam desenvolvidas nas escolas e os benefícios dela para os escolares representaram uma novidade na dinâmica das escolas, despertando o interesse da equipe escolar e dos responsáveis, que viram na pesquisa uma oportunidade de saber o status de infecção do filho (a) e se positivo, receber o tratamento adequado.

Outro fator que pode ter contribuído com a maior cobertura e adesão em 2013 é que as atividades de controle da esquistossomose (diagnóstico e tratamento) não estavam sendo realizadas pelas equipes de saúde local de forma efetiva há pelo menos quatro anos. A oportunidade do benefício e sua gratuidade, tanto do exame como do tratamento, compromisso assumido pela pesquisa

através da assinatura do TCLE, fizeram com que os professores e responsáveis motivassem os alunos a aceitar o frasco coletor e entregassem a amostra de fezes.

Vale dizer, no entanto, que mesmo em 2013, quando a cobertura de exame foi de 98,1%, 538 escolares não entregaram a amostra de fezes para o diagnóstico. Esta não adesão pode ser explicada em parte pelo constrangimento de alguns escolares de maior idade, principalmente os adolescentes acima de 12 anos, para entregar as fezes, fato descrito em outros estudos (Massara et al 2006, Sady et al 2013, Favre et al 2015), pela dificuldade dos escolares de menor idade (entre cinco e oito anos) ou mesmo os maiores, de fazer a coleta em casa e entregar as fezes durante o curto período de permanência da equipe na escola (em média três dias em cada uma). Além disso, uma parcela de escolares já tinham tido acesso ao exame já que alguns pais tinham condições de custear o pagamento do exame no laboratório da rede particular que existe no município.

Entretanto, nos dois inquéritos parasitológicos seguintes, realizados em 2014 e 2015, tanto o percentual de distribuição de frascos coletores em sala de aula (cobertura) como a adesão dos escolares ao exame de fezes sofreram reduções expressivas, em comparação com os percentuais obtidos em 2013 (Tabelas 2 e 3). Nestes dois inquéritos, 918 (2014) e 990 (2015) escolares receberam o frasco coletor, mas não entregaram a amostra para realização do diagnóstico. A menor adesão dos escolares ao exame nestes dois anos pode ser explicada pelas mesmas razões já mencionadas acima, mas também por outras questões. Naqueles dois anos não houve reuniões formais da equipe de pesquisa com os responsáveis, o que parece ter sido uma estratégia motivadora em 2013. Isso é particularmente verdade no caso dos escolares do 1º ano do EF que ingressam anualmente nas 18 escolas do município e cujos pais não foram sensibilizados da mesma forma que os demais. No entanto, é importante salientar que a não adesão das crianças desta faixa etária, embora preocupante sob o ponto de vista do controle da doença, não interfere diretamente na questão que a presente pesquisa quer responder, já que os escolares do 1º ano do EF não fizeram parte do grupo etário alvo do estudo interventivo e, sim, os escolares dos 6º a 8º anos do EF.

Outra explicação para a redução da adesão ao exame após o primeiro ciclo de diagnóstico pode ser a recusa de parte dos escolares que já tinham feito o exame anterior e apresentaram diagnóstico negativo para *S. mansoni*. Além do constrangimento, estes escolares podem ter perdido o interesse por considerarem desnecessário fazer novo exame. Nesta mesma linha de argumentação, é plausível supor que a queda na adesão também possa ter sido reflexo da recusa dos escolares que, no inquérito preliminar, tiveram diagnóstico positivo, receberam tratamento com supervisão médica e no exame de cura estimada tiveram resultado negativo e, portanto, acharam desnecessário repetir o exame por se considerarem curados. A pesquisa quantificou as recusas, mas não fez um detalhamento das suas causas; porém, quanto às razões da recusa, foi comum ouvir dos escolares os dois tipos de argumentos mencionados.

A análise da cobertura e adesão dos estudantes ao diagnóstico quando consideramos apenas as escolas controles e experimentais, alvos do estudo interventivo, também mostra percentuais satisfatórios no inquérito inicial (em torno de 80%), seguidos de quedas significativas nos dois anos seguintes, nos escolares de ambos os grupos. Os argumentos empregados acima para explicar a queda na cobertura e adesão ao exame dos escolares no conjunto das 18 escolas, entre o inquérito 2013 e os 2014 e 2015, também valem para compreender as quedas nos dois percentuais dentro de cada grupo de escola (GE e GC). É fácil entender este raciocínio já que os dois grupos em questão foram incorporados à análise geral quando se considerou a adesão da população escolar (n=18), portanto, de um modo geral as mesmas variáveis que influenciaram a queda da adesão na população escolar, também contribuem para as quedas observadas nos escolares dos dois grupos de intervenção da pesquisa.

No entanto, a análise comparativa entre os dois grupos (GE e GC) evidencia atitudes diferenciadas quanto à participação dos escolares nas atividades de diagnóstico da pesquisa (Figura 13). No inquérito de 2013 não houve diferença significativa entre o GE e o GC na cobertura (99,8% e 95%), respectivamente, e nem na adesão ao exame (83% e 79,9%), respectivamente, ocasião em que as AE não haviam sido realizadas e nenhuma outra atividade foi

feita de forma diferenciada. Portanto, é razoável aceitar que, em 2013, os percentuais satisfatórios e semelhantes observados entre o GE e GC tenham sido consequência da mobilização geral da pesquisa deflagrada durante as reuniões para esclarecimento da pesquisa e assinatura do TCLE. Após as AE desenvolvidas com os escolares do 6º ao 8º anos das quatro escolas experimentais a adesão passou a ser significativamente maior nos alunos das escolas experimentais do que nos das escolas controle, respectivamente, em todos os inquéritos subsequentes (Figura 13): avaliação de cura estimada (81,3% e 57,5%), 12 meses (73,6% e 63,3%) e 24 meses (77,5% e 57,6%).

Vale considerar que, embora as AE desenvolvidas em sala de aula pelos professores multiplicadores tenham sido dirigidas aos escolares matriculados nos 6º ao 8º anos letivos, o processo educativo foi naturalmente ampliado para a comunidade das quatro escolas experimentais, inevitavelmente pelos professores multiplicadores nos outros anos letivos dessas escolas experimentais, pela equipe de pesquisa durante os três anos do estudo e evidentemente pela feira temática sobre esquistossomose. Nas feiras realizadas nas quatro escolas experimentais, o processo educativo desenvolvido em sala com os professores multiplicadores e respectivos alunos foi ampliado para toda a comunidade escolar e culminou numa grande exposição temática com diferentes materiais construídos pelos alunos (peças, músicas, dança, poemas, maquetes, etc), além da apresentação de sessões do desenho “O Xis na Xistose” e do documentário “Esquistossomose: quebrando o ciclo”. A exposição permaneceu durante um dia inteiro e permitiu que todos os integrantes das escolas participassem das atividades que abordou questões sobre os determinantes sociais e econômicos relacionados à existência, manutenção e reprodução da endemia, sua prevenção, transmissão e controle.

Assim, os resultados observados nesta pesquisa, quanto à adesão dos escolares ao diagnóstico, contextualizados à realidade socioeconômica e epidemiológica do município de Malacacheta, mostram evidências claras de que o emprego de AE participativas desenvolvidas no ambiente escolar contribuiu para manter a adesão dos escolares ao exame parasitológico de fezes num patamar satisfatório nos três anos de estudo, o que é particularmente importante quando o país tem como meta eliminar a doença como problema de Saúde Pública.

Garantir aos escolares o acesso ao diagnóstico e ao tratamento, promovendo ações de educação em saúde nas escolas é apenas um paliativo para o controle da endemia, considerando que o saneamento produziria efeitos mais eficazes e duradouros sobre a transmissão, porém, elas são medidas básicas e devem ser implementadas a fim de propiciar o bem estar individual (Favre 1999) e estimular a participação da comunidade como um todo para a busca de melhores condições de vida (Ximenes et al 1994).

5.1.2. Adesão ao tratamento seletivo

Quanto à adesão dos escolares positivos para *S. mansoni* ao tratamento com praziquantel, os percentuais foram superiores a 94% nos três ciclos anuais realizados na pesquisa (Figura 1 e Tabela 7). A adesão aqui obtida foi bem acima dos 80% recomendados pelo Ministério da Saúde para as áreas endêmicas do país. Em 2013, 32 escolares infectados não aderiram ao tratamento, enquanto que apenas cinco escolares deixaram de ser tratados em 2014 e quatro, em 2015. A principal razão da não adesão ao tratamento foi o não comparecimento à escola no dia agendado para a administração da medicação o que perfaz, em média, menos de 5%.

A não adesão de 32 escolares infectados no primeiro ciclo de tratamento (em 2013) pode ser explicada pelo receio, por parte de alguns escolares e familiares, de ocorrência de eventos adversos após a ingestão do praziquantel. Durante as reuniões nas 18 escolas foram comuns os relatos de ocorrência de eventos adversos fruto de experiência própria e/ou vivenciadas por familiares e/ou pessoas próximas, situação comum observada em outros estudos (Emanuel & Prata 1983, Adeneye et al 2007, Souza-Figueiredo et al 2010, Muhumuza et al 2014b). No entanto, é provável que à medida que a maioria dos escolares infectados era tratada pela médica local, sem que houvesse registro de eventos adversos sérios, a informação de ocorrência apenas de eventos brandos e passageiros era difundida nas escolas. Essa informação, somada aos relatos de escolares e/ou responsáveis aos professores/diretores sobre a melhora de alguns sintomas, provavelmente resultou em um aumento de confiança na medicação, a ponto de alguns escolares não tratados em 2013 buscarem o benefício no ano

seguinte, alegando diferentes razões para a não adesão anterior. Porém, não se pode descartar a dificuldade de alguns escolares em ingerir os comprimidos de praziquantel, já que os comprimidos disponíveis são grandes, difíceis de ingerir e tornam-se muito amargos se macerados /ou diluídos em água; a alternativa comum era macerar e administrar com um pouco de doce de leite.

Uma vez vencidas as barreiras do medo e da dificuldade de ingestão e cientes do diagnóstico positivo dos filhos para *S. mansoni*, nos ciclos de tratamento de 2014 e 2015, a grande maioria dos responsáveis buscaram efetivar o tratamento. Vale salientar que, em Malacacheta, o acesso dos positivos ao tratamento com praziquantel é insatisfatório e crítico, muitos desconhecem os procedimentos para obtê-lo e a escassez de medicação é um fato. Infelizmente, essa é a situação de muitos outros municípios endêmicos (Reis et al 2010, Quites et al 2016). Essa dificuldade enfrentada pelos moradores no nível local, provavelmente, contribuiu para a expressiva adesão observada no estudo.

Os resultados relativos à adesão dos escolares ao tratamento seletivo mostram que o percentual foi alto em todos os níveis de análise e não diferiram entre os escolares do grupo experimental e controle da pesquisa (Figura 13), tanto no estudo transversal (população escolar: Tabela 7, grupos controle e experimental: Tabela 8) quanto no interventivo (Coorte Parasitológica Populacional: CPP (Tabela 11); Controle: CPC (Tabela 14) e Experimental: CPE (Tabela 17)).

Portanto, há evidências para afirmar que a adesão dos escolares ao tratamento com praziquantel não foi diretamente influenciada pelo processo educativo realizado nas escolas experimentais e sim, um reflexo indireto do movimento de conscientização geral promovido pela pesquisa através das ações de educação em saúde, no município junto às escolas e famílias. É possível também que a lacuna deixada pela equipe responsável pelas ações de controle da esquistossomose tenha potencializado a adesão dos escolares ao tratamento.

A alta cobertura do tratamento dos escolares infectados aqui obtida foi particularmente benéfica se considerarmos que, em 2013, mais de 36% dos

escolares positivos para *S. mansoni* apresentaram infecções moderada e intensa, que são geradoras de formas clínicas graves da doença, e que o tratamento é capaz de curar ou reduzir o número de ovos de *S. mansoni*, impedindo assim que os escolares cheguem a fase adulta da vida com sequelas graves (Savioli et al 2004, OMS 2005).

5.2. As ações educativas empregadas auxiliaram/contribuíram para a redução dos indicadores da infecção por *S. mansoni* na população escolar alvo?

Para responder a esta questão consideraremos os indicadores de infecção por *S. mansoni*, registrados na população escolar (Estudo Transversal) e nas coortes parasitológicas (Estudo Interventivo) antes e depois do tratamento seletivo. Em seguida, avaliaremos de forma comparativa os indicadores de infecção entre os escolares das Coortes Parasitológicas Controle e Experimental, que incluíram o universo de alunos do 1º ao 9º ano das oito escolas, para discutir de forma mais específica a influência/contribuição das AE sobre os indicadores da esquistossomose.

A positividade para *S. mansoni* registrada na população escolar no inquérito de linha de base (2013) foi de 21,4% (Tabela 5). O primeiro ciclo de tratamento, no qual 94,1% dos escolares infectados foram cobertos, resultou em 96,7% de cura parasitológica. Nos inquéritos parasitológicos seguintes a positividade caiu significativamente para 6,2% (em 2014 após um ciclo de tratamento) e para 3,7% (em 2015 após dois ciclos de tratamento). A carga parasitária também reduziu de forma expressiva após cada ciclo de tratamento (Tabela 5). Portanto, as quedas sucessivas, tanto na positividade quanto na intensidade de infecção, observadas na população escolar ao longo dos três anos (Estudo Transversal) mostram o impacto incontestável do tratamento seletivo com praziquantel sobre a infecção dos escolares do município de Malacacheta, independente do processo educativo desenvolvido nas escolas do grupo experimental. Impacto semelhante do tratamento seletivo com praziquantel foi observado na infecção por *S. mansoni* em escolares residentes em localidades

endêmicas do Brasil e de outros países (Favre et al 2009, Galvão et al 2010, Olliaro et al 2011, Reta & Erko 2013, Favre et al 2015).

O acompanhamento da evolução da infecção nos 593 escolares da CPE (Tabela 13) e nos 314 escolares da CPC (Tabela 10) também evidencia o impacto do tratamento e sua eficácia como medida de controle, cujo efeito sobre a positividade e intensidade da infecção (opg) por *S. mansoni* foi detectado em curto prazo, em ambos os grupos, já após o primeiro ciclo de tratamento, em 2013. A queda no número de escolares portadores de infecção moderada a intensa, que expressa a gravidade da esquistossomose, observada nas duas coortes do estudo também atesta a eficácia do praziquantel. Na CPE, 51 dos escolares infectados eliminavam mais de 100 opg, em 2013, esse número caiu para três em 2014 e em 2015 (Tabela 13); na CPC, 17 deles eliminavam mais de 100 opg em 2013, reduzindo para três e zero em 2014 e 2015, respectivamente. Vale lembrar que as duas coortes são compostas por escolares matriculados nos diferentes anos letivos do EF e que a CPE foi constituída não só por escolares do 6º ao 8º ano, alvos direto das atividades educativas desenvolvidas pelos professores multiplicadores em sala de aula, como também por escolares de outros anos letivos, nos quais não houve AE em sala.

Os dados acima mostram claramente que os indicadores da esquistossomose reduziram significativamente nas duas Coortes. No entanto, embora a CPE e a CPC não tenham diferido significativamente quanto à composição por gênero, intensidade de infecção, adesão ao tratamento, percentual de cura e reinfecção (item 4.3.3. da Seção de Resultados), a positividade para *S. mansoni* foi maior na CPE, tanto no inquérito de 2013 como no de 2014 (item 4.3.3.2 dos Resultados). Esse resultado contraria a nossa expectativa, particularmente no caso de 2014, justamente, porque compoendo a CPE estão os alunos que tiveram algum nível de influência das AE, em sala de aula e/ou no movimento promovido pela feira temática sobre esquistossomose nas quatro escolas, que foi aberta e visitada por todas as turmas em cada escola. Porém, em 2015, a queda da positividade foi tão expressiva que ela não diferiu entre as duas Coortes.

É plausível supor que a diferença na positividade para *S. mansoni* observada no CPE em 2013 e 2014 seja reflexo da inclusão aleatória da escola rural Jaguaritira no grupo de escolas experimentais, cuja positividade superava em muito as registradas nas demais escolas do município (Tabela 1). Por outro lado, a inclusão da escola Mestre no grupo controle, e conseqüentemente na CPC, na qual a positividade foi a menor de todas as escolas, provavelmente contribuiu para acentuar a diferença entre as duas Coortes. Embora a inclusão das duas escolas no protocolo da pesquisa tenha gerado um erro metodológico (confundimento), ela pode ser plenamente justificável por questões éticas. Outro argumento para a inclusão das referidas escolas na pesquisa é que o projeto que deu origem a presente tese está alinhado a várias iniciativas de enfrentamento das doenças geradoras/perpetuadoras da pobreza, como a esquistossomose, entre elas o BSM, edital específico no qual a própria tese está inserida. Portanto, seria inadmissível excluir as duas escolas do protocolo pelos benefícios claros oferecidos pela pesquisa aos escolares e da análise dos resultados, já que as duas escolas possuem um número expressivo de escolares e fazem parte da realidade educacional e epidemiológica local.

Assim, no contexto deste estudo, ainda que tenha sido desenvolvida uma estratégia educativa, envolvendo professores e respectivos alunos, num processo participativo, rico e permeado pela construção de relações afetivas entre a equipe de pesquisa e a comunidade escolar, não foi possível fazer qualquer inferência a respeito do efeito/contribuição direto das AE sobre a infecção por *S. mansoni*, já que a eficácia do tratamento foi altamente satisfatória, provocando redução acentuada nos indicadores de infecção da esquistossomose. O tratamento seletivo foi efetivo e extensivo aos alunos das 18 escolas, ao passo que as AE foram desenvolvidas em apenas quatro escolas do município. Isolar o efeito do processo educativo sobre a infecção daquele provocado pelo tratamento dos portadores da infecção não é tarefa de fácil execução metodológica e/ou operacional, tampouco viável sob o ponto de vista ético, já que a identificação dos indivíduos infectados, sejam eles crianças ou adultos, requer pronto tratamento.

Embora os dados obtidos aqui denotem uma redução surpreendente e desejável na infecção dos escolares por *S. mansoni*, eles não nos permitem

atestar a efetividade das AE empregadas e afirmar sua contribuição direta na redução dos indicadores da infecção na população escolar alvo. Essa dificuldade não é exclusiva do presente estudo. Lima e Costa et al (2002) avaliaram a efetividade de um programa educativo para o controle da esquistossomose em duas localidades de Minas Gerais, utilizando atividades educativas (elaboração de cartilhas, passeatas, treinamento de professores) conjugadas com medidas de controle (aplicação de moluscidas, tratamento seletivo) e não conseguiram estabelecer uma relação a realização de atividades de IEC e redução da prevalência.

Há poucos estudos de fato desenhados para avaliar o impacto/contribuição de ações de educação em saúde sobre os indicadores de infecção da esquistossomose mansoni. No Brasil, destaca-se o realizado por Schall e colaboradores (1993), que teve como objetivo implementar uma estratégia educativa combinada com o tratamento de escolares positivos em quatro escolas da periferia de Belo Horizonte para avaliar o efeito desse procedimento na ampliação do conhecimento sobre a doença, na relação de sua ocorrência com as condições ambientais e de vida dos alunos e na redução da prevalência entre as crianças. As escolas que participaram do grupo experimental utilizaram materiais pedagógicos diversos, como, folhetos, aula teórica, colagem, música, dramatização, documentário de TV. Já as escolas do grupo controle, utilizaram apenas aula teórica tradicional. De acordo com os autores, a redução da prevalência foi mais expressiva na escola com alta prevalência (de 19,5% para 10,2%), onde a intervenção educacional foi inovadora. Porém, as variáveis intervenientes não permitiram conclusões seguras sobre a influência do programa educativo na prevenção da doença em relação às escolas de baixa prevalência.

Asaolu & Ofoezie (2003) fizeram uma revisão bibliográfica pelo MEDLINE, entre 1976-2000, sobre o papel da educação em saúde e do saneamento no controle das helmintoses, inclusive a esquistossomose. Esse estudo indicou que, embora o tratamento fosse a melhor opção para o controle da morbidade, a educação em saúde permanecia como única medida capaz de propiciar condições sustentáveis para o tratamento e o saneamento prosperarem.

Um levantamento da literatura indexada, feito pelo nosso grupo em 20/09/2016, no PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) desde 1985, para artigos com títulos e/ou abstracts referindo-se a educação em saúde e esquistossomose mansoni não registrou estudos comparativos envolvendo grupos com e sem AE e seu efeito nos indicadores de infecção. No entanto, todos os 39 artigos identificados enfatizam a importância da educação em saúde nos programas de controle da endemia.

Uma revisão sistemática realizada por Price et al (2015) sobre a efetividade das intervenções de educação em saúde para a prevenção e controle da esquistossomose hematóbica, não permitiu concluir se os resultados forneciam evidências sobre o impacto na infecção devido à falta de informações sobre os métodos empregados. Por outro lado, uma meta-análise realizada por Zhou et al (2013) sobre os efeitos da educação em saúde na prevalência da esquistossomose japônica mostrou um considerável impacto na prevenção da doença, particularmente se as AE são implementadas ao longo do tempo.

Ainda que não seja fácil estabelecer uma relação direta entre a aplicação de AE e a redução da prevalência, os estudos mencionados acima sinalizam sobre a importância da educação em saúde como medida de controle da endemia e a necessidade de mais estudos que avaliem esta relação. Assim, mesmo não mostrando evidência de relação de causa e efeito entre as duas variáveis, as AE, desde que bem estruturadas e adequadas à realidade do grupo alvo, sempre serão bem vindas e devem ser encorajadas por serem uma importante estratégia de informação e diálogo entre a população que vive o problema da doença e os profissionais que atuam para seu controle.

5.2.1. Outras questões relevantes quanto aos indicadores de infecção por *S. mansoni*

É importante mencionar que, embora a cura em 2013 tenha sido alta e a positividade para *S. mansoni* tenha reduzido significativamente após cada ciclo de tratamento, um número considerável de escolares teve diagnóstico positivo para *S. mansoni* em 2014 (n=147) e 2015 (n=90). Estes dados foram registrados no

âmbito do estudo transversal (Tabela 5) e podem ser explicados em parte pelo ingresso, nos inquéritos de 2014 e 2015, de escolares infectados com *S. mansoni* que, por diferentes razões, não haviam sido cobertos pelas atividades de diagnóstico e tratamento realizados em 2013. Entre eles podem estar os 17,6% dos escolares que receberam frascos coletores e não aderiram ao exame em 2013 (Tabela 3), além das crianças que a cada ano ingressam no 1º ano do EF e que, portanto, em 2013 estavam matriculados na Educação Infantil. No entanto, esses argumentos não podem explicar os casos infectados remanescentes nas Coortes Parasitológicas, Experimental e Controle, já que nelas não houve ingresso de escolares ao longo do estudo.

As duas coortes não diferiram estatisticamente quanto ao alto percentual de cura estimada 45 dias após o 1º ciclo de tratamento e a baixa reinfecção um ou dois anos depois do exame de cura. No entanto, oito escolares da CPE voltaram a eliminar ovos de *S. mansoni* após a avaliação de cura, ao passo que nenhum escolar da CPC voltou a apresentar diagnóstico positivo após aquela avaliação. Os escolares da CPE que se reinfecaram moravam na área rural do município, onde o risco de infecção tende a ser maior, já que as condições ambientais são precárias, o saneamento e abastecimento de água são inadequados e insuficientes e há maior proximidade e frequência de contato dos escolares com os focos de transmissão.

A reinfecção aqui obtida nos escolares da CPE foi inferior as obtidas em uma coorte de adolescente de duas localidades rurais da área endêmica de Pernambuco (Favre 1999, Favre et al 2002), que registraram reinfecção de 50% e 100% um ano após o tratamento com oxamniquine, localidades em que *B. glabrata* e *B. straminea*, respectivamente, eram as espécies responsáveis pela transmissão de *S. mansoni*. Naquele estudo, altos percentuais de infecção natural foram observados nos criadouros, tanto para *B. glabrata* (0,8% a 70%) como para *B. straminea* (0,6% a 14,7%), nas coletas mensais realizadas durante quatro anos consecutivos, o que ajuda a explicar os altos percentuais de reinfecção.

No presente estudo, foram feitos apenas três levantamentos nas coleções hídricas do município, sendo que o primeiro foi restrito a uma localidade rural. As

coletas confirmaram a presença da espécie *B. glabrata*, cuja ocorrência no município já havia sido descrita por Paraense (1972) e confirmada por Carvalho et al (2008). No entanto, o encontro de exemplares de *B. straminea*, representa a primeira notificação da espécie no município de Malacacheta. Apenas em uma ocasião, em que a coleta não foi restrita, dois exemplares de *B. glabrata* estavam naturalmente infectados e liberaram cercárias de *S. mansoni*. Vale dizer, que nos dois levantamentos realizados em 2015 (em abril e outubro) muitos criadouros estavam secos, reflexo do longo período de estiagem que durante este ano atingiu muitas áreas da Região Sudeste. Essa estiagem, provavelmente, reduziu a população das duas espécies hospedeiras nos criadouros e pode ajudar a explicar a baixa reinfecção aqui observada entre os escolares.

Outro aspecto a ser considerado aqui e que se aplica aos dados levantados nos dois tipos de estudo (transversal e interventivo) é a provável existência de escolares com diagnóstico falso negativo em qualquer um dos inquéritos realizados, já que empregamos aqui apenas uma única amostra de fezes por aluno e duas lâminas Kato-Katz. Apenas no inquérito para avaliação de cura estimada, adotamos duas amostras de fezes, coletadas em dias diferentes, totalizando quatro lâminas Kato-Katz para cada escolar. Sabe-se de longa data que há variação diária na eliminação de ovos de um mesmo indivíduo (Woodstock et al 1971, Chieffi et al 1981, Barreto et al 1990), e que a prevalência tende a aumentar com um número maior de amostras de fezes por indivíduo (Gryseels et al 1991, Rabello 1992, Engels et al 1996, Favre 1999, Enk et al 2008). Isso é particularmente importante nos municípios/localidades onde a prevalência e a intensidade da infecção por *S. mansoni* são baixas (Dias et al 1992, Savigny 1992, Coelho et al 2016), o que não é propriamente o caso do município de Malacacheta.

Assim, mesmo cientes das questões acima, optamos por seguir o procedimento adotado pelas equipes do PCE na rotina do Programa nos municípios endêmicos, que realizam um único exame. Além disso, o aumento do número de exames por escolar no contexto do presente estudo, que incluiu todas as 18 escolas do EF de Malacacheta, aumentaria os custos operacionais e,

possivelmente, o número de não-adesões ao exame por recusa como já foi observado por Favre (1999). Assim, desenvolvemos um protocolo viável e dentro da realidade local, já que a pesquisa foi desenhada com o propósito de fornecer evidências sobre a contribuição das AE na redução da infecção e no conhecimento da esquistossomose para que, posteriormente seus procedimentos pudessem ser ampliados pelas equipes locais de saúde e educação. Vale assinalar também que, se houve erro de subestimativa da positividade de *S. mansoni* devido ao emprego de apenas uma amostra de fezes, ele foi aleatório e uniformemente distribuído nos dois grupos de intervenção (experimental e controle).

5.2.1.1. Positividade das geohelmintoses nos escolares

O levantamento das geohelmintoses não foi um objetivo específico do estudo, porém, o método de Kato-Katz (Katz et al 1972) também é recomendado (Brasil 2008, Montresor et al 1998) para estimar a prevalência das helmintoses mais comuns transmitidas pelo solo. Desde a década de 90, a OMS (WHO 1999) recomenda expressamente que o controle da esquistossomose seja conjugado ao das geohelmintoses, já que as duas estão frequentemente associadas nas áreas endêmicas e prosperam em comunidades que vivem em condições precárias, estando ambas fortemente associadas à pobreza (Montresor et al 1998).

Vários estudos relatam a presença de geohelmintos em crianças de idade escolar no mundo (Olsen 2003, Zani et al 2004, Agbolade et al 2007, Wani et al 2008), demonstrando que essa faixa etária (06 a 15 anos) concentra altas prevalências e tende a apresentar picos de intensidade de infecção, principalmente por *A. lumbricoides* e *T. trichiura* (Savioli et al 2004).

Não há informações atuais sobre a prevalência das geohelmintoses no país. Entre 1995 e 2010, os serviços municipais de saúde dos estados brasileiros endêmicos para a esquistossomose realizaram 1.374.000 exames, tendo sido detectada a positividade média de 13,7% para *A. lumbricoides* (variação de 2% a 37,8%), 8,2% para os ancilostomídeos (variação de 0,3 a 25,1%) e 5,1% para *T. trichiura* (variação de 0,1% a 20,9%).

No presente estudo a positividade para os geohelmintos no inquérito preliminar foi de 22,9%. Após o tratamento dos infectados com albendazol, a positividade caiu para 4,8%, em 2015. Este percentual inicial está de acordo com o estimado, em 2011, pelo Ministério da Saúde (Brasil 2012) para o município (24,4%). Nosso resultado contrasta com outro estudo, desenvolvido por nossa equipe, em 2000 e 2001, numa comunidade rural de Pernambuco que registrou em crianças de 7 a 14 anos prevalência acima de 50% para cada uma das espécies de geohelmintos (Zani et al 2004). Neste estudo, a prevalência cumulativa foi 69% e 39,5% das crianças tinham infecção concomitante por *A. lumbricoides*, *T. trichiura* e ancilostomídeos.

Uma explicação para a positividade relativamente baixa observada aqui para as geohelmintoses, é que, desde 2013, o Ministério da Saúde tem implantado uma campanha anual de tratamento preventivo com albendazol para crianças de 5 a 14 anos, residentes em municípios com prevalência acima de 20%. Malacacheta foi incorporado ao PIAE (Brasil 2012) e considerado prioritário também para ações estratégicas para controle da geohelmintoses. No entanto, faltam estudos para avaliar o impacto deste Plano.

5.3. As ações educativas empregadas promovem melhorias/mudanças no nível de conhecimento sobre a esquistossomose e no relato de comportamento de risco dos escolares de forma sustentável no tempo?

Para responder a esta questão consideraremos as informações levantadas pelo questionário aplicado antes e um, seis, doze e 24 meses depois do desenvolvimento das AE realizadas pelos professores multiplicadores, em sala de aula, apenas com os escolares do 6º ao 8º ano das quatro escolas experimentais. Vale reiterar que duas coortes foram constituídas (Coorte Educativa Experimental - CEE e Coorte Educativa Controle – CEC) por escolares que participaram de todos os inquéritos parasitológicos e todas as aplicações do questionário. Para efeito de comparação, empregaremos as informações fornecidas nos questionários aplicados, nas mesmas ocasiões, pelos escolares do 6º ao 8º anos do EF das quatro escolas controle, onde a equipe de pesquisa não realizou AE durante os três anos do estudo interventivo.

5.3.1. Composição das Coortes Educativas Experimental e Controle

As coortes CEE e CEC foram compostas por 156 e 123 escolares, respectivamente, que não diferiram significativamente entre si quanto as características demográficas e parasitológicas obtidas na linha de base (Tabela 15). Isso mostra que as avaliações/comparações quanto ao conhecimento e relato de comportamentos de risco aqui realizadas se basearam em informações fornecidas por dois grupos de escolares homogêneos e semelhantes quanto as características-chaves que poderiam atuar como variáveis de confundimento. Portanto é razoável supor que as duas coortes diferiram apenas na intervenção (AE) que o estudo se propôs a avaliar.

Vale enfatizar que as quedas significativas na positividade de *S. mansoni* observadas nos escolares participantes do estudo transversal e das coortes parasitológicas do estudo interventivo também foram registradas nos escolares das duas coortes educativas, reforçando a evidência do impacto do tratamento com praziquantel. Porém, houve diferença significativa na positividade da esquistossomose entre as duas Coortes no inquérito de 2014. Uma tentativa para explicar essa diferença pode ser que, naquele inquérito, embora o número de escolares positivos tenha reduzido nas duas Coortes, ele foi seis vezes maior na CEE; nos demais inquéritos este número foi 1,9 (2013) e quatro vezes maior na CEE em relação à CEC. Embora as duas coortes tenham sido estatisticamente semelhantes quanto à área de residência dos escolares, a diferença observada na positividade em 2014 pode ser um reflexo do fato de 75,6% dos escolares da CEE morarem na área rural, onde a exposição e o risco de infecção tendem a serem maiores, enquanto na CEC esse percentual foi de 65%, ou seja, uma diferença de 38 escolares residentes na área rural na CEE.

Uma vez esclarecidos alguns aspectos relacionados à composição das Coortes do estudo interventivo, faremos um resumo sobre o processo educativo desenvolvido e discutiremos comparativamente a influência das AE no conhecimento e relato de comportamentos de risco dos escolares da CEE e CEC.

5.3.2. Resumo sobre o processo educativo desenvolvido

Uma importante informação deve ser mencionada antes da discussão central e diz respeito às reuniões para esclarecimentos da pesquisa e assinatura TCLE nas 18 escolas do município. Em todas elas a equipe procurou manter o mesmo nível de informação ao abordar o tema esquistossomose. Além disso, houve o cuidado para que ficasse claro para os presentes (pais, professores e equipes escolares) que o primeiro objetivo da pesquisa seria levantar o conhecimento dos escolares sobre a endemia para então planejarmos as atividades educativas que seriam desenvolvidas. Portanto, naquele momento, era imprescindível que as informações disponibilizadas durante a reunião não fossem discutidas com eles em casa e nem em sala de aula. Queríamos construir uma proposta educativa adequada à realidade dos alunos e que partisse das lacunas no conhecimento deles sobre a endemia, que seriam identificadas pelas respostas dos próprios escolares nos questionários. A partir disso, planejaríamos atividades educativas que contemplassem tais lacunas. Na época das reuniões não sabíamos quais escolas seriam alvo das AE (experimentais) e o possível “vazamento de informações” aos filhos/alunos em consequência das reuniões foi aleatório e teve a mesma chance de ocorrer nas 18 escolas.

A estratégia educativa adotada aqui envolveu os professores do EF como agentes multiplicadores de conhecimento, identificando-os como pessoa-chave comprometida com o seu fazer profissional e que poderiam garantir a realização das AE em sala de aula, sua continuidade e sustentabilidade, promovendo reflexões a respeito dos fatores socioeconômicos e culturais que afetam a saúde dos escolares e os expõem ao risco de infecção. De acordo com Schall et al (1987), cujos trabalhos serviram fortemente para motivar o nosso, o sucesso na implementação de um programa de educação depende de como os professores são treinados e do apoio que recebem na introdução de novos materiais. No processo de educação em saúde, realizado aqui com os professores através do curso de atualização, nossa preocupação foi gerar inquietudes e discussões que pudessem levá-los a refletir sobre a situação local da esquistossomose e de alguma forma pensarem em encontrar soluções que os ajudassem a diminuir a transmissão da endemia e o impacto da doença.

A estratégia de incentivar a participação dos professores e envolvê-los na discussão e construção de conhecimentos sobre a doença junto aos seus alunos foi objeto de dissertação (Murta 2016), desenvolvida e aprovada no mesmo programa de pós-graduação desta tese. De acordo com o autor, a abordagem experimental do curso para professores, com aulas práticas sobre diagnóstico, tratamento e visita de campo (Anexo 4) possibilitou aos professores ter uma visão holística e concreta sobre o problema, contextualizada às suas realidades, permitindo-lhes trabalhar o tema “xistose” por meio de diferentes abordagens com seus alunos. Segundo ele, a discussão gerada durante a realização de grupo focal mostrou de forma clara que o saber construído e adquirido pelos professores durante o curso e sua motivação como agentes multiplicadores se manteve mesmo após dois anos das AE. Esse estudo trouxe um olhar para as possibilidades de abordagens de Educação em Saúde no contexto da esquistossomose, o que permitiu uma interação entre o saber dos professores do EF e dos pesquisadores, sem imposições nem juízo de valor. Percebeu-se uma nítida mudança nas falas dos professores após o Curso, evidenciando uma melhoria inegável no conhecimento deles sobre a doença e o poder da educação na aquisição de saberes e na transformação dos sujeitos.

Assim, durante a realização do curso para professores do acompanhamento das ações em sala de aula, a equipe de pesquisa recomendou que as AE fossem desenvolvidas tendo como foco principal o conhecimento prévio dos alunos e a sua participação ativa. A equipe buscou também valorizar o trabalho dos professores junto com seus alunos e durante as atividades expositivas das feiras temáticas reforçando a construção de conceitos corretos e o entendimento sobre os principais aspectos que envolvem a transmissão e manutenção da endemia. Partimos do princípio que oportunizar ao aluno o acesso a informações sobre a doença, contextualizadas no seu cotidiano o levaria a adotar práticas preventivas e de cuidado com a sua saúde. Assim, os escolares das escolas experimentais como um todo, e não só os da CEE, foram estimulados com uma nova forma de abordagem, diferente das aulas discursivas a que estão acostumados. Como assinalou Massabni (2000), a saúde deve ser abordada de modo dinâmico, estimulando a compreensão dos aspectos biológicos,

econômicos, sociais, culturais e de suas inter-relações, associando-os ao contexto de saúde da população brasileira.

5.3.3. Conhecimento dos escolares sobre a esquistossomose

No questionário preliminar, antes do início das atividades de diagnóstico e das AE, verificamos que mais de 50% dos escolares da CEE e da CEC já tinham conhecimento sobre a esquistossomose, uma vez que responderam correta ou assertivamente à maioria das questões, com exceção daquelas relativas ao próprio status de infecção e ao diagnóstico da doença (Tabela 16). Esse nível de conhecimento prévio pode ser explicado pelo fato de Malacacheta ser um município endêmico tendo sido alvo das ações de controle do MS desde a época da Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM), na década de 70, até os dias atuais, em que foi elencado como município prioritário para ações de controle do Plano Integrado de Enfrentamento das Doenças em Eliminação (Brasil 2012). Isso explica o alto percentual de famílias com relato de experiência/vivência com a doença durante as reuniões nas escolas. É natural, portanto, e até esperado que tais experiências e histórias das famílias estejam arraigadas na memória dos seus filhos e que tenham sido reforçadas pelos pais e professores como resultado da presença da nossa equipe de pesquisa nas escolas. Sem dúvida, a oportunidade oferecida pela pesquisa despertou o interesse da equipe escolar, dos responsáveis e, conseqüentemente, de boa parte dos escolares.

Uma informação importante e que pode ter contribuído para aumentar o percentual de respostas corretas ou assertivas dos escolares no questionário preliminar é que profissionais da equipe local da vigilância epidemiológica, particularmente do controle de endemias, realizaram palestras sobre a esquistossomose e dengue para alunos em algumas escolas do município durante o mesmo período das visitas da nossa equipe nas 18 escolas para esclarecimentos e assinatura do TCLE.

A comparação das respostas corretas ou assertivas relatadas pelos escolares no questionário preliminar e cada um dos quatro questionários

aplicados após a realização das AE mostra que houve um aumento estatisticamente significativo no nível de conhecimento sobre a doença tanto nos escolares da CEE como nos da CEC (Tabelas 16 e 17). Esse aumento foi evidenciado tanto nas questões que refletem um conhecimento mais amplo sobre a endemia quanto naquelas que sugerem um nível de informação mais específico. A única exceção, onde não houve aumento significativo, foi na questão sobre a esquistossomose ter ou não tratamento; o percentual de resposta assertiva foi superior a 90% no questionário preliminar e manteve-se alto nos subsequentes, chegando a 100% na CEE. Embora os escolares já tivessem um nível razoável de conhecimento e terem ouvido falar sobre doença antes mesmo das ações da pesquisa terem iniciado, ao logo do presente estudo eles passaram a ouvir mais sobre o tema, a trocar informações dentro da própria escola e com outros colegas e/ou parentes, o que sem dúvida alcançou os escolares da CEC, que também foram alvo das ações de diagnóstico e tratamento, bem como da dinâmica de aplicação do mesmo questionário.

Os resultados da comparação, dentro de cada coorte, do conhecimento sobre a doença entre o questionário preliminar e os realizados ao longo de dois anos após as AE mostraram claramente o aumento do percentual de respostas corretas ou assertivas. Isso nos permite afirmar que a pesquisa promoveu melhoria expressiva no conhecimento dos escolares sobre a esquistossomose em ambas as Coortes, provavelmente devido à presença da equipe nas 18 escolas e das ações de diagnóstico e tratamento realizados, ou seja, independente das AE terem sido desenvolvidas apenas e diretamente nas 19 turmas de 6^o ao 8^o anos das quatro escolas experimentais.

A despeito da melhoria promovida no conhecimento dos escolares sobre a doença, a comparação das respostas corretas e assertivas entre os escolares da CEE e da CEC mostram diferenças importantes (Figuras 14 a 17). Assim, embora quase todos os percentuais de resposta corretas e assertivas tenham sido maiores na CEE do que na CEC antes das AE, eles foram significativamente diferentes apenas nas questões sobre que animal (caramujo) participa da transmissão da doença (Figura 16A) e qual o material (fezes) é utilizado para o diagnóstico (Figura 15B). Como na CEE havia um pequeno número (n=38) a mais

de escolares residentes na área rural, é possível que eles tivessem maior familiaridade com a doença, fruto da vivência cotidiana com pessoas doentes e proximidade com as coleções hídricas onde os caramujos habitam. Portanto, não é errado supor que eles acabem tendo mais oportunidade de saber não só quem participa da transmissão da doença (caramujo), mas também que o exame diagnóstico é feito com as fezes.

No questionário aplicado um mês após as AE, o percentual de respostas corretas e assertivas para todas as questões relativas ao conhecimento sobre a esquistossomose foi significativamente maior entre os escolares da CEE do que no da CEC. Este resultado nos autoriza afirmar que as atividades desenvolvidas pelos professores multiplicadores foram eficientemente trabalhadas com os alunos e permitiram ampliar seus conhecimentos, o que se refletiu nas respostas fornecidas. Gazzinelli et al (2016) relataram um aumento de respostas corretas, principalmente em questões acerca da infecção da esquistossomose, no questionário aplicado uma semana após uma intervenção educativa através de um vídeo criado para a pesquisa, onde se mostravam características sobre a localidade de estudo e do ciclo da esquistossomose.

A partir do questionário aplicado seis meses após as AE, o relato de conhecimento sobre a doença dos escolares da CEE e da CEC passam a diferir significativamente, principalmente, nas questões que denotam um conhecimento mais específico, como o relato do seu próprio status de infecção, do ambiente onde ocorre a transmissão, de quem é e onde vive o hospedeiro intermediário e de que o diagnóstico é feito pelo exame de fezes. Essa diferença entre as duas coortes pode ser reflexo das atividades educativas desenvolvidas pelos professores multiplicadores, que abordaram o tema “xistose” aprofundando o nível das informações com os escolares da CEE. Assim, os escolares da CEE passaram a ter mais percepção sobre a doença e capacidade para relatar a sua experiência com ela. Quanto ao caramujo, uma das práticas desenvolvidas pelos professores foi construção de caixa malacológica, atividade inovadora no contexto da escola e que deve ter motivado o aprendizado já que permitiu aos alunos identificar o caramujo, se aproximar da realidade local e a construir seu próprio material. De acordo com Schall et al (1987), para a faixa etária estudada é de

grande necessidade um ensino com uso de materiais que facilitem a discriminação na aprendizagem e que faça os alunos vivenciarem a ciência não só nos livros didáticos ou materiais já prontos, mas colocando “mãos na massa” e criando seus próprios materiais; dessa forma ele percebe a realidade.

Questões relativas a ter ouvido falar sobre a esquistossomose na escola ou em outro ambiente social e sobre a existência de tratamento passaram a ter percentuais altos e semelhantes entre os escolares das duas Coortes e não necessariamente refletem um conhecimento fruto de um processo diferenciado de informação.

As diferenças estatísticas entre as duas coortes permaneceram nas questões-chave dos questionários um e dois anos após o processo educativo, no qual as AE em sala, principal intervenção, foram reforçadas pelas feiras e ações de diagnóstico e tratamento. Isso mostra de forma inequívoca que as atividades educativas realizadas nas escolas experimentais não só aumentaram significativamente o conhecimento dos escolares da CEE sobre a esquistossomose, mas também permitiram que o conhecimento adquirido se cristalizasse e sustentasse mesmo depois de dois anos, quando a pesquisa foi então finalizada.

5.3.4. Relato de comportamento de risco para infecção por *S. mansoni*

No inquérito preliminar, mais de 58% dos escolares das duas Coortes relataram ter contato com a água. O percentual de relato de contato com a água não diferiu significativamente nos escolares das duas Coortes entre o questionário preliminar e os quatro subsequentes, aplicados após o desenvolvimento das AE. Por outro lado, o relato de comportamento de risco foi alto, superior a 85% nos escolares da CEE e da CEC no questionário preliminar e reduziu significativamente nos questionários subsequente dos escolares das duas Coortes. Essa redução nos relatos não indica necessariamente mudança de comportamento, apenas reflete um aumento no conhecimento adquirido após as AE, o que faz com que os alunos, sabendo do risco que correm, neguem que

entram na água dos rios. Entretanto, não houve diferença nos relatos de contato com a água e comportamentos de risco entre os escolares da CEE e da CEC, o que sugere que as AE realizadas junto aos escolares da CEE não promoveram redução do contato de forma diferenciada e substancial.

Vale ressaltar que independente de terem recebido ou não atividades educativas sobre a esquistossomose, mais de 50% dos escolares das duas Coortes relataram ter contato com água durante os dois anos do estudo; além disso, quando perguntados por qual motivo eles entravam nas coleções hídricas, um percentual ainda maior (acima de 70%) relatou pelo menos um tipo de comportamento de risco.

A discrepância entre o percentual de relato de contato com a água e de exibição de comportamento de risco foi relativamente alta nos escolares das duas Coortes, ou seja, embora alguns escolares tenham assinalado que não entraram na água, na pergunta seguinte assinalam um ou mais tipos de contato. Isso mostra uma possível confusão na interpretação das duas questões por parte dos escolares ou mesmo uma contradição inconsciente deles, que sabem que ao assinalar que entram na água estão assumindo um comportamento “não desejável”, mas acabam em seguida se “entregando” e achando menos comprometedor dizer que entram “só para pescar”, “só para tirar areia”, “só para lavar o cavalo”, minimizando assim o próprio risco. Esta pergunta acabou se caracterizando como uma “pegadinha”, através da qual muitos escolares admitiram ter comportamento de risco, apesar do esforço tanto dos professores quanto da equipe do estudo em mostrar o risco de infecção advindos daqueles comportamentos.

O alto percentual de relato de comportamento de risco nos escolares das duas Coortes pode ser consequência do fato de o município de Malacacheta não oferecer a opções de lazer; portanto, crianças, jovens e até mesmos os adultos adotam como alternativa, atividades de nadar, brincar, pescar como um passatempo imediato, o que os leva a continuar entrando nas coleções d'água. Como mencionado por Schall et al (1987), a transmissão da endemia não se deve

apenas à presença dos caramujos e de pessoas doentes, mas também aos hábitos, costumes e tradições da população que favorecem a sua disseminação.

Outros estudos que desenvolveram programas de educação em saúde também não obtiveram êxito quanto à mudança de comportamento de contato com a água. Uchoa et al (2000), em trabalho desenvolvido num pequeno vilarejo do norte de Minas Gerais, relataram que não obtiveram resultados alentadores, pois o programa educacional não foi efetivo na transformação da informação em prática de comportamentos preventivos de contato com a água. Stothard et al (2016), trabalhando a esquistossomose urinária com escolares adolescentes obtiveram resultados decepcionantes ao aplicar uma estratégia educativa, e concluíram que é inadequado pensar em alcançar mudanças voluntárias de comportamento apenas com o emprego do material educativo utilizado (história em quadrinhos).

Os resultados desta tese mostram que, apesar de não ter sido comprovada a existência de uma correlação direta entre as AE e a queda expressiva nos indicadores de infecção, é possível seu uso como estratégia metodológica em sala de aula para abordagem de temas relacionados às problemáticas locais, motivando que novas iniciativas sejam desenvolvidas por professores em conjunto com seus alunos. Esse processo participativo potencializa a assimilação e construção de conhecimentos, dando um passo à frente no processo de conscientização e aprendizagem.

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados e nas perguntas condutoras da presente tese, é possível concluir:

6.1. As ações educativas empregadas melhoraram a adesão dos escolares ao diagnóstico (exames fezes) e ao tratamento com praziquantel?

- A cobertura e adesão ao exame foram satisfatórias apesar das quedas ocorridas em 2014 e 2015;
- A adesão dos escolares ao exame parasitológico de fezes foi significativamente maior nos escolares das escolas experimentais, o que evidencia claramente o reflexo das ações educativas;
- A adesão ao tratamento seletivo obtida neste estudo foi superior ao percentual de cobertura recomendado pelo MS para áreas endêmicas do país.

6.2. As ações educativas empregadas auxiliam/contribuem para a redução dos indicadores de infecção (prevalência e a intensidade de infecção) na população escolar alvo?

- O estudo não conseguiu mostrar uma correlação direta entre as ações educativas e a queda expressiva nos indicadores de infecção por *S. mansoni* nos escolares alvo da pesquisa. Essa correlação pode ter sido mascarada pelo forte impacto produzido pelo tratamento;
- O estudo de coorte mostrou que a reinfecção foi pequena 1 e 2 anos após o primeiro ciclo de tratamento, o que pode também ser devido reflexo dos tratamentos anuais realizado;
- O estudo conseguiu reduzir a positividade inicial – linha de base (2013) dos escolares, nos dois anos seguintes em 2014 e 2015.

6.3. As ações educativas empregadas promovem melhorias/mudanças no nível de conhecimento sobre a doença e no relato de comportamentos de risco de forma sustentada no tempo?

- As ações educativas aumentaram significativamente o conhecimento dos escolares da CEE sobre a esquistossomose e permitiram que o conhecimento adquirido se cristalizasse e sustentasse mesmo depois de dois anos;
- O movimento educativo proporcionado pela pesquisa parece ter ido além das ações realizadas no âmbito das quatro escolas experimentais, já que também detectamos melhoria significativa no conhecimento dos escolares da CEC, além de benefícios para os demais escolares do município;
- As ações educativas não foram efetivas na melhoria/mudança do percentual de relato de comportamentos de risco dos escolares da pesquisa;
- O conhecimento do risco de infecção não foi suficiente para promover mudança no relato tampouco no comportamento dos escolares com relação a água, já que tal atividade é uma das principais opções de lazer e mais praticadas pelos escolares.
- O presente trabalho estimulou a participação de alunos, professores e equipe escolar no processo educativo, gerou benefícios imediatos sobre a infecção dos escolares e representa um valioso ponto de partida para o desenvolvimento de futuros trabalhos no município.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, os resultados desta pesquisa mostram que a educação em saúde foi uma estratégia metodológica bem sucedida. Assim, como vários outros trabalhos relevantes na interface saúde – educação (Sady et al 2013, Muhumuza et al 2014a, Masaku et al 2015, Kaatano et al 2015, Gazzinelli et al 2016), o presente estudo reforça a recomendação de que os programas de controle da esquistossomose não focalizem apenas a quimioterapia mas também sejam integrados com ações contínuas de educação em saúde acompanhadas por intervenções sociais e ambientais nas áreas endêmicas para esquistossomose, a fim de aumentar a conscientização da população e a adoção de atitudes que favoreçam seu controle.

A análise do processo educativo aqui desenvolvido nos permite afirmar que as AE aumentaram significativamente o conhecimento dos escolares da CEE sobre a esquistossomose, permitiram que o conhecimento adquirido se cristalizasse e sustentasse mesmo depois de dois anos. Além disso, o movimento educativo proporcionado pela pesquisa parece ter ido além das ações realizadas no âmbito das quatro escolas experimentais, já que também detectamos melhoria no nível de conhecimento nos escolares da CEC, além de benefícios para os demais escolares do município. No entanto, nosso trabalho não alterou o comportamento de risco dos escolares com as coleções de água. Essa é uma tarefa difícil que demanda mudanças e melhorias no município, que só poderão ser alcançadas pela participação e mobilização comunitária.

Schall e Diniz (2001) consideram a educação em saúde como um processo contínuo a ser incluído no currículo escolar e que os professores devem ser estimulados a escutar e dialogar com seus alunos, oferecendo a eles oportunidades para a troca de experiências e criando um espaço para que eles expressem sua criatividade. Acreditamos que este trabalho estimulou alunos e professores, gerou benefícios para o município como um todo e foi um valioso ponto de partida para o desenvolvimento de futuros trabalhos no município.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adeneye AK, Akinwale OP, Idowu ET, Adewale B, Manafa OU, Sulyman MA, Omotola BD, Akande DO, Mafe MA, Appelt B 2007. Sociocultural aspects of mass delivery of praziquantel in schistosomiasis control: the Abeokuta experience. *Res Social Adm Pharm* 3(2): 183-198.

Agbolade OM, Agu NC, Adesanya OO, Odejayi AO, Adigun AA, Adesanlu EB, Ogunleye FG, Sodimu AO, Adeshina SA, Bisiriyu GO, Omotoso OI, Udia KM 2007. Intestinal helminthiasis and schistosomiasis among school children in an urban center and some rural communities in southwest Nigeria. *Korean J Parasitol* 45(3): 233-238.

Alves PC, Souza IM, Moura MA, Cunha LA 1998. Schistosomiasis and the challenge of community participation. *Cad Saúde Pública* 14(Suppl 2): 79-90.

Amaral RS, Tauil PL, Lima DD, Engels D 2006. An analysis of the impact of the Schistosomiasis Control Programme in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 101(Suppl 1): 79-85.

Anguzu J, Oryema-Lalobo M, Oundo GB, Nuwaha F 2007. Community perception of intestinal schistosomiasis in Busia district of Uganda. *East Afr Med J* 84(2): 56-66.

Araújo-Jorge TC. 2011 Nota Técnica nº 1/2011/IOC-FIOCRUZ/DIRETORIA.

Aryeetey ME, Aholu C, Wagatsuma Y, Bentil G, Nkrumah FK, Kojima S. 1999. Health education and community participation in the control of urinary schistosomiasis in Ghana. *East Afr Med J* 76(6): 324-329.

Asaolu SO, Ofoezie IE 2003. The role of health education and sanitation in the control of helminth infections. *Acta Trop* 86(2-3): 283-294.

Barbosa CS 1987. Política de investigação no Brasil. *Cad Saúde Pública*, 3: 343-351.

Barbosa CS, da Silva CB, Barbosa FS 1996. Schistosomiasis: reproduction and expansion of the endemic region in Brazil. *Rev Saúde Pública* 30: 609-619, 1996.

Barbosa CS, Favre TC, Amaral RS, Pieri OS 2008. Epidemiologia e Controle da Esquistossomose Mansoní. In: Carvalho OS, Coelho PMZ, Lenzi HL. Schistosoma mansoní e Esquistossomose: uma visão multidisciplinar. RJ. Ed. FIOCRUZ. p. 965-1008.

Barbosa FS, Pinto R, Souza OA 1971. Control of schistosomiasis mansoní in a small north east Brazilian community. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 65(2): 206-13.

Barreto ML, Smith DH, Sleigh AC 1990. Implications of faecal egg count variation when using the Kato-Katz method to assess *Schistosoma mansoní* infections. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 84(4): 554-555.

BRASIL 2008. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE)* / Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. 2ª ed. Brasília. Editora do Ministério da Saúde.

BRASIL 2011. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. *Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde* / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. 2ª ed, Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 68 p. (Série B. Textos Básicos em Saúde).

BRASIL 2012. Ministério da Saúde: *Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da hanseníase, filariose, esquistossomose e oncocercose como problema de saúde pública, tracoma como causa de cegueira e controle da geohelmintíases; plano de ação 2011-2015* / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Doenças Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde. 100p.: il (Série C. Projetos, Programas e Relatórios).

BRASIL 2014. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Vigilância da Esquistossomose Mansonii: diretrizes técnicas* / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. 4ª ed., Brasília: Ministério da Saúde, 144p. il.

Cardoso V, Reis AP, Iervolino AS 2008. Escolas Promotoras de Saúde. *Rev Bras Cresci Desenvol Hum* 18(2): 107-115.

Carmo EM 1987. Educação em saúde no controle de endemias. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 82: 293-294.

Carvalho OS, Amaral RS, Dutra LV, Scholte RGC, Guerra MAM 2008. Distribuição espacial de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, hospedeiros intermediários de *Schistosoma mansoni* no Brasil. In: Carvalho OS, Coelho PMZ, Lenzi HL. *Schistosoma mansoni* e *Esquistossomose: uma visão multidisciplinar*. RJ. Ed. FIOCRUZ. p. 393-418.

Chieffi PP, Marques RM, Siqueira JGV 1981. Avaliação da eficácia do método de Kato-Katz no diagnóstico parasitológico da esquistossomose mansônica. *Rev Inst Adolfo Lutz* 41: 23-30.

Coelho PMZ, Siqueira LMV, Grenfell RFQ, Almeida NBF, Katz N, Almeida A, Carneiro NFF, Oliveira E 2016. Improvement of POC-CCA interpretation by using lyophilization of urine from patients with *Schistosoma mansoni* low worm burden: towards an elimination of doubts about the concept of trace. *PLoS Negl Trop Dis* 10(6): e0004778.

Coura JR & Amaral RS 2004. Epidemiological and control, aspects of schistosomiasis in brasilian endemic areas. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 99(Supl 1): 13-19.

Coura-Filho P 1998. An alternative model for schistosomiasis control with active participation by the population through the Unified Health System (SUS) in Taquaraçu de Minas (Minas Gerais, Brazil) from 1985 to 1995. *Cad Saúde Pública* 14(Supl 2): 111-122.

Coutinho LM, Pimont RP 1981. Educação em saúde e comunicação de massa numa experiência concreta no combate à esquistossomose. *Tecnologia Educacional* 10: 47-52.

Dias LC, Marçal Jr O, Glasser CM, Kanamura HY, Hotta LK 1992. Control of schistosomiasis mansoni in an area of low transmission. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 87 (Suppl 4): 233-239. Review.

Diniz MC & Schall VT 2000. Estudo exploratório sobre estratégias e materiais educativos utilizados na prevenção e controle da esquistossomose e outras helmintoses. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, Brasília, 52.

Diniz MCP, Braga Rs, Schall VT 2003. As representações sociais da esquistossomose de escolares de área endêmica de Minas Gerais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* 5(2): 28-47.

El-Katsha S, Watts S 1994. A model for health education. *World Health Forum* 15(1): 29-33.

Ekeh HE, Adeniyi JD 1988. Health education strategies for tropical disease control in school children. *J Trop Med Hyg* 91(2): 55-59.

Emanuel A, Prata A 1983. Praziquantel in the treatment of schistosomiasis mansoni in children. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 25(4): 178-81.

Engels D, Sinzinkayo E, Gryseels B 1996. Day-to-day egg count fluctuation in *Schistosoma mansoni* infection and its operational implications. *Am J Trop Med Hyg* 54(4): 319-324.

Engels D, Chitsulo L, Montresor A, Savioli L 2002. The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research. *Acta Trop* 82: 139-146.

Enk MJ, Lima AC, Drumond SC, Schall VT, Coelho PM 2008. The effect of the number of stool samples on the observed prevalence and the infection intensity with *Schistosoma mansoni* among a population in an area of low transmission. *Acta Trop* 108: 222-228.

Favre TC 1999. *Impacto da quimioterapia sobre a infecção por Schistosoma mansoni em duas localidades da zona Litoral-Mata de Pernambuco*. Tese de doutorado, Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz.

Favre TC, Pieri OS, Zani LC, Ferreira JM, Domas GG, Beck LH, Barbosa CS 2002. Longitudinal study on the natural infection of *Biomphalaria straminea* and *B. glabrata* by *Schistosoma mansoni* in an endemic area of Schistosomiasis in Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 97(4): 465-475.

Favre TC, Ximenes RA, Galvão AF, Pereira AP, Wanderley TN, Barbosa CS, Pieri OS 2006. Attaining the minimum target of resolution WHA 54.19 for schistosomiasis control in the Rainforest Zone for the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 101(Suppl 1): 125-132.

Favre TC, Pereira AP, Galvão AF, Zani LC, Barbosa CS, Pieri OS 2009. A rationale for schistosomiasis control in elementary schools of the rainforest zone of Pernambuco, Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 3, e395.

Favre TC, Pereira APB, Beck LCNH, Galvão AF, Pieri OS 2015. School-based and community-based actions for scaling-up diagnosis and treatment of schistosomiasis toward its elimination in an endemic area of Brazil. *Acta Trop* 149: 155-162.

Freudenthal S, Ahlberg BM, Mtwewe S, Nyindo P, Poggensee G, Krantz I 2006. School-based prevention of schistosomiasis: initiating a participatory action research project in northern Tanzania. *Acta Trop* 100(1-2): 79-87.

Galvão AF, Favre TC, Guimarães RJ, Pereira AP, Zani LC, Felipe KT, Domingues AL, Carvalho OS, Barbosa CS, Pieri OS 2010. Spatial distribution of *Schistosoma mansoni* infection before and after chemotherapy with two praziquantel doses in a community of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 105(4): 555-562.

Gavidia Catalán V 2001. The transversality and health promotion schools. *Rev Esp Salud Pública* 75(6): 505-515.

Gazzinelli A, Gazzinelli MF, Cadete MM, Pena Filho S, Sá IR, Kloss H 1998. Sociocultural aspects of schistosomiasis mansoni in an endemic area in Minas Gerais, Brazil. *Cad Saúde Pública* 14(4): 841-849.

Gazzinelli A, Velasquez-Melendez G, Crawford SB, Loverde PT, Correa-Oliveira R, Kloos H 2006. Socioeconomic determinants of schistosomiasis in a poor rural area in Brazil. *Acta Trop* 99 (2-3): 260-271.

Gazzinelli MF, Gazzinelli A, Santos RV, Gonçalves LA 2002. The interdiction of disease: a cultural construction of schistosomiasis in an endemic area in Minas Gerais, Brazil. *Cad Saude Publica* 18(6): 1629-1638.

Gazzinelli MF, Gazzinelli A, Reis DC, Penna CM 2005. Health education: Knowledge, social representation, and illness. *Cad Saúde Pública* 21(1): 200-206.

Gazzinelli MF, Lobato L, Andrade G, Matoso LF, Diemert DJ, Gazzinelli A 2016. Improving the understanding of schistosomiasis among adolescents in endemic areas in Brazil: A comparison of educational methods. *Patient Educ Couns*, pii: 30184-30187.

Gomes JP 2009. As Escolas Promotoras de Saúde: uma via para promover a saúde e a educação para a saúde da comunidade escolar. *Educação*, Porto Alegre, 32(1): 84-91.

Gryseels B, Nkulikyinka L, Engels D 1991. Repeated community-based chemotherapy for the control of *Schistosoma mansoni*: effect of screening and selective treatment on prevalences and intensities of infection. *Am J Trop Med Hyg*, 45(4): 509-517.

Hu GH, Hu J, Song KY, Lin DD, Zhang J, Cao CL, Xu J, Li D, Jiang WS 2005. The role of health education and health promotion in the control of schistosomiasis: experiences from a 12-year intervention study in the Poyang Lake area. *Acta Trop* 96 (2-3): 232-241.

Husein MH, Talaat M, El-Sayed MK, El-Badawi A, Evans DB 1996. Who misses out with school-based health programmes? *Trans R Soc Trop Med Hyg* 90(4): 362-365.

Kaatano GM, Siza JE, Mwanga JR, Min DY, Yong TS, Chai JY, Ko Y, Chang SY, Kullaya CM, Rim HJ, Chungalucha JM, Eom KS 2015. Integrated Schistosomiasis and Soil-Transmitted Helminthiasis Control over Five Years on Kome Island, Tanzania. *Korean J Parasitol* 53(5):535-543.

Kamga HL, Njunda I, Assob NJ, Bi-Suh AM, De FP, Weledji P, Nsagha DS 2011. Schistosomiasis in Cameroon: an assessment of community knowledge pattern. *East Afr J Public Health* 8(1): 25-27.

Katz N, Chaves A, Pellegrino JÁ 1972. Simple device for quantitative stool tick-smear technique in *Schistosoma mansoni*. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 14: 397-400.

King CH 2009. Toward the elimination of schistosomiasis. *N Engl J Med* 360: 106-109.

King CH 2010. Parasites and Poverty: the case of schistosomiasis. *Acta Trop* 113: 95-104.

Kloetzel K, Chieffi PP, Carrilho FJ 1994. Environmental intervention as a tool for control of schistosomiasis: suggestions from a field study in Northeast Brazil. *Cad Saúde Pública* 10(Suppl 2): 337-44.

Kloos H 1995. Human behavior, health education and schistosomiasis control: a review. *Soc Sci Med* 40: 1497-1511.

Kloos H, Correa-Oliveira R, dos Reis DC, Rodrigues EW, Monteiro LASM, Gazzinelli A 2010. The role of movement in the epidemiology and control of schistosomiasis in Brazil: a preliminary typology of population movement. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 105(4): 578-586.

Landsdown R, Ledward A, Hall A, Issae W, Yona E, Matulu J, Mweta M, Kihamia C, Nyandindi U, Bundy D 2002. Schistosomiasis, helminth infection and health education in Tanzania: achieving behavior change in primary school. *Health Education Research* 17(4): 425-433.

Lenzi HL, Jurberg AD, Coelho PMZ, Lenzi JA 2008. Migração e desenvolvimento do *Schistosoma mansoni* no hospedeiro definitivo. In: Carvalho OS, Coelho PMZ, Lenzi HL. Schistosoma mansoni e Esquistossomose: uma visão multidisciplinar. RJ. Ed. FIOCRUZ. p. 85-145.

Lima e Costa MF, Guerra HL, Firmo JOA, Pimenta Jr F, Uchoa E 2002. Um estudo epidemiológico da efetividade de um programa educativo para o controle da esquistossomose em Minas Gerais. *Rev Bras Epidemiologia* 5(1): 116-128.

Masaku J, Madigu N, Okoyo C, Njenga SM 2015. Current status of *Schistosoma mansoni* and the factors associated with infection two years following mass drug administration programme among primary school children in Mwea irrigation scheme: A cross-sectional study. *BMC Public Health* 1(15): 739.

Massabni V 2000. *O conceito sobre o sistema imunológico nos livros didáticos de Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo.

Massara CL, Peixoto SV, Barros HS, Enk MJ, Carvalho OS, Schall VT 2004. Factors associated with schistosomiasis mansoni in a population from the municipality Jaboticatubas, state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 99(Suppl 1): 127-134.

Massara CL, Schall VT 2004. A pedagogical approach of schistosomiasis - an experience in health education in Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 99: 113-119.

Massara CL, Peixoto SV, Enk MJ, Barros HS, Carvalho OS, Sakurai E, Schall V 2006. Evaluation of an improved approach using residences of schistosomiasis positive-school children to identify carriers in an area of low endemicity. *Am J Trop Med Hyg* 74: 495-499.

Massara CL, Enk MJ, Guimarães RJPS, Scholte RGC, Murta FL 2010. *Xis Tudo: diversão e conhecimento sobre esquistossomose*. Série Esquistossomose, 13, 25f, Belo horizonte: FIOCRUZ/ CPqRR.

Massara CL, Carvalho OS, Murta FL 2013. A qualidade da informação nos ciclos biológicos de *Schistosoma mansoni* veiculados na rede mundial de computadores – Internet. *Rev Patol Trop* 42(1): 72-80.

Massara CL, Murta FLG, Enk MJ, Araújo AD, Modena CM, Carvalho OS 2016. Avaliação de materiais educativos impressos sobre esquistossomose utilizados na educação em saúde em áreas endêmicas no Brasil. *Rev Epidemiol Serv Saúde, Brasília*, 25(3): 575-584.

Mekheimer SI, Talaat M 2005. School non-enrollment and its relation with health and schistosomiasis knowledge, attitudes and practices in rural Egypt. *East Mediterr Health J* 11(3): 392-401.

Montresor A, Crompton DWT, Bundy DAP, Hall A, Savioli L 1998. *Guidelines for the evaluation of soil-transmitted helminthiasis and schistosomiasis at community level. A guide for managers of control programmes*, WHO, Geneva, 45 pp.

Montresor A, Engels D, Ramsan M, Foun A, Savioli L 2002. Field test of the “dose pole” for praziquantel in Zanzibar. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 96: 323-324.

Muhumuza S, Olsen A, Katahoire A, Kiragga AN, Nuwaha F 2014a. Effectiveness of a pre-treatment snack on the uptake of mass treatment for schistosomiasis in Uganda: a cluster randomized trial. *PLoS Med* 11(5): e1001640.

Muhumuza S, Olsen A, Nuwaha F, Katahoire A 2014b. Understanding low uptake of mass treatment for intestinal schistosomiasis among school children: a qualitative study in Jinja district, Uganda. *J of Biosoc Sci* 47(4):505-20.

Murta FLG, Modena CM, Carvalho OS, Massara CL 2014. Abordagem sobre esquistossomose em livros de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) – 2011/2012. *Rev Patol Trop* 43(2): 195-208.

Murta FLG 2016. *Educação em saúde no controle da esquistossomose: avaliação de duas abordagens educativas com professores de um município endêmico de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro. Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz.

Mwanga JR, Magnussen P, Mugashe CL, Gabone RM, Aagaard-Hansen J 2004. Schistosomiasis-related perceptions, attitudes and treatment-seeking practices in Magu district, Tanzania: public health implications. *J Biosoc Sci* 36(1): 63-81.

Mwaanga JR, Jensen BB, Magnussen P, Aagaard-Hansen J 2008. School children as health change agents in Magu, Tanzania: a feasibility study. *Health Promot Int* 23(1): 16-23.

Mwanga JR, Kaatano GM, Siza J, Chang SY, Ko Y, Curil MK, Nsabo J, Eom KS, Yong TS, Chai JY, Min DY, Rim HJ, Chagalucha JM 2015. Improved perceptions and practices related to schistosomiasis and intestinal worms infections following PHAST intervention on Kome Island, North-Western Tanzania. *Korean J Parasitol* 53(5): 561-569.

Noya O, Katz N, Pointier JP, Theron A, Noya BA 2015. Schistosomiasis in America. In: Franco-Paredes C, Santos-Preciado JI (Eds.). *Neglected tropical diseases – Latin America and the Caribbean*. Springer-Verlag Wien. p. 11-43.

Olliaro PL, Vaillant MT, Belizario VJ, Lwambo NJ, Ouldabdallahi M, Pieri OS, Amarillo ML, Kaatano GM, Diaw M, Domingues AC, Favre TC, Lapujade O, Alves F, Chitsulo L 2011. A multicentre randomized controlled trial of the efficacy and safety of single-dose praziquantel at 40 mg/kg vs. 60 mg/kg for treating intestinal schistosomiasis in the Philippines, Mauritania, Tanzania and Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 5(6):e1165.

Olsen A 2003. Experience with school-based interventions against soil-transmitted helminths and extension of coverage to non-enrolled children. *Acta Trop* 86(2-3): 255-266.

OMS 2005. Organización Mundial de la Salud. *Prevención y control de la esquistosomiasis y las geohelmintiasis*. Ginebra: OMS, Serie de Informes Técnicos, 912, 66p.

Onayade AA, Abayomi IO, Fabiyi AK 1996. Urinary schistosomiasis: options for control within endemic rural communities: a case study in south-west Nigeria. *Public Health* 110(4): 221-227.

PAHO 2010. Pan American Health Organization. *Control and elimination of five neglected diseases in Latin America and the Caribbean, 2010-2015: analysis of progress, priorities and lines of action for Lymphatic Filariasis, Schistosomiasis, Onchocerciasis, Trachoma and Soil-Transmitted Helminthiasis*. PAHO, Washington, DC.

Paraense WL 1972. Fauna Planorbídica do Brasil. In: Lacaz CS, Baruzzi RE, Siqueira W (Eds.). *Introdução à geografia médica do Brasil*. Edgar Blücher & Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 213-239.

Paraense WL 1986. Distribuição dos Caramujos no Brasil. In: Reis FA, Faria I & Katz N (Orgs). *Modernos Conhecimentos sobre Esquistossomose Mansônica*. Belo Horizonte: *Academia Mineira de Medicina* 14(Supl - Anais 1983/1984).

Pereira AP, Favre TC, Galvão AF, Beck L, Barbosa CS, Pieri OS 2010. The prevalence of schistosomiasis in school-age children as an appropriate indicator of its prevalence in the community. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 105: 563-569.

Pervilhac C, Mshinda H, Utzinger J, Booth M, Tanner M 1998. Experiences with a multi-sectorial operation research programme for control of schistosomiasis in a Tanzanian district. *Afr J Health Sci* 5(3-4):153-161.

Pieri OS 1986. *Studies on the Host Snails of Schistosomiasis from North-East Brazil, with Special Reference to Diapause in Biomphalaria glabrata (Say)*. Ph.D. Thesis, Sussex: University of Sussex.

Price A, Verma A, Welfare W 2015. Are health education interventions effective for the control and prevention of urogenital schistosomiasis in sub-Saharan Africa? A systematic review. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 109(4): 239-244.

Quites HF, Abreu MN, Matoso LF, Gazzinelli A 2016. Evaluation of schistosomiasis control activities in the Family Health Strategy in municipalities in the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil. *Rev Bras Epidemiol* 19(2): 375-389.

Rabello AL 1992. Parasitological diagnosis of schistosomiasis mansoni: fecal examination and rectal biopsy. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 87(Suppl 4): 325-331. Review

Reis DC, Kloos H, King C, Quites HF, Coelho KR, Gazinelli A 2010. Accessibility to and utilisation of schistosomiasis-related health services in a rural area of state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 105: 587-597.

Reta B & Erko B 2013. Efficacy and side effects of praziquantel in the treatment for *Schistosoma mansoni* infection in school children in Senbete Town, northeastern Ethiopia. *Trop Med and Inter Health* 18(11): 1338–1343.

Rodrigues LC, Wheeler JG, Shier R, Guerra HL, Pimenta Jr F, Lima e Costa MFF 2000. Predicting the community prevalence of schistosomiasis mansoni from the prevalence among 7-14-years-olds. *Parasitol* 121: 507-512.

Rollinson D, Knopp S, Levitz S, Stothard JR, Tchuente LAT, Garba A, Mohammed KA, Schur N, Person B, Colley DG, Utzinger J 2012. Time to set the agenda for schistosomiasis elimination. *Acta Trop* 128(2): 423-440.

Sady H, Al-Mekhlafi HM, Mahdy MA, Lim YA, Mahmud R, Surin J 2013. Prevalence and associated factors of schistosomiasis among children in Yemen: implications for an effective control programme. *PLoS Negl Trop Dis* 7(8): e2377.

Santana VS, Teixeira MG, Santos CP, Andrade CAR 1997. Efetividade do programa de comunicação e educação em saúde no controle da infecção por *S. mansoni* em algumas áreas do estado da Bahia. *Rev Soc Bras Med Trop* 30(6): 447-456.

Santos MG dos, Moreira MM, Malaquias MLG, Schall VT 1993. Educação em Saúde em escolas públicas de 1º grau da periferia de Belo Horizonte, MG, Brasil. II Conhecimentos, opiniões e prevalência de helmintoses entre alunos e professores. *Rev Inst Med Trop São Paulo*, 35: 573-581.

Savigny D 1992. Community-based immunodiagnosis of schistosomiasis. In: *Immunodiagnostic approaches in Schistosomiasis* (Bergquist NR, ed), p. 9-27, Chichester: John Wiley & Sons.

Savioli L, Albonico M, Engels D, Montresor A 2004. Progress in the prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *Parasitol Int* 53(2):103-113. Review.

Schall VT, Jurberg P, Almeida EM, Casz C, Cavalcante FG, Bagno S 1987. Health education for 1st grade students. Evaluation of teaching materials and prevention of schistosomiasis. *Rev Saúde Pública* 21(5): 387-404.

Schall VT 1989. Educação em saúde e esquistossomose: breve retrospectiva e uma proposta. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 84: 84-90.

Schall VT, Dias A, Malaquias ML, dos Santos MG 1993. Health education in 1st grade public schools at the periphery of Belo Horizonte, MG, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*, 35: 563-572.

Schall VT 1995. Health education, public information, and communication in schistosomiasis control in Brazil: a brief retrospective and perspectives. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 90(2): 229-234.

Schall VT 1998. An interactive perspective of health education for the tropical disease control: the schistosomiasis case. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 93(Suppl 1): 51-58.

Schall V, Diniz MCP 2001. Information and education in schistosomiasis control: an analysis of the situation in the state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 96(Suppl 1): 35-43.

Schall VT, Massara CL 2006. *Esquistossomose como tema gerador: uma experiência de educação em saúde no município de Jaboticatubas – Minas Gerais. Escolas Promotoras de Saúde: experiência no Brasil, Brasília – DF*. Ministério da Saúde. Organização Pan Americana de Saúde, 06: 205-2016.

Schall VT, Massara CL, Enk MJ, Barros HS, Miranda ES 2007a. *Os caminhos da Esquistossomose dentro do nosso corpo*. Série Esquistossomose, 8, parte I, 20f, Belo horizonte: FIOCRUZ/ Instituto René Rachou.

Schall VT, Massara CL, Enk MJ, Barros HS 2007b. *Os caminhos da Esquistossomose no meio ambiente*. Série Esquistossomose, 8, parte II, 20f, Belo horizonte: FIOCRUZ/ Instituto René Rachou.

Schall VE, Massara CL, Diniz MCP 2008. Educação em Saúde no Controle da Esquistossomose. In: Carvalho OS, Coelho PMZ, Lenzi HL. *Schistosoma mansoni e Esquistossomose: uma visão multidisciplinar*. RJ. Ed. FIOCRUZ. p. 1027-1079.

Smith PG, Morrow RH 1996. *Trials of Health Interventions in Developing countries: a toolbox*. London. Ed. Macmillian.

Sousa-Figueiredo JC, Day M, Betsomn M, Kabatereine NB, Stothard JR 2010. An inclusive dose pole for treatment of schistosomiasis in infants and preschool children with praziquantel. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 104(11):740-742.

Stothard JR, Khamis AN, Khamis IS, Neo CH, Wei I, Rollinson D 2016. Health education and the control of urogenital schistosomiasis: assessing the impact of the juma na kichocho comic-strip medical booklet in Zanzibar. *J Biosoc Sci* 48 (Suppl 1): S40-55.

Talaat M, Omar M, Evans D 1999. Developing strategies to control schistosomiasis morbidity in nonenrolled school-age children: experience from Egypt. *Trop Med Int Health* 4(8): 551-556.

Uchoa E, Barreto SM, Firmo JO, Guerra HL, Pimenta FG Jr, Lima e Costa MF 2000. The control of schistosomiasis in Brazil: an ethno-epidemiological study of the effectiveness of a community mobilization program for health education. *Soc Sci Med* 51(10): 1529-1541.

WHO. World Health Organization 1980. *Epidemiology and Control of schistosomiasis: report of a WHO expert committee*. Geneva.

WHO. World Health Organization 1993. *The control of Schistosomiasis: second report of a WHO expert committee*. WHO, Tech Rep Series, 830, Geneva.

WHO. World Health Organization 1999. Report of the WHO Informal Consultation on schistosomiasis control. Geneva.

WHO. World Health Organization 2002. *Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: report of a WHO expert committee*. WHO Tech Rep Series, Geneva, 912: 1-57.

WHO. World Health Organization 2007. Global plan to combat neglected tropical disease 2008-2015. Geneva: WHO.

WHO. World Health Organization 2010. Schistosomiasis. *Wkly Epidemiol Rec*, 85(18): 158-164.

WHO. World Health Organization 2011. *Helminth Control in school-age children: a guide for managers of control programmes*. 2nd ed. WHO, Geneva.

WHO. World Health Organization 2013a. *Schistosomiasis: Progress Report 2001-2011 and strategic Plan 2012-2020*. WHO, Geneva.

WHO. World Health Organization 2013b. *Assessing the efficacy of anthihelminthic drugs against schistosomiasis and soil transmitted helminthiasis*. WHO, Geneva.

WHO. World Health Organization 2016. <http://www.who.int/schistosomiasis/en/> acessado em 29/07/2016

Woodstock L, Cook JA, Peters PA, Warren KS 1971. Random distribution of schistosome eggs in the feces of patients with Schistosomiasis mansoni. *J Infect Dis* 124(6): 613-614.

Wani SA, Ahmad F, Zargar SA, Dar PA, Dar ZA, Jan TR 2008. Intestinal helminths in a population of children from the Kashmir valley, India. *J Helminthol* 82(4): 313-317.

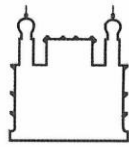
Ximenes RAA, Southgate B, Smith P 1994. Controle da Esquistossomose. In: Malta J (Coord.). *Esquistossomose Mansônica*. p. 269-274. Recife. Editora Universitária UFPE.

Zani LC, Favre TC, Pieri OS, Barbosa CS 2004. Impact of antihelminthic treatment on infection by *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and hookworms in Covas, a rural community of Pernambuco, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 46: 63-71.

Zhou LY, Deng Y, Steinmann P, Yang K 2013. The effects of health education on schistosomiasis japonica prevalence and relevant knowledge in the People's Republic of China: a systematic review and meta-analysis. *Parasitol Int*, 62(2):150-156. Review.

ANEXOS - APÊNDICES

ANEXO 1: Aprovação do Projeto no Comitê de Ética



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Centro de Pesquisa René Rachou

Comitê de Ética

CARTA DE APROVAÇÃO Nº 01/2012 – CEP / CPqRR / FIOCRUZ / MS

Protocolo CEP - CPqRR nº: 01/2012

Projeto de Pesquisa: "Impacto de ações educativas sobre a infecção da esquistossomose em escolas de um município da área endêmica de Minas Gerais".

Pesquisadora Responsável: Cristiano Lara Massara

Instituição Realizadora: Centro de Pesquisas René Rachou

CAAE: 0017.0.245.000-11

Após submissão e análise criteriosa das respostas às pendências emitidas pelo relator, ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos do Centro de Pesquisas René Rachou, constatamos que o estudo atende aos aspectos fundamentais da Resolução 196/96 CNS, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos.

Diante do exposto, o Comitê de Ética do CPqRR / FIOCRUZ Minas, de acordo com as atribuições à ele concedidas pela Legislação vigente, manifesta-se pela homologação do projeto de pesquisa proposto.

Situação: **PROJETO APROVADO.**

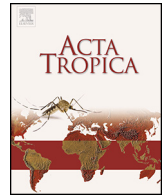
Firma-se diante deste documento a necessidade de serem apresentados os relatórios parciais e final.

Bem como a notificação de eventos adversos, de emendas ou modificações no protocolo para apreciação do CEP.

Belo Horizonte, 02 de Setembro de 2012.

Liléia Gonçalves Diotaiuti
Vice-Coordenadora do CEP-CPqRR

ANEXO 2: Artigo Publicado



Schistosoma mansoni infection and related knowledge among schoolchildren in an endemic area of Minas Gerais, Brazil, prior to educational actions



Rocio Karina S.A.A. Cabello^a, Lilian C.N.H. Beck^a, Cristiano L. Massara^b, Felipe L.G. Murta^a, Ricardo J.P.S. Guimarães^c, Otávio S. Pieri^{a,*}, Virginia T. Schall^{d,1}, Tereza C. Favre^a

^a Laboratory of Environmental and Health Education, Oswaldo Cruz Institute, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil

^b Research Group on Helminthology and Medical Malacology, René Rachou Research Centre, Fiocruz, Minas Gerais, Brazil

^c Laboratory of Geoprocessing, Evandro Chagas Institute, Ministry of Health, Pará, Brazil

^d Group of Transdisciplinary Studies in Education on Health and Environment, René Rachou Research Centre, Fiocruz, Minas Gerais, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 31 March 2016

Received in revised form 13 July 2016

Accepted 15 September 2016

Available online 16 September 2016

Keywords:

Schistosomiasis
Schistosoma mansoni
Schoolchildren
Health education
Brazil

ABSTRACT

As a signatory to World Health Assembly Resolution WHA65.21 on eliminating schistosomiasis, the Brazilian Ministry of Health (MoH) recommends early identification and timely treatment of the infection carriers for morbidity control, plus complementary preventive measures, such as health education, for transmission control. This study reports infection and awareness of schistosomiasis among schoolchildren before the implementation of school-based educational actions in an endemic municipality with persisting moderate prevalence levels despite successive control campaigns since the late 1990s. A questionnaire was applied in April 2013 to schoolchildren in the middle years of schooling (6th to 8th year) of Malacacheta municipality to assess baseline knowledge and risk behaviour related to schistosomiasis. A stool survey was conducted in May/June 2013 in 2519 schoolchildren from all years of fundamental education (first to 9th year) to identify the infection carriers, as well as to assess baseline prevalence and intensity of infection using the Kato-Katz method (one sample, two slides). The infected schoolchildren were treated promptly with single-dose praziquantel 60 mg/kg and followed up after 45 days for treatment efficacy. Relevant outcomes from baseline stool survey, treatment and follow-up were statistically evaluated in relation to area of residence (rural/urban), gender, age group (<11/≥years) and infection. Adherence to baseline survey was 81.2%, and prevalence of infection was 21.4%. Of the 539 positives, 60 (11.1%) had ≥400 eggs per gram of faeces (heavy-intensity infection). Prevalence of infection was significantly higher among rural residents and ≥11 year olds, whereas intensity of infection was higher among rural residents, ≥11 year olds and boys. Adherence by the positives to treatment was 93.3% and adherence by the treated children to 45-day follow-up was 72.2%. At 45 days after treatment, 97.0% of the 363 children surveyed were egg-negative; the egg reduction rate was 99.4%. Of the 924 children who responded to the questionnaire, 95.5% showed awareness of schistosomiasis, although 76.2% reported contact with natural, unsafe bodies of water. Reported contact with water was significantly more frequent among infected than non-infected, and boys than girls. The results show persisting infection and risk behaviour among schoolchildren, regardless of their basic knowledge about schistosomiasis. These are grounds for implementing specific educational actions to improve awareness and behavioural change, jointly with other control measures, to attain the MoH goals.

© 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

Abbreviations: CAPES, coordination for the improvement of higher education personnel; CNPq, National Council for Scientific and Technological Development; EPG, eggs per gram of faeces; ERR, egg reduction rate; Fiocruz, Oswaldo Cruz Foundation; IBGE, Brazilian Institute of Geography and Statistics; IDH-M, Municipal Human Development Index; IOC, Oswaldo Cruz Institute; OR, odds ratio; MDA, mass drug administration; MoH, Ministry of Health; PAPES, Programme to Support Strategic Research in Health; PCE, Schistosomiasis Surveillance and Control Programme; SISPE, Information System for the Schistosomiasis Surveillance and Control Programme; SUS, unified health system; WHA, World Health Assembly; WHO, World Health Organisation.

* Corresponding author at: Laboratory of Environmental and Health Education, Oswaldo Cruz Institute, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil.

E-mail addresses: opieri@ioc.fiocruz.br, otavio.pieri@gmail.com (O.S. Pieri).

¹ Deceased.

1. Introduction

Schistosomiasis is a major infectious disease of poverty, with more than 700 million people living in endemic areas worldwide (WHO, 2016). In the Americas, Brazil has the largest endemic area and accounts for 95% of cases of schistosomiasis mansoni (WHO, 2010). Ministry of Health (MoH) records indicate that, since 2004, the percentage of positive cases obtained through active-search surveys in endemic municipalities has decreased gradually to 4.5% in 2012 (Ministério da Saúde, 2014).

As a signatory to World Health Assembly Resolution WHA65.21 of May 2012 on eliminating schistosomiasis (WHO, 2012), the MoH is under a commitment to meet the goals of the World Health Organisation (WHO) Strategic Plan 2012–2020 (WHO, 2013a). These goals are to reduce the prevalence of heavy-intensity infections, that is, the percentage of positives with 400 or more eggs per gram (EPG) of faeces to less than 5% by 2020 (control of morbidity) and to less than 1% by 2025 (elimination of schistosomiasis as a public-health problem).

Given Brazil's epidemiological peculiarities and public health policies, the MoH guidelines for morbidity control rely mainly on early identification and timely treatment of the infection carriers, rather than mass drug administration (MDA) (Ministério da Saúde, 2014; Favre et al., 2015). In addition, in order to eliminate schistosomiasis transmission, the MoH considers it essential to implement preventive measures including health education, environmental sanitation and community mobilisation, all framed by the Unified Health System (SUS) (Ministério da Saúde, 2014).

Despite the advances of the MoH's Schistosomiasis Surveillance and Control Programme (PCE), data from the Schistosomiasis Control Programme Information System (SISPCE) for 2013–2014 show that, in 165 (30.7%) of the 537 municipalities surveyed, more than 5% of positives had heavy-intensity infections ($EPG \geq 400$) (Ministério da Saúde, 2016). This fails to meet the goal set by the WHO for control of morbidity. In addition, prevalence exceeded 5% in 144 (26.8%) of municipalities, disqualifying them from progressing from the control to the surveillance stage under the PCE guidelines (Ministério da Saúde, 2014).

School-age children (6–15 years old) are the main target for the WHO recommendations, because they account for the highest prevalence and intensity of infection (WHO, 2011). Schistosomiasis control is also associated with changes in risk behaviour; accordingly, health education and the introduction of education activities into schools in endemic municipalities is one way of building knowledge and thus encouraging preventive practices and attitudes in communities (Schall and Diniz, 2001; Landsdown et al., 2002; Mwanga et al., 2008; Rollinson et al., 2012).

This study surveyed *S. mansoni* infection prevalence and intensity, basic knowledge about the disease and risk factors for infection among schoolchildren in an endemic municipality in Minas Gerais, Brazil, prior to introduction of a participatory educational strategy based operationally on schools and with teachers as knowledge multipliers and active health promotion agents. It is assumed that health education should be prioritised as an integral component of schistosomiasis control strategies in the municipality, in order to ensure that schoolchildren are better informed and more involved in health prevention and promotion. It is hoped that the information gained from this study will help to improve the actions prescribed by the MoH (Ministério da Saúde, 2014), with a view to meeting the WHO (2013a) goals.

2. Materials and methods

2.1. Study area

The study was carried out in the municipality of Malacacheta (Geocode 313920), in the schistosomiasis endemic area of Minas Gerais at coordinates 17°50'33"S; 42°4'22"W. Malacacheta was chosen because it has displayed moderate prevalence levels (15%–25%) despite being subjected to successive control campaigns by the PCE since 1997. In addition, it has been one of the 222 municipalities considered priorities for schistosomiasis elimination by the MoH in line with the "Brazil without Extreme Poverty" governmental initiative (Ministério da Saúde, 2012). Between 2010 and 2012, of the 7114 tests carried out by the PCE, 1646 (23.1%) were positives, 105 (6.4%) of which were heavy-intensity infections (Ministério da Saúde, 2016). The snail host species for *S. mansoni* in the municipality is *Biomphalaria glabrata* (Carvalho et al., 2008).

According to the most recent national census by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE, 2016), the municipality had a population of 18,776 in 2010, of whom 6947 (37%) lived in the rural area and 3943 (21%) are of school age. The main socio-economic activities in the rural area are cattle ranching and agriculture, including subsistence farming; and in the urban area, commerce. In 2010 the Human Development Index (IDH-M) was 0.618 and the extreme poverty rate, 17.3%.

2.2. Study design and target group

This study was a descriptive cross-sectional survey carried out before implementation of a longitudinal intervention study to evaluate health education actions, combined with selective treatment, in a public school setting. Thus, all pupils from the 18 Malacacheta's public schools of fundamental education (primary + lower secondary) were considered for study (first to 9th year), with the following information: name, date of birth, gender, school, year and residential address. This information served as the basis for collecting baseline information about schistosomiasis-related knowledge and risk behaviour among pupils in the middle years of schooling (6th to 8th year) by applying a questionnaire of closed questions, and for conducting a parasitological survey to assess the schistosomiasis infection status (first to 9th year). The residential address enabled to ascertain whether the pupil lived in a rural or urban area of the municipality, as characterized by the IBGE (2016). The date of birth allowed determining the age at the baseline survey and categorizing two age groups, <11 years and ≥ 11 years, which respectively correspond to the initial years (first to 5th) and the final years (6th to 9th) of fundamental education.

To be included in the study the children should have: (a) enrolled in a public school of fundamental education by the Municipal Education Department in March 2013; (b) written informed consent from parent or guardian; (c) willingness to respond to a questionnaire (6th to 8th year) and to provide stool samples (first to 9th year). Children enrolled in the three private schools of fundamental education, totalling 78 (IBGE, 2016), were excluded from the study.

2.3. Sample size

The minimum sample size was calculated at 567, for an estimated prevalence not exceeding 25%, 95% confidence interval (CI), precision of ± 5 percentage points and applying a design effect of 2 (Lwanga and Lemeshow, 1991). This sample was increased by 20% to 961 to account for refusals or absences. However, all pupils

enrolled in the public fundamental schools were invited to participate.

2.4. Data collection

2.4.1. Questionnaire

Application of the questionnaire was restricted to pupils enrolled in classes of the 6th, 7th and 8th years of fundamental education at eight of the 18 schools included in the study. These groups were chosen on the criteria that the subject of “water-borne diseases” is covered in the Science classes of those years and that pupils in the chosen age range are sufficiently discerning to understand and answer the questions. For that reason, only the eight schools were contemplated for application of the questionnaire, as the others did not have classes for those years. When the questionnaire was applied, in April 2013, the pupils’ *S. mansoni* infection status was unknown.

In developing the questionnaire, the study team collected information on the epidemiological dynamics and history of schistosomiasis in Malacacheta, and considered three types of categorical variables: awareness, knowledge, and water contact. The following demographic information were obtained from each respondent: school, age, gender and area of residence (rural/urban).

Awareness of schistosomiasis was assessed through questions on whether the subjects had heard of the disease (yes/no), whether they knew about from school (yes/no), whether they knew of people who had, the disease (yes/no), and whether they had the disease (yes/no). Respondents were considered aware of the disease if they responded “yes” to any of those questions.

Knowledge of schistosomiasis was assessed through questions on where transmission occurs (water/land/air), what was the agent of transmission (snail/mosquito/kissing bug), where the agent of transmission lives (water/land/air) and which body material is collected for diagnosis (faeces/urine/blood). The subjects responding correctly to any of those questions were considered as having basic knowledge about the disease.

Water contact was assessed through questions on whether the subjects had contact with local water bodies (yes/no) and what type of contact (multiple yes/no responses: washing animals, washing vehicles/car/bicycle, washing clothes/dishes, swimming, fishing, taking sand, and bathing). The subjects responding “yes” to any of those questions were considered as exhibiting risk behaviour.

2.4.2. Parasitological information

The baseline parasitological survey, which covered all pupils attending classes between May and June 2013, was conducted by stool sampling using the Kato-Katz quantitative method on two slides from one sample (Katz et al., 1972). The survey involved distributing stool containers at schools, collecting the samples the next day and preparing and examining slides, which was done by experienced technicians the day after sample collection. For quality control purposes, 10% of samples were examined by an experienced microscopist and discussed in the event of discrepancy (WHO, 2013b).

From the survey it was possible to identify the children infected with *S. mansoni*, determine prevalence and estimate individual parasite load. Children testing positive were treated with tablets of 600 mg praziquantel (Farmanguinhos/Fiocruz) administered at school under medical supervision in a single dose of 60 mg/kg, as recommended by the MoH (Ministério da Saúde, 2014), and were followed up after 45 days for parasitological re-assessment.

The Kato-Katz method also made it possible to identify eggs of soil-transmitted helminths, and children detected as having roundworm (*Ascaris lumbricoides*), whipworm (*Trichuris trichiura*) or hookworms (*Necator americanus* and/or *Ancylostoma duodenale*)

received one tablet of albendazol (400 mg) to be taken at home under parental supervision.

2.5. Geoprocessing data

The geographic coordinates of the schools were obtained using a handheld Global Positioning Systems receiver (Garmin Etrex Vista) and imported into a Geographic Information System for display.

Remote Sensing images were used to visualize topographical aspects of the spatial distribution of the schools. RapidEye multispectral orthoimages (5-m resolution) were obtained from the Geo Catalogue on the Brazilian Environment Ministry website and Landsat Operational Land Imager (30-m resolution) images were obtained from the United States Geological Survey EarthExplorer (both in natural-colour images). Minas Gerais state and Malacacheta municipal boundaries were obtained from the IBGE (2016).

2.6. Data management and analysis

The following indices were calculated for *S. mansoni* infection. Prevalence of infection was estimated as the percentage of egg-positives among the subjects tested; intensity of infection was expressed as arithmetic mean EPG; positive individuals were categorized into classes of egg counts: light (1–99 EPG), moderate (100–399 EPG) and heavy (≥ 400 EPG) (WHO, 2011). Cure rate was estimated as the percentage of egg-positive subjects at baseline who became negative at 45 days after treatment. Egg reduction rate (ERR) in children found positive at baseline and who returned a stool sample at 45 days after treatment was calculated by the formula: $ERR (\%) = 100 \times (1 - (\text{arithmetic mean EPG at follow up} / \text{arithmetic mean EPG at baseline}))$ (WHO, 2013b).

Adherence to testing was calculated as the percentage of schoolchildren provided with collection containers who then returned stool samples. Adhesion to treatment with praziquantel was calculated as the percentage of *S. mansoni*-positive schoolchildren who took the medication.

Data were double entered into Microsoft Office Excel 2013, crosschecked for accuracy and exported to Systat 13 for statistical analysis. Continuous variables, such as EPG and age, were expressed as arithmetic means (AM) with 95% confidence intervals (CI). Categorical variables, such as adherence to testing and to praziquantel treatment, presence of parasite eggs, gender (male/female), area of residence (rural/urban), *S. mansoni* intensity classes (light/moderate/heavy), age group (<11 years/ ≥ 11 years) as well as questionnaire outcomes on awareness, knowledge and water contact were expressed as frequencies and percentages with 95% CI. Questionnaire respondents were not divided into age groups because they were in the middle years of schooling. A two-sample *t*-test was used to evaluate significance of differences in $\log_{10}(x + 1)$ -transformed EPG. Binary logistic regression analysis with multiple predictors was used to assess the independent effect of the area of residence, age group and gender on the following outcomes: adhesion to baseline survey and follow-up, adhesion to treatment, prevalence and cure rate. School clustering was accounted for and robust standard errors were used. Odds Ratio (OR) and 95% CI were used to evaluate significant effects of each of the variables; if the 95% CI did not contain unity, the effect was considered as significant. Our assumption was that *p*-values below 5% indicate statistical significance. The same analysis was used to assess the independent effect of the area of residence, gender and prevalence of infection in relation to awareness, knowledge and water contact among questionnaire respondents.

2.7. Ethical considerations

The study protocol was approved by the Ethics Committee of the René Rachou Research Centre – Fiocruz Minas (protocol No.

18/2011). The protocol was discussed with the local health and education staff, including health professionals, school directors and teachers, and sanctioned by the Municipal authorities.

Before the study began, parents and guardians of the children at the 18 schools were invited to attend a meeting at their school, where they received clarifications about the study's goals and procedures and how it would benefit their children, as well as the freedom to withdraw from the study at any time without detriment. Once informed and satisfied as to the terms of the study, they were asked to sign a declaration of free and informed consent to their child's inclusion in the study. It was made certain that the participants understood this information and gave their assent freely.

The parents/guardians were informed that, in case of any concern or doubt, they could contact the principal investigator, the Ethics Committee, or the local health and education authorities, whose addresses and phone numbers were provided in the declaration of informed consent.

3. Results and discussion

3.1. Study adherence and demographic characteristics

In March 2013, a total of 3102 (mean age: 11.2 years; 95% CI: 11.1 years–11.3 years) schoolchildren were enrolled at the municipality's 18 public schools of fundamental education; 47.5% (95%CI: 45.5%–49.5%) resided in the rural area, 49.7% (95%CI: 48.3%–52.4%) were females, and 46.2% (95%CI: 44.2%–48.2%) were <11 years of age. Of the total enrolled, 2519 (81.2%; 95CI: 79.6%–82.7%) adhered to the baseline parasitological survey; the remaining 583 refused to be tested or were absent during the days of stool collection.

Table 1 shows the frequencies, percentages and respective confidence intervals of adherence to baseline survey, to praziquantel treatment and to follow-up survey, compared by area of residence, age group and gender. Adherence to baseline survey did not differ significantly between rural and urban residents (OR: 1.232; 95%CI: 0.879–1.727) or between girls and boys (OR: 1.203; 95%CI: 0.997–1.452). However, it was significantly higher among schoolchildren in the age group <11 years than in the age group ≥11 years (OR: 1.588; 95%: 1.231–2.047). The lower adherence of older schoolchildren may be due to lower school attendance and higher absenteeism in this age group, as well as to adolescent embarrassment at having to hand over stool samples in the presence of classmates.

MoH targets consider adherence to treatment with praziquantel satisfactory at percentages of 80% or more (Ministério da Saúde, 2014). In this study, that target was surpassed as 93% (95% CI: 90.4–95.5) of the infected schoolchildren were treated (Table 1). Adherence to treatment did not differ significantly between residents in the rural area and urban area (OR: 1.437; 95%CI: 0.467–4.424), between the two age groups (OR: 2.0601; 95%CI:0.769–5.524), or between girls and boys (OR: 1.365; 95%CI: 0.632–4.424).

Of the 503 positive schoolchildren who were treated in July 2013, 363 (72.2%; 95%CI: 67.2–76.3) adhered to testing for assessment 45 days after treatment (Table 1). There was no significant difference between the rural and urban residents (OR: 1.355; 95%CI: 0.670–2.743), between the two age groups (OR: 1.577; 95%CI: 0.898–2.770), or between girls and boys (OR: 1.193; 95%CI: 0.784–1.815). However, overall adherence to stool survey for assessing cure (72.2%) was lower than for the baseline survey (81.2%). This may have to do with the fact that some schoolchildren reported there being no need for providing stool samples for re-testing because they were cured by the medication and felt well.

Table 1

Schoolchildren's adherence and parasitological characteristics in Malacacheta, Minas Gerais State, Brazil. N, number of individuals; EPG, eggs per gram of faeces; CI, confidence interval.

Characteristics	Value	95% CI	
Adherence to parasitological survey at baseline, N (%)			
Area of residence	Rural	1286 (87.3)	85.2–89.2
	Urban	1233 (75.7)	73.2–78.0
Age group	<11 years	1233(86.0)	83.8–88.0
	≥11 years	1286 (77.1)	74.6–79.3
Gender	Female	1266 (82.2)	79.9–84.3
	Male	1253 (80.2)	77.8–82.4
Arithmetic mean <i>S. mansoni</i> infection at baseline, EPG			
Area of residence	Rural	60.8	45.8–75.7
	Urban	20.4	14.1–26.8
Age group	<11 years	27.9	18.9–36.8
	≥11 years	53.6	39.9–67.4
Gender	Female	34.3	22.8–45.8
	Male	47.8	35.8–59.7
Positives for <i>S. mansoni</i> infection at baseline, N (%)			
Area of residence	Rural	326 (25.4)	22.6–28.2
	Urban	213 (17.3)	14.9–19.8
Age group	<11 years	207 (16.8)	14.4–19.3
	≥11 years	332 (25.8)	23.1–28.6
Gender	Female	249 (19.7)	17.2–22.3
	Male	290 (23.1)	20.5–25.9
Adherence to praziquantel treatment, N (%)			
Area of residence	Rural	301 (92.3)	88.2–95.2
	Urban	202(94.8)	90.1–97.6
Age group	<11 years	196 (94.7)	89.8–97.5
	≥11 years	307(92.5)	88.4–95.3
Gender	Female	232 (93.2)	88.5–96.2
	Male	271 (93.5)	89.2–96.2
Adherence to follow-up testing at 45 days from treatment, N (%)			
Area of residence	Rural	226 (75.1)	68.9–80.4
	Urban	137 (67.5)	59.4–74.5
Age group	<11 years	149 (76.0)	68.2–82.4
	≥11 years	214 (69.5)	63.0–75.2
Gender	Female	170 (73.3)	66.0–79.4
	Male	193 (71.0)	64.2–76.9
Egg-negatives for <i>S. mansoni</i> at 45 days from treatment (cure), N (%)			
Area of residence	Rural	218 (96.5)	92.3–98.6
	Urban	134 (97.8)	92.5–99.6
Age group	<11 years	142 (95.3)	89.4–98.2
	≥11 years	210 (98.1)	94.5–99.5
Gender	Female	167 (98.2)	93.4–99.7
	Male	185 (95.9)	91.1–98.3

Such behaviour may be explained by lack of a proper knowledge of the concept of health.

3.2. Baseline parasitological data

Of the 2519 pupils surveyed at baseline 539 (21.4%) tested positive for *S. mansoni*. Among the positives, 341 (63.3%; 95%CI: 58.0%–68.1%) had light infections, 138 (25.6%; 95%CI: 21.2%–30.3%) had moderate infections and 60 (11.1%; 95%CI: 8.1%–14.7%), heavy infections.

Light infections were more frequent than moderate infections, whereas heavy infections were less frequent than the other two. This pattern is also seen in other endemic areas (Odiere et al., 2012; Mwinzi et al., 2015; Olsen et al., 2015). However, of the 539 schoolchildren found here to be infected with *S. mansoni*, 198 (36.7%) excreted more than 100 EPG (moderate to high infections).

That finding is of concern, because the clinical manifestations and complications in general are associated with high parasite loads (WHO, 2011).

The overall arithmetic mean of EPG among the pupils surveyed at baseline was 41.1 (95% CI: 32.7–49.3). Table 1 shows the EPG values and 95% CI by area, age group and gender. It was significantly higher in the rural residents than in the urban residents ($t=6.160$; $p=0.000$), in the age group ≥ 11 years than in the age group <11 years ($t=6.002$; $p=0.000$) and in boys than in girls ($t=2.750$; $p=0.006$).

The *S. mansoni* prevalence at baseline by area, age group and gender is also given in Table 1. It was not significantly different between boys and girls (OR: 1.206; 95%CI: 0.985–1.478). However it was significantly higher in the rural residents than in the urban residents (OR: 1.790; 95%CI: 1.239–2.857), and in the age group ≥ 11 years than in the age group <11 years (OR: 1.693; 95%CI: 1.316–2.177).

The overall prevalence of 21.4%, obtained here by surveying the large majority of the school population, places the municipality in the intermediate (15–25%) prevalence range, for which the MoH recommends treating positives and their cohabitants (Favre et al., 2015). That percentage agrees with the figure registered by the SISPE in 2010–2012 (23.1%); however, the overall percentage of heavy infections (EPG ≥ 400) found in this study (11.1%) was almost twice the 6.4% registered by SISPE in that period (Ministério da Saúde, 2016). This discrepancy underscores the WHO (2013a) recommendation to use school-age children, and not the community, as the reference group for gauging success in controlling morbidity and eliminating the disease as a public health problem. To judge from the results of this study rather than SISPE figures, a great deal of effort will be required for this municipality to attain the closest goal, which is morbidity control by 2020.

It should be noted that infection rates estimated both here and by the SISPE were based on only one stool sample. Different studies show that the number of eggs varies from day to day and among samples and, accordingly, estimates based on a single sample underestimate prevalence and overestimate the intensity of infection (Mutapi et al., 2003; Enk et al., 2008; Bergquist et al., 2009).

Prevalence and intensity of infection were higher among schoolchildren resident in the rural area and in the later years of schooling, following a profile commonly found in the endemic areas of Minas Gerais (Massara et al., 2004; Enk et al., 2010). Schistosomiasis tend to be more frequent among residents of rural areas, where environmental sanitation and water supply conditions are generally more precarious and where there is greater proximity and contact between the local population and foci of transmission (Gazzinelli et al., 2009).

Higher intensity of infection found here among male schoolchildren can be explained by the fact that the boys engage in more water contact than the girls, both in leisure activities, such as fishing and swimming, and in occupational activities, with many helping out with farm work in activities that involve more frequent and/or longer exposure to infection. Similar findings have been described in other endemic communities (Berhe et al., 2007; Assaré et al., 2015; Jeyaw et al., 2015; Masaku et al., 2015).

Children ≥ 11 years old had higher prevalence and intensity of infection probably because of their more intense contact with bodies of water than children <11 years old. Similarly, Odiere et al. (2012) found higher prevalence by *S. mansoni* in the age group of 11–16 years than in the age group of 5–10; however, Mugono et al. (2014) showed a lower prevalence in children 11–15 years old than in children aged 4–10 years. One explanation for lower infection rates being found here in the age group <11 years than in the age group ≥ 11 years is that the younger schoolchildren spend more

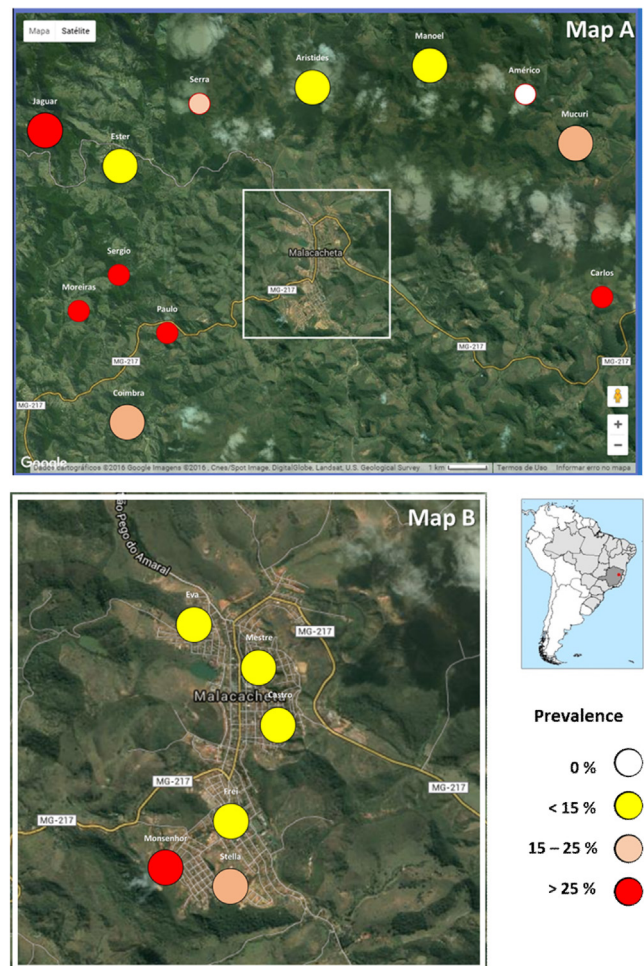


Fig. 1. Spatial distribution of public schools of fundamental education in Malacacheta, Minas Gerais, Brazil. Map A – rural schools; Map B – urban schools. Coloured circles indicate classes of *Schistosoma mansoni* prevalence according to 2014 Brazilian MoH guidelines. Small circles indicate schools with fewer than 50 students enrolled/tested.

time under their parent's eye and thus their contact with bodies of water tends to be more sporadic.

Table 2 shows pupils enrolled, surveyed and tested positive, by school. Fig. 1 shows the spatial distribution of the schools in rural and urban areas (Maps A and B, respectively), as well as classes of prevalence. Of the 18 schools, 12 are in the rural area of the municipality and six, in the urban area. Adherence to baseline survey ranged from 63% (in the Mestre School) to 100% (in three small rural schools). In five of the schools adherence to baseline survey was less than 75%. In order to raise coverage to acceptable levels, active detection of children not enrolled in school should be intensified with the participation of community health workers, teachers and the community generally (Favre et al., 2009).

Although overall adherence to parasitological survey among rural schoolchildren was highly satisfactory (87.3%), the estimated prevalence of six of the rural schools was based on the fewer than 50 children tested (Fig. 1, Map A, small circles), which is below the number recommended by the WHO (2011) for monitoring purposes. These schools, however, serve only a small number of children, in the lower years and who live in small rural localities distant from the municipal centre. Nonetheless, some studies designed to make a quick assessment of infection prevalence and intensity using limited resources have employed protocols that permit testing of a small number of schoolchildren, while covering a large number of schools in a short space of time (Brooker et al., 2009).

Table 2

Adhesion to baseline survey and prevalence of *Schistosoma mansoni* according to school and area in Malacacheta, Minas Gerais, Brazil. The study was carried out in 2013. N, number of individuals; CI, confidence interval.

Abbreviated name	Area	N enrolled	N tested	% tested (95%CI)	N positives	% positives (95% CI)
Americo	Rural	13	13	100.0 (71.4–100.0)	0	0.0
Aristides ^a	Rural	159	149	93.7 (87.6–97.1)	20	13.4 (7.7–20.8)
Carlos	Rural	17	15	88.3 (56.7–98.7)	8	53.3 (21.7–80.1)
Castro	Urban	333	292	87.7 (82.9–91.3)	36	12.3 (8.3–17.2)
Coimbra ^a	Rural	167	147	88.0 (80.9–93.0)	36	24.5 (16.8–33.2)
Ester	Rural	64	51	79.7 (65.3–89.3)	2	3.9 (0.1–14.6)
Eva	Urban	147	124	84.4 (76.1–90.3)	15	12.1 (6.2–20.0)
Frei	Urban	176	139	79.0 (71.0–85.3)	19	13.7 (7.7–21.4)
Jaguar ^a	Rural	261	230	88.1 (82.7–92.1)	107	46.5 (45.7–60.8)
Manoel ^a	Rural	162	148	91.4 (84.8–95.5)	18	12.2 (6.7–19.3)
Mestre ^a	Urban	227	143	63.0 (55.3–70.0)	10	7 (2.9–13.2)
Monsenhor ^a	Urban	469	345	73.6 (68.6–78.0)	89	25.8 (20.6–31.4)
Moreiras	Rural	13	9	69.2 (32.0–91.6)	7	77.8 (31.1–97.5)
Mucuri*	Rural	261	237	90.8 (85.8–94.3)	44	18.6 (13.1–24.8)
Paulo	Rural	15	15	100.0 (74.7–100.0)	13	86.7 (52.2–98.5)
Sergio	Rural	20	20	100 (80.4–100.0)	6	30.0 (9.1–56.3)
Serra	Rural	36	25	69.4 (48.4–84.6)	5	20.0 (4.9–42.7)
Stella ^a	Urban	562	417	74.2 (69.8–78.2)	104	24.9 (20.3–30.0)

^a Eight schools where the questionnaire has been applied among children in the 6th to 8th years.

Prevalence of *S. mansoni* per school ranged from 3.9% to 86.7%, and at only one school (*Américo*) were none of the 13 children tested found infected (Table 2). Six schools, five of them in the rural area of the municipality, had percentage of positives considered high (over 25%) by the MoH (Ministério da Saúde, 2014) (Fig. 1, red circles).

3.3. Treatment efficacy

The arithmetic mean EPG of the 363 egg-positives who were treated and provided stool samples at 45 days thereafter was 1.6 (95% CI: 0.2–3.0) in contrast with 168.5 (95% CI: 133.7–203.3) at baseline. The egg reduction rate was 99.4% (95% CI: 98.8–99.9%). The overall egg-negative (cure) rate was 97% (95% CI: 94.1–98.6), and no significant difference was detected between the rural and urban residents (OR: 1.074; 95%CI: 0.175–6.586), between the two age groups (OR: 1.263; 95%CI: 0.276–5.774), or between girls and boys (OR: 1.114; 95%CI: 0.210–5.904). Furthermore, of the 11 treated schoolchildren who remained positive at 45 days, eight fell to a lower class of infection: three from heavy to light infection and five from moderate to light infection. One remained with light infection and two remained with moderate infection.

Parasitological cure (97%) and egg reduction rate (99.4%) 45 days after treatment were also satisfactory, surpassing WHO-recommended minimum values (75% and 90%, respectively) for children from 9 to 12 years old tested three weeks after treatment (WHO, 2013b). Although in this study cure rate and ERR were assessed over a broader age range, the results six weeks after treatment attest to the efficacy of praziquantel.

High adherence to treatment, accompanied by high cure and egg reduction rates, was particularly beneficial to the infected schoolchildren, considering that 36.7% showed moderate to heavy infections, which may lead to severe clinical forms of the disease in adulthood if not treated in time (WHO, 2011). However, it must be stressed that treatment, as an isolated measure, is insufficient to sustain reduced levels of prevalence and intensity of infection among schoolchildren. Studies carried out in different endemic areas show that the use of integrated control strategies is highly effective in reducing infection by *Schistosoma* (Uchoa et al., 2000; Kaatano et al., 2015; Xu et al., 2015).

The schoolchildren's high rates of adherence to testing (81.2%) and treatment (93.3%) suggest that the school environment is advantageous to control actions: it enabled almost the entire school population to be tested in one month and positives, to be treated in one week by the local doctor. This was made possible proba-

bly by the ease with which all the children could be concentrated in a space that was familiar to them and their families. That ease could open up a range of possibilities for conducting various health-related activities that would benefit from shorter time spans, greater care coverage and probably lower operating costs (Favre et al., 2009). Drake and Bundy (2001) point out that it is at school, by exploiting existing educational infrastructure, that health and nutrition programmes are most easily able to reach children over five years old, and can have impact on a wide range of outcomes in the children's health and education.

3.4. Questionnaire

In all, 924 schoolchildren responded to the questionnaire: respondents were of mean age 13.0 years (95% CI: 12.9 years–13.1 years), enrolled in the 6th to 8th years and totalled 36.7% of the schoolchildren surveyed. The schoolchildren surveyed and those selected to respond to the questionnaire did not differ substantially in any of the following variables: area of residence, gender, prevalence of *S. mansoni*, egg-count classes and adherence to treatment (data not shown here).

Overall, 95.5% (95%CI: 93.6%–96.8%) of the schoolchildren who responded to the questionnaire had some awareness of schistosomiasis. No significant difference was found between rural (95.6%; 95%CI: 92.9%–97.5%) and urban residents (95.3%; 95%CI: 92.4%–97.1%) (OR: 1.926; 95%CI: 0.635–5.843), between girls (97.0%; 95%CI: 94.5%–98.4%) and boys (93.9%; 95%CI: 90.8%–96.1%) (OR: 1.953; 95%CI: 1.000–2.809), or between egg-positives (94.1%; 95%CI: 89.6%–97.0%) and egg-negatives (95.9%; 95%CI: 93.8%–97.4%) (OR: 1.544; 95%CI: 0.771–3.094).

In total, 93.6% (95%CI: 91.5%–95.3%) of the respondents showed basic knowledge about schistosomiasis. There was no significant difference between rural (92.4%; 95%CI: 89.1%–94.9%) and urban residents (94.8%; 95%CI: 91.9%–96.8%) (OR: 1.850; 95%CI: 0.680–5.031), between egg-positives (94.6%; 95%CI: 90.2%–97.3%) and egg-negatives (93.3%; 95%CI: 90.7%–95.2%) (OR: 1.619; 95%CI: 0.805–3.258), or between boys (92.8%; 95%CI: 89.5%–95.2%) and girls (94.4%; 95%CI: 91.4%–96.5%) (OR: 1.302; 95%CI: 0.749–2.265).

Although no specific educational actions on schistosomiasis had been taken with the schoolchildren prior to this study, the questionnaire revealed high levels of awareness and basic knowledge. This may be because application of the questionnaire was preceded by information about the study objectives and procedures, contained in the declaration of free and informed consent.

That information made the participants aware of schistosomiasis, and enabled them to know that stool examination would be used to assess the disease, and medication, to treat it. Therefore, the responses given may have reflected both awareness and basic knowledge about the disease then acquired.

Water contact indicative of risk behaviour was reported by 76.2% (95%CI: 72.9%–79.2%) of the respondents. It was significantly higher among egg-positives (81.7%; 95%CI: 75.3%–86.9%) than egg-negatives (76.2%; 95%CI: 72.9%–79.3%) (OR: 1.750; 95%CI: 1.180–2.595). Furthermore, there were significantly more reports of water contact among boys (80%; 95%CI: 76.4%–84.8%) than girls (71.5%; 95%CI: 66.4%–76.0%) (OR: 1.684; 95%CI: 1.221–2.322). However, no significant difference was found between rural residents (83.8%; 95%CI: 79.5%–87.4%) and urban residents (68.6%; 95%CI: 63.3–73.3) (OR: 1.384; 95%CI: 0.823–2.325).

The high frequency of water contact reported by schoolchildren shows how families are connected with, and dependent on, natural bodies of water. Although 74% of families have running water in their homes (IBGE, 2016), supply is not constant. Heads of rural families mentioned that water is frequently lacking, leading them to resort to streams, ponds and rivers as an alternative source for bathing and domestic uses. It cannot be disregarded that contact with unsafe water can also result from lack of leisure options.

Our findings compare with those of other studies that have found a strong association between prevalence for *S. mansoni* and children and adolescents reporting contact with bodies of water (Massara et al., 2004; Enk et al., 2010). However, it is important to note that the information about risk factors, particularly as relating to contact with water, may be unreliable if sourced from reports rather than direct observation (Sow et al., 2011).

4. Conclusions

The present study shows the moderate levels of both prevalence and intensity of infection by *S. mansoni* in the schoolchildren of Malacacheta. A considerable proportion of school-age children missed testing in the initial survey and failed to adhere to cure assessment after treatment. There was a high percentage of reported water contact indicative of risk behaviour, particularly in the rural area, as well as some gaps in the knowledge about the disease.

It is thus fundamentally important to consider whether introducing schistosomiasis-related health education activities tailored to the local realities of schoolchildren with schools as the operational base and teachers as multipliers of knowledge and active health promotion agents would contribute to foster sustainable participatory actions in the school environment and reduce indicators of infection.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests

Funding

This study was supported by Papes VI - Fiocruz/CNPq (grant 407616/2012-8) and CAPES.

Authors' contribution

TCF, VTS, OSP and CLM conceived and designed the study. OSP, TCF and RJPSG analysed the data. TCF, OSP and RKSAC wrote the paper. TCF, LCNHB, CLM and RKSAC conducted the field surveys. TCF, LCNHB, CLM FLGM and RKSAC applied the questionnaire.

CLM, FLGM and RJPSG provided detailed comment on the draft. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgments

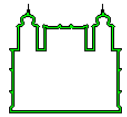
The authors wish to pay tribute to the memory of Dr Virginia T. Schall, who passed away shortly after this study was finalised. She will remain a source of inspiration for all those dedicated to fostering health education as an empowering component for combating diseases of poverty.

The authors wish to thank Dr Bárbara P. Gaspar for medical supervision, Marielly Gonçalves Abranches and Wilson da Silva Guimarães for technical support, and the municipal health and education staff for providing facilities. Special thanks go to the school directors, teachers and schoolchildren of Malacacheta. Thanks are also due to Dr Leonardo Soares Bastos, Public Health Researcher at the Scientific Computing Program, Oswaldo Cruz Foundation (PROCC/Fiocruz), for statistical assistance.

References

- Assaré, R.K., Lai, Y.S., Yapi, A., Tian-Bi, Y.T., Ouattara, M., Yao, P.K., Knopp, S., Vounatsou, P., Utzinger, J., N'Goran, E.K., 2015. The spatial distribution of *Schistosoma mansoni* infection in four regions of western Côte d'Ivoire. *Geospat. Health (N. Y.)* 10 (1), 69–79.
- Bergquist, R., Johansen, M.V., Utzinger, J., 2009. Diagnostic dilemmas in helminthology: what tools to use and when? *Trends Parasitol.* 25 (4), 151–156.
- Berhe, N., Myrvang, B., Gundersen, S.G., 2007. Intensity of *Schistosoma mansoni*, hepatitis B, age, and sex predict levels of hepatic periportal thickening/fibrosis (PPT/F): a large-scale community-based study in Ethiopia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 77 (6), 1079–1086.
- Brooker, S., Kabatereine, N.B., Gyapog, J.O., Stothard, J.R., Utzinger, J., 2009. Rapid mapping of schistosomiasis and other neglected tropical diseases in the context of integrated control programmes in Africa. *Parasitology* 136 (13), 1707–1717.
- Carvalho, O.S., Scholte, R.G.C., Amaral, R.S., 2008. Distribuição dos moluscos hospedeiros intermediários *Schistosoma mansoni* no Brasil. *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*. In: Amaral, R.S., Thiengo, S.C., Pieri, O.S. (Eds.), *Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Epidemiológica. Diretrizes Técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE)*, 2nd edition. MS/SVS, Brasília, p. 111–126. http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_moluscos_import_epidemiologia_2ed.pdf.
- Drake, L.J., Bundy, D.A.P., 2001. 2001 Multiple helminth infection in children: impact and control. *Parasitology* 122 (Suppl.), S73–S81.
- Enk, M.J., Lima, A.C., Drummond, S.C., Schall, V.T., Coelho, P.M.Z., 2008. The effect of the number of stool samples on the observed prevalence and intensity with *Schistosoma mansoni* among a population in an area of low transmission. *Acta Trop.* 108 (2–3), 222–228.
- Enk, M.J., Lima, A.C.L.L., Barros, H.S., Massara, C.L., Coelho, P.M.Z., Schall, V.T., 2010. Factors related to transmission of and infection with *Schistosoma mansoni* in a village in the South-eastern region Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 105 (4), 570–577.
- Favre, T.C., Pereira, A.P., Galvão, A.F., Zani, L.C., Barbosa, C.S., Pieri, O.S., 2009. A rationale for schistosomiasis control in elementary schools of the rainforest zone of Pernambuco, Brazil. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 3, e395.
- Favre, T.C., Pereira, A.P.B., Beck, L.C.N.H., Galvão, A.F., Pieri, O.S., 2015. School-based and community-based actions for scaling-up diagnosis and treatment of schistosomiasis towards its elimination in an endemic area of Brazil. *Acta Trop.* 149, 155–162.
- Gazzinelli, A., Velasquez-Melendez, G., Crawford, S.B., LoVerde, P.T., Correa-Oliveira, R., Kloos, H., 2009. Socioeconomic determinants of schistosomiasis in a poor rural area in Brazil. *Acta Trop.* 99 (2–3), 260–271.
- IBGE, 2016. Minas Gerais. Malacacheta. (<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=313920&search=||infor%EFicos:-informa%E7%F5es-completas>. (accessed 28.06.16.)).
- Jejaw, A., Zemene, E., Alemu, Y., Mengistie, Z., 2015. High prevalence of *Schistosoma mansoni* and other intestinal parasites among elementary school children in Southwest Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 15, 600.
- Kaatano, G.M., Siza, J.E., Mwanga, J.R., Min, D.Y., Yong, T.S., Chai, J.Y., Ko, Y., Chang, S.Y., Kullaya, C.M., Rim, H.J., Chagalucha, J.M., Eom, K.S., 2015. Integrated schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis control over five years on Kome Island, Tanzania. *Korean J. Parasitol.* 53 (5), 535–543.
- Katz, N., Chaves, A., Pellegrino, J., 1972. A simple device for quantitative stool thicksmear technique in *Schistosomiasis mansoni*. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 14, 397–400.
- Landsdown, R., Ledward, A., Hall, A., Issae, W., Yona, E., Matulu, J., Mweta, M., Kihamia, C., Nyandindi, U., Bundy, D., 2002. Schistosomiasis, helminth infection and health education in Tanzania: achieving behaviour change in primary schools. *Health Educ. Res.* 17 (4), 425–433.

- Lwanga, S.K., Lemeshow, S., 1991. *Sample-size Determination in Health Studies: A Practical Manual*. WHO, Geneva.
- Masaki, J., Madigu, N., Okoyo, C., Njenga, S.M., 2015. Current status of *Schistosoma mansoni* and the factors associated with infection two years following mass drug administration programme among primary school children in Mwea irrigation scheme: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 15, 739.
- Massara, C.L., Peixoto, S.W.V., Barros, H.S., Enk, M.J., Carvalho, O.S., Schall, V.T., 2004. Factors associated with schistosomiasis mansoni in population from the municipality of Jaboticatubas, state of Minas Gerais, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 99 (Suppl. 1), 127–134.
- Ministério da Saúde, 2012. Plano Integrado De Ações Estratégicas De Eliminação Da Hanseníase, Filariose, Esquistossomose e Oncocercose Como Problema De Saúde Pública, Tracoma Como Causa De Cegueira e Controle Das Geohelmintíases: Plano De Ação, 2011–2015. MS/SVS/DVDT, Brasília <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano.integrado.acoes.estrategicas.2011-2015.pdf>.
- Ministério da Saúde, 2014. Vigilância da esquistossomose mansoni: diretrizes técnicas, 4th edition. MS/SVS/DVDT, Brasília <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia.esquistossome.mansoni.diretrizes.tecnicas.pdf>.
- Ministério da Saúde, 2016. DATASUS: Programa de Controle da Esquistossomose, (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinan/pce/cnv/pcebr.def>. (accessed 28.06.16.)).
- Mugono, M., Konje, E., Kuhn, S., Mpogoro, F.J., Morona, D., Mazigo, H.D., 2014. Intestinal schistosomiasis and geohelminths of Ukara Island, North-Western Tanzania: prevalence, intensity of infection and associated risk factors among school children. *Parasite Vectors* 7, 612.
- Mutapi, F., Gryseels, B., Roddam, A., 2003. On the calculation of intestinal schistosome infection intensity. *Acta Trop.* 87 (2), 225–233.
- Mwanga, J.R., Jensen, B.B., Magnussen, P., Aagaard-Hansen, J., 2008. Schoolchildren as health change agents in Magu, Tanzania: a feasibility study. *Health Promot. Int.* 23 (1), 16–23.
- Mwinzi, P.N.M., Muchiri, G., Wiegand, R.E., Omedo, M., Abudho, B., Karanja, D.M.S., Montgomery, S.P., Secor, W.E., 2015. Predictive value of school-age children's schistosomiasis prevalence and egg intensity for other age groups in Western Kenya. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 93 (6), 1311–1317.
- Odiere, M.R., Rawago, F.O., Ombok, M., Secor, W.E., Karanja, D.M., Mwinzi, P.N., Lammie, P.J., Won, K., 2012. High prevalence of schistosomiasis in Mbita and its adjacent islands of Lake Victoria, western Kenya. *Parasite Vectors* 5, 278.
- Olsen, A., Kinung'hi, S., Magnussen, P., 2015. *Schistosoma mansoni* infection along the coast of lake victoria in mwanza region, Tanzania. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 92 (6), 1240–1244.
- Rollinson, D., Knopp, S., Levitz, S., Stothard, J.R., Tchuente, L.A.T., Garba, A., Mohammed, K.A., Schur, N., Person, B., Colley, D.G., Utzinger, J., 2012. Time to set the agenda for schistosomiasis elimination. *Acta Trop.* 128 (2), 423–440.
- Schall, V.T., Diniz, M.C.P., 2001. Information and education in schistosomiasis control: an analysis of the situation in the state of Minas Gerais, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96 (Suppl. 1), 35–43.
- Sow, S., de Vlas, S.J., Stelma, F., Vereecken, K., Gryseels, B., Polman, K., 2011. The contribution of water contact behavior to the high *Schistosoma mansoni* infection rates observed in the Senegal River Basin. *BMC Infect. Dis.* 11, 198.
- Uchoa, E., Barreto, S.M., Firmo, J.O., Guerra, H.L., Pimenta Jr., F.G., Lima e Costa, M.F., 2000. The control of schistosomiasis in Brazil: an ethno-epidemiological study of the effectiveness of a community mobilization program for health education. *Soc. Sci. Med.* 51 (10), 1529–1541.
- WHO, 2010. Schistosomiasis. *Wkly. Epidemiol. Rec.* 18, 158–164.
- WHO, 2011. *Helminth Control in School-age Children: a Guide for Managers of Control Programmes*, 2nd edition. WHO, Geneva.
- WHO, 2012. Sixty-Fifth World Health Assembly: Elimination of schistosomiasis. 26 May 2012. http://www.who.int/neglected_diseases/mediacentre/WHA.65.21_Eng.pdf. (accessed 18.06.16.).
- WHO, 2013a. Schistosomiasis: Progress Report 2001–2011 and Strategic Plan 2012–2020. WHO, Geneva <http://apps.who.int/iris/handle/10665/78074>.
- WHO, 2013b. *Assessing the Efficacy of Anthelmintic Drugs Against Schistosomiasis and Soil-transmitted Helminthiasis*. WHO, Geneva.
- WHO, 2016. Schistosomiasis, a major public health problem. <http://www.who.int/schistosomiasis/en/>. accessed: 28.06.16.
- Xu, J., Xu, J.F., Li, S.Z., Zhang, L.J., Wang, Q., Zhu, H.H., Zhou, X.N., 2015. Integrated control programmes for schistosomiasis and other helminth infections in P.R. China. *Acta Trop.* 141 (Pt B), 332–341.



APÊNDICE 1: TCLE

Nome do Coordenador: Tereza Cristina Favre

Pesquisador responsável junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): Cristiano Lara Massara

Nome da Instituição: Centro de Pesquisas René Rachou – Fiocruz Minas

Informações para os responsáveis pelos escolares com idade entre 06 e 15 anos que participarão da pesquisa “Impacto de ações educativas sobre a infecção da esquistossomose em escolares de um município da área endêmica de Minas Gerais”

Convite: Seu filho está sendo convidado para participar da pesquisa sobre a esquistossomose (“xistose” ou barriga d’água). Para saber se ele tem esta doença precisamos fazer o exame de fezes, pois quem tem este verme apresenta seus ovos nas fezes. Esta doença é muito comum em Minas Gerais e as crianças em idade escolar são muito atingidas.

Objetivo da pesquisa: Nossa pesquisa quer identificar os escolares que têm a “xistose” no município de Malacacheta (MG), dar o tratamento caso eles apresentem ovos do verme nas fezes, e realizar atividades educativas para que as crianças aprendam mais sobre esta doença.

Como participar: Para participar da pesquisa seu filho precisa entregar amostras de fezes para realização dos exames, responder algumas perguntas para conhecermos o que sabe sobre a doença e participar das atividades educativas que serão desenvolvidas em sua escola. Os responsáveis não pagarão pelos exames e nem pelo remédio e receberão o resultado do exame do seu filho.

Riscos: A medicação para “xistose” (praziquantel) é bem conhecida e usada pelo Ministério da Saúde. Se algum problema (mal-estar, tonteira, vômitos) ocorrer após o tratamento, seu filho será atendido pelo médico no posto de saúde mais próximo.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos do Centro de Pesquisa René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz Tel.: +55 (31) 3349 7825, cuja tarefa é garantir que os escolares sejam protegidos de qualquer dano.

Benefícios: Ao participar desta pesquisa seu filho saberá se tem a doença “xistose”. Se tiver, ele receberá o remédio e fará novos exames de fezes para saber se ficou curado. Além do benefício do diagnóstico e do tratamento, seu filho terá a oportunidade de saber mais sobre a xistose.

Participação voluntária: Seu filho não é obrigado a participar desta pesquisa e poderá deixar de participar dela a hora que quiser. Isto não causará problemas em suas atividades na escola.

Contato: Você poderá falar com os coordenadores da pesquisa caso tenha alguma dúvida sobre esta pesquisa. São eles:

Dra Tereza Favre – Lab de Ecoepidemiologia e Controle da Esquistossomose e Geohelmintoses, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ. Tel: (21) 2562 1596 e (21) 8897 5052; e-mail: tfavre@ioc.fiocruz.br.

Dr. Cristiano Lara Massara, Laboratório de Helminologia e Malacologia Médica, Centro de Pesquisa René Rachou/ Fundação Oswaldo Cruz. Avenida Augusto de Lima, 1715 – sl. 216 CEP: 30190-002, Barro Preto – Belo Horizonte – MG. Tel.: (31) 3349 7747 Fax: +55 31 3295 3115. e-mail: massara@cpqrr.fiocruz.br.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os responsáveis pelos escolares com idade entre 6 e 15 anos que participarão da pesquisa “Impacto de ações educativas sobre a infecção da esquistossomose em escolares de um município da área endêmica de Minas Gerais”

Eu li as informações acima, ou elas foram lidas para mim. Eu tive a oportunidade de fazer perguntas sobre elas, e todas as perguntas que fiz foram respondidas satisfatoriamente. Eu concordo livremente que meu filho participe desta pesquisa e entendo que é meu direito desistir de participar dela a qualquer tempo, sem que isso afete os direitos do meu filho de receber o tratamento e outros benefícios.

Este termo deve ser assinado em duas vias: uma ficará com a equipe da pesquisa e a outra ficará com o responsável.

Nome da criança: _____

Nome do responsável: _____

Assinatura do responsável: _____

Endereço: _____

Data: ___/___/___ Local: _____

Se analfabeto:

Na presença de uma testemunha independente alfabetizada:

(Se possível, essa pessoa deve ser indicada pelo responsável)

Nome da testemunha: _____

Assinatura da testemunha: _____

Endereço: _____

Data: ___/___/___ Local: _____

Assinatura do pesquisador/coordenador: _____

Data: ___/___/___ Local: _____

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS ESCOLARES SOBRE A ESQUISTOSSOMOSE

() PRÉ - AÇÕES EDUCATIVAS: Data: _____
() PÓS - AÇÕES EDUCATIVAS: Data: _____

Por favor, dê algumas informações sobre o que você sabe sobre a doença chamada esquistossomose (xistose).

1. Nome: _____

2. Amostra: _____ Escola: _____

3. Idade: _____

4. Sexo: () 1.Feminino () 2.Masculino

5. Área onde mora: () 1.Rural () 2. Urbana

6. Você já ouviu falar sobre a esquistossomose (xistose)? SIM () NÃO ()

7. Se você ouviu, onde foi?

() Em casa () Na escola () Na televisão () Posto de saúde () Livros didáticos () Com amigos

8. Este assunto já foi falado na sua escola? SIM () NÃO ()

9. Como a xistose é transmitida, ou seja, como uma pessoa pega esta doença?

() na água () no solo () pelo ar

10. Você conhece alguém que tem ou que já teve xistose? SIM () NÃO ()

Se você conhece, quem é esta pessoa?

() pai () mãe () irmão (a) () outro parente () um vizinho () um amigo

11. E você, já teve xistose? SIM () NÃO ()

12. Você sabe que bicho transmite a xistose? SIM () NÃO ()

Se você sabe, assinale que bicho é este: () um mosquito () um barbeiro () um caramujo

13. Onde este bicho vive?

() no ar - voando () na terra () na água

14. Como a gente sabe que tem xistose?

() fazendo exame de sangue

() fazendo exame de fezes

() fazendo exame de urina

() não tem como saber

15. A xistose tem tratamento? () SIM () NÃO

16. Na sua cidade tem muitos rios, córregos ou lagoas? () SIM () NÃO

Você costuma entrar nessas águas? () SIM () NÃO

17. Estes rios, córregos ou lagoas ficam perto de onde?

() da sua casa () da sua escola () no caminho da sua escola () outro local: -----

18. Por qual motivo você entra nestas águas?

() Lavar animais

() Lavar carro/bicicleta

() Lavar roupa/vasilhas

() Nadar

() Para ir a escola

() Pescar

() Retirar areia

() Tomar banho

() Outro motivo. Qual? _____

Você gostaria de contar algum caso, em relação a esquistossomose, que você sabe ou que aconteceu com você ou em sua família. Utilize este espaço ou o lado avesso da folha:

APÊNDICE 3

Temas abordados com os professores multiplicadores durante as aulas oferecidas no I Curso de Atualização sobre Esquistossomose para professores do Ensino Fundamental do município de Malacacheta, MG.

Aula	Tópico	Atividades	Natureza
1ª	Aspectos Gerais da Esquistossomose	# Ciclo da doença, biologia, epidemiologia e controle # Formas clínicas, sintomatologia, diagnóstico e tratamento # Experiência dos professores com a doença: Relatos # Aspectos sociais relacionados à esquistossomose	Teórica e prática de laboratório
2ª	Diagnóstico da infecção no molusco	# Os moluscos do gênero <i>Biomphalaria</i> vetores: Biologia, distribuição e importância epidemiológica # Observação de exemplares vivos e conchas de <i>Biomphalaria</i> e de outros moluscos não vetores # Preparo de caixa malacológica para emprego em sala de aula # Noções gerais sobre métodos de detecção da infecção nos caramujos e observação de cercárias de <i>S. mansoni</i> .	Teórica e prática de laboratório
3ª	Diagnóstico da infecção no homem	# Noções gerais sobre métodos de diagnóstico da infecção no homem, com ênfase no método de Kato-Katz # Preparo de lâminas com amostra dos professores participantes # Observação de ovos de <i>S. mansoni</i> e de outros vermes	Teórica e prática de laboratório
4ª	Patologia e tratamento	# Apresentação de vídeo mostrando uma prática de dissecação de camundongos infectados e sadios # Visualização das formas graves da doença # Observação dos vermes no fígado e veias do mesentério # Comparação da morfologia do <i>S. mansoni</i> com outros vermes # Leitura das lâminas com a amostra dos professores participantes	Teórica e prática de laboratório

Aula	Tópico	Atividades	Natureza
5 ^a	Educação em Saúde	<p># A Educação como uma das estratégias de controle da endemia (Diretrizes do Ministério da Saúde) e outras iniciativas</p> <p># Apresentação e Discussão de modelos de projetos integrados: a Experiência de Jaboticatubas, Minas Gerais</p> <p># Oficina 1: Apresentação de materiais educativos para seleção e adequação: A construção de um kit educativo para emprego com os alunos em sala de aula.</p> <p># Oficina 2: Discussão dos professores sobre os materiais educativos/informativos e roteiro para uso com alunos (estratégia, prazo para desenvolvimento e forma de abordagem)</p>	Teórica
6 ^a	Visita de Campo	<p># Visita a localidades nas quais o inquérito parasitológico escolar feito no âmbito da pesquisa detectou casos de esquistossomose.</p> <p># Familiarização e visualização das condições ambientais e sociais que favorecem a transmissão.</p> <p># Coleta de caramujos transmissores: identificação de habitats e exame para detecção de infecção natural por <i>S. mansoni</i>.</p>	Prática de Campo
7 ^a	Avaliação do Curso	<p># Discussão e construção coletiva de conhecimentos sobre a endemia contextualizados à realidade local, considerando todo o conteúdo abordado.</p> <p># Avaliação do Curso pelos professores participantes, tendo como tema indutor o processo educativo desenvolvido, avaliando criticamente se ele foi motivador, se eles se sentiam aptos a realizar as ações educativas e exercer o papel de multiplicadores junto aos seus alunos e se eles viam potencial para garantir a sustentabilidade das ações no ambiente escolar.</p>	Avaliação crítica