

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Mestrado em Biologia Parasitária**

**AVALIAÇÃO DA ESCOLA COMO BASE OPERACIONAL E DAS  
CRIANÇAS DE 6-15 ANOS COMO GRUPO-ALVO PARA AÇÕES DE  
DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA ESQUISTOSSOMOSE NA ÁREA  
ENDÊMICA DE PERNAMBUCO**

**ANA PAULA BRAZ PEREIRA**

**Rio de Janeiro**

**2010**

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Pós-Graduação em Biologia Parasitária

ANA PAULA BRAZ PEREIRA

AVALIAÇÃO DA ESCOLA COMO BASE OPERACIONAL E DAS CRIANÇAS DE 6-15 ANOS COMO GRUPO-ALVO PARA AÇÕES DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA ESQUISTOSSOMOSE NA ÁREA ENDÊMICA DE PERNAMBUCO

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de concentração: Epidemiologia.

Orientador: Dra. Tereza Cristina Favre

Rio de Janeiro

2010

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

P436

Pereira, Ana Paula Braz.

Avaliação da escola como base operacional e das crianças de 6-15 como Grupo-Alvo para ações de diagnóstico e tratamento da esquistossomose na área endêmica de Pernambuco / Ana Paula Braz Pereira. – Rio de Janeiro, 2010.

xviii, 122 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação Biologia Parasitária, 2010.

Bibliografia: f. 88-95.

1. Esquistossomose. 2. Crianças em idade escolar. 3. Grupo-alvo de referência. 4. Resolução AMS 54.19. 5. Resolução CD49.R19. 6. Escola. 7. Comunidade. 8. Epidemiologia. I. Título.

CDD 616.963

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Pós-Graduação em Biologia Parasitária

ANA PAULA BRAZ PEREIRA

AVALIAÇÃO DA ESCOLA COMO BASE OPERACIONAL E DAS CRIANÇAS DE 6-15 ANOS COMO GRUPO-ALVO PARA AÇÕES DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA ESQUISTOSSOMOSE NA ÁREA ENDÊMICA DE PERNAMBUCO

Orientadora: Dra. Tereza Cristina Favre

Aprovada em: 20/ 04/ 2010

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Arnaldo Maldonado Junior - Presidente

Prof. Dra. Rosane Harter Griep

Prof. Dr. Martin Johannes Enk

Prof. Dr. Cristiano Lara Massara

Prof. Dr. Otávio Sarmiento Pieri

Rio de Janeiro, 20 de Abril de 2010.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Deus de todo amor e paz que tem cuidado de mim e me sustentado a cada momento da minha vida. Muito obrigada pelas vitórias e também pelas lutas, porque nos ajudam a crescer e a ser pessoas melhores.

À minha família, meus pais e irmãos – Renato, Cristiane e Simone, por todo apoio e carinho. Em especial agradeço aos meus queridos pais, Agrimaldo e Janete, pelo amor demonstrado no cuidado, atenção, conselhos e investimento. Nunca poderei agradecer o suficiente, mas mesmo assim, muito obrigada!

À minha orientadora, Tereza Cristina Favre, pelo apoio e rico investimento em minha formação acadêmica. Muito obrigada por sua dedicação, paciência e valorosa oportunidade dada.

A Otávio Pieri, pelo investimento e inestimável contribuição. Muito obrigada pelos ensinamentos, pela oportunidade de aprender e pela simplicidade em transmitir o conhecimento.

A todos do LECEG/IOC. Em especial à Aline, Aline Roberta, Fátima, Kataryni, Lilian, Luciana, Tatiana que participaram ativamente deste trabalho seja na organização dos documentos, no trabalho de campo, em idéias ou no processamento dos dados. Deus as abençoe e recompense!

Aos meus familiares e amigos que oram, torcem e me apóiam. Agradeço a Deus por vocês existirem. Muito obrigada!

À Secretaria Municipal de Saúde e à equipe do PCE-SUS do município de Araçoiaba pela participação e contribuição neste trabalho. Em especial à Mauricéia, Telma, Sr. Bia, Sr. Brito e Ari.

Ao Serviço de Referência em Esquistossomose do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (SRE/CPqAM), em especial a Fernando e Maria de Fátima pela participação neste projeto.

À Secretaria Municipal de Educação de Araçoiaba, aos professores, diretores, alunos e famílias que forneceram dados e consentiram em participar da pesquisa.

Ao Departamento de Sistematização e Disseminação da Informação (DSDI) da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM) e em

especial, à Maria das Graças Paiva e sua equipe pelo fornecimento do mapa e dados georreferenciados e demográficos do município de Araçoiaba.

À Coordenação Estadual dos Programas de Controle da Esquistossomose e Filariose da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, em especial à Bárbara Morgana da Silva e equipe, pelo apoio para realização da pesquisa, bem como pelo fornecimento de dados epidemiológicos sobre esquistossomose referente ao Estado.

Ao Departamento de Geoprocessamento/ICICT/Fiocruz pelo tratamento do mapa e dados do município de Araçoiaba-PE.

Ao Departamento de Doenças Negligenciadas (NTD/PCT) da Organização Mundial da Saúde e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento a realização da pesquisa.

*“Os bens que facilmente se ganham, esses diminuem,  
mas o que ajunta à força do trabalho terá aumento.”*

Provérbios 13:11

## RESUMO

O objetivo da dissertação foi avaliar uma estratégia de diagnóstico e tratamento para a esquistossomose e geohelmintoses, empregando a escola como base operacional para atender a meta mínima das Resoluções 54.19 da Assembléia Mundial da Saúde (AMS) e CD49.R19, da OPAS de dar cobertura a 75% das crianças em idade escolar e, incrementar as ações do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE-SUS) na área endêmica de Pernambuco. O município escolhido foi Araçoiaba, no qual a população escolar (6-15 anos) foi aleatoriamente alocada em um esquema operacional empregando como base a escola ou a comunidade para comparar a cobertura de diagnóstico e tratamento. Antes de iniciar essa pesquisa duas questões importantes foram respondidas: (a) a prevalência nas crianças em idade escolar é um indicador adequado para estimar a infecção no nível da comunidade naquela área? Para tal, os dados populacionais de positividade para esquistossomose de 19 localidades daquela área foram analisados nos seguintes grupos etários: 0-5, 6-15, 16-25, 26-40, 41-80 anos; (b) as atuais diretrizes do Ministério da Saúde realizadas pelo PCE-SUS em um município endêmico para esquistossomose permitiriam a ele atender aquela meta mínima? A primeira análise mostrou que a prevalência na faixa de 6-15 anos pode ser usada em inquéritos de linha de base (antes do tratamento) como referência para estimar a situação da comunidade. A análise das ações de diagnóstico e tratamento realizadas pelo PCE-SUS em Chã de Alegria revelou que dos 15.288 residentes no município, apenas 1.766 (11,5%) e 2.977 (19,5%) foram examinados nos dois inquéritos realizados em 2003-2004 e 2004-2006, respectivamente, sendo que no primeiro deles, apenas 570 (32,3%) crianças de 7-14 anos foram cobertas. Essa análise sugere que o município de Chã de Alegria dificilmente conseguiria atingir a meta mínima estabelecida na AMS, o que pode refletir a situação em outros municípios que possuem características epidemiológicas e dificuldades de infraestrutura semelhantes. Uma vez respondidas as duas questões preliminares, colocamos em prática a pesquisa operacional em Araçoiaba. Os resultados mostraram que a intervenção na comunidade alcançou cobertura de distribuição de potes (98,9%) e diagnóstico (84,9%) significativamente maior do que a na escola (96,4% e 74,8%, respectivamente). No entanto, a intervenção na escola apresentou taxas diárias de distribuição (62,4) e coleta de potes (46,7) significativamente maiores do que na comunidade (27,3 e 23,2 respectivamente). Não houve diferença significativa quanto à adesão ao tratamento entre as duas intervenções (88,7% na comunidade e 90,4%, na escola), porém o tempo médio gasto no tratamento na escola foi significativamente menor do que na comunidade. Os dados permitem propor uma abordagem combinada baseada na escola e na comunidade, de modo que as vantagens observadas em cada intervenção permitam um maior acesso e cobertura das ações de controle nesse grupo etário em curto prazo.



## ABSTRACT

### EVALUATION OF THE SCHOOL AS AN OPERATIONAL BASE AND OF THE CHILDREN 6-15 YEARS AS A TARGET GROUP FOR SCHISTOSOMIASIS DIAGNOSTIC AND TREATMENT IN THE ENDEMIC AREA OF PERNAMBUCO

The aim of this dissertation was to evaluate a strategy of diagnosis and treatment for schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis, using the school as an operational base to meet the minimum target of Resolution 54.19 of the World Health Assembly (WHA) and CD49.R19, PAHO to provide coverage to 75% of school-aged children and to scale-up the actions of the Schistosomiasis Control Program (PCE-SUS) in the endemic area of Pernambuco. The municipality chosen was Araçoiaba, in which the school population (6-15 years) was randomly allocated to either a school-based or a community-based operational scheme to compare the coverage of diagnosis and treatment. Before starting this research two important questions were answered: (a) Is the prevalence in school-age children an appropriate indicator to estimate the level of infection in the community in that area? To this end, the population data of egg-positive rates for schistosomiasis from 19 localities in that area were analyzed in the following age groups: 0-5, 6-15, 16-25, 26-40, 41-80 years; (b) Are the current guidelines of the Ministry of Health implemented by the PCE-SUS in a municipality endemic for schistosomiasis meeting that minimum target? The first analysis showed that the prevalence in the range of 6-15 years can be used in baseline surveys (before treatment) as a reference to estimate the situation of the community. The second analysis, regarding the activities of diagnosis and treatment performed by the PCE-SUS in Chã de Alegria showed that, of 15,288 residents in that municipality, only 1,766 (11.5%) and 2,977 (19.5%) were examined in two surveys in 2003 - 2004 and 2004-2006, respectively; in the former only 570 (32.3%) children aged 7-14 years were covered. This analysis suggests that the municipality of Chã de Alegria could hardly reach the minimum target set by the WHA, what may reflect the situation of other municipalities that have similar epidemiological characteristics and infrastructure difficulties. Once the two questions were answered, we put into practice an operational research in Araçoiaba. The results showed that the intervention in the community had coverage of 98.9% for stool vial distribution and of 84.9% for diagnosis, which are significantly higher than in school (96.4% and 74.8%, respectively). However, the intervention in school had rates of daily distribution (62.4) and collection (46.7) of stool vials significantly higher than in the community (27.3 and 23.2 respectively). There was no significant difference in compliance of treatment between the two interventions (88.7% in the community and 90.4% in school), but the average time spent in treatment at school was significantly lower than in the community. An approach combining school-based and community-based interventions is thus proposed, so that the advantages of each intervention enable short-term improved access to and coverage of the control actions targeted at this age group.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1:</b> Mapa da distribuição global das esquistossomoses.....	2
<b>Figura 1.2:</b> Ciclo biológico de <i>Schistosoma mansoni</i> , destacando as estratégias de intervenção que podem ser adotadas em cada fase visando o controle da transmissão ou da morbidade da infecção.....	3
<b>Figura 4.1:</b> Mapa do Estado de Pernambuco com a Região Metropolitana de Recife, em amarelo (A) e o município de Araçoiaba, em verde. (B) Detalhe do município com as escolas dos grupos de intervenção na escola (pontos azuis) e na comunidade (pontos vermelhos). Destaque do perímetro urbano do município (C) com as oito escolas urbanas da pesquisa. As escolas rurais são representadas pelos três pontos localizados na extremidade superior do mapa (B).....	22
<b>Figura 4.3:</b> Atividades de distribuição e coleta de potes: (A) Intervenção na comunidade; (B) Intervenção na escola.....	28
<b>Figura 6.1:</b> Área periurbana do município de Araçoiaba com residências de sujeitos participantes do estudo.....	79

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 4.1:</b> Dados demográficos das 19 localidades selecionadas para análise por zona fisiográfica (ZF) e município, incluindo a idade (média $\pm$ desvio padrão) e o ano do inquérito coproscópico de linha de base em cada localidade.....	16
<b>Tabela 4.2:</b> Prevalência histórica da esquistossomose e indicadores demográficos e sócio-econômicos estimados para 2006 na Zona da Mata de Pernambuco (ZMP) e no município de Chã de Alegria.....	18
<b>Tabela 5.1:</b> Prevalência de infecção (%) por grupo etário e na população das 19 localidades selecionadas.....	39
<b>Tabela 5.2:</b> Resultados do inquérito coproscópico e tratamento dos positivos no município de Chã de Alegria como consolidado anualmente pela Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco e disponibilizados no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE).....	41
<b>Tabela 5.3:</b> Resultados parasitológicos do inquérito populacional realizado pela Coordenação Municipal de Endemias (CME) de Chã de Alegria em 2003-2004 e do inquérito escolar pelo Serviço de Referência em Esquistossomose da Fundação Oswaldo Cruz (SRE/Fiocruz), realizado um ano depois.....	43
<b>Tabela 5.4:</b> Status de infecção por <i>S. mansoni</i> entre escolares (7-14 anos) examinados no inquérito populacional realizado pela Coordenação Municipal de Endemias (CME) de Chã de Alegria em 2003-2004 e no inquérito escolar pelo Serviço de Referência em Esquistossomose da Fundação Oswaldo Cruz (SRE/Fiocruz) um ano depois.....	44
<b>Tabela 5.5:</b> População-fonte constituída por crianças de 6-15 anos cadastradas na pesquisa e que residem no município de Araçoiaba, Pernambuco (PE). São apresentados os dados relativos à distribuição de potes e à coleta da amostras e respectivas coberturas, bem como ao número de crianças examinadas que são matriculadas ou conviventes na faixa etária e ao das que deixaram de ser examinadas, por escola e grupo de intervenção.....	46
<b>Tabela 5.6:</b> Frequência por sexo e média de idade das crianças de 6-15 anos residentes no município de Araçoiaba – PE, que foram cadastradas e examinadas na pesquisa em cada grupo de intervenção.....	47

<b>Tabela 5.7:</b> Taxa diária e tempo gasto (em dias) na distribuição de potes pelas equipes do PCE-SUS para o diagnóstico da esquistossomose e geohelmintoses nas crianças de 6-15 anos cadastradas, por escola e grupo de intervenção, no município de Araçoiaba - PE.....	48
<b>Tabela 5.8:</b> Taxa diária e tempo gasto (em dias) na coleta das amostras de fezes pelas equipes do PCE-SUS para o diagnóstico da esquistossomose e geohelmintoses nas crianças de 6-15 anos cadastradas, por escola e grupo de intervenção, no município de Araçoiaba - PE.....	49
<b>Tabela 5.9:</b> Prevalência (%) da esquistossomose e de co-infecção de <i>S. mansoni</i> (Sm) com pelo menos uma espécie de geohelminto (Geo) nas crianças de 6 -15 anos examinadas, por grupo de intervenção, nas 11 escolas do município de Araçoiaba - PE.....	50
<b>Tabela 5.10:</b> Proporção de positivos para <i>S. mansoni</i> por classe de infecção nas 11 escolas de Araçoiaba em cada grupo de intervenção. Leve: 0-99 opg; moderada: 100-399 opg e alta: $\geq 400$ opg.....	51
<b>Tabela 5.11:</b> Número de crianças positivas (N) e prevalência (%) de infecção por cada geohelminto nas crianças de 6-15 anos examinadas, por grupo de intervenção e nas 11 escolas do município de Araçoiaba - PE.....	53
<b>Tabela 5.12:</b> Cobertura de tratamento com praziquantel e intenção de tratar com mebendazol as crianças de 6-15 anos e que apresentaram diagnóstico positivo para esquistossomose e geohelmintoses, respectivamente, por grupo de intervenção e nas 11 escolas do município de Araçoiaba – PE.....	55
<b>Tabela 5.13:</b> Percentual de não tratamento com praziquantel das crianças de 6-15 anos com diagnóstico positivo para esquistossomose e as causas do não tratamento nas 11 escolas do município de Araçoiaba - PE, por grupo de intervenção.....	56
<b>Tabela 5.14:</b> Período de realização e dias gastos no tratamento com praziquantel das crianças infectadas com <i>S. mansoni</i> nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) e nas escolas do município de Araçoiaba - PE.....	57

<b>Tabela 6.1:</b> Estratégia de controle da esquistossomose proposta para os municípios endêmicos considerando as classes de prevalência da população e a infraestrutura das equipes da Atenção Básica / Saúde Família (AB/SF).....	62
<b>Tabela 6.2:</b> Resumo da distribuição das crianças examinadas (Exa) em cada área do município e prevalência (%) para cada tipo de infecção por grupo de intervenção.....	78

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 4.1:</b> Pareamento das 11 escolas do município de Araçoiaba, Pernambuco, por grupo de intervenção, número de escolares matriculados em 2009 e o tipo de área onde estão localizadas.....	26
<b>Quadro 4.2:</b> Resumo das escolas e respectivos locais onde cada equipe do PCE-SUS atuou durante a pesquisa desenvolvida no município de Araçoiaba.....	33
<b>Quadro 6.1:</b> Quadro comparativo com vantagens e desvantagens de cada intervenção (escola e comunidade).....	85

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Fiocruz, protocolo nº 300/05 relativo à pesquisa no município de Chã de Alegria, Pernambuco.....	97
<b>ANEXO 2:</b> Boletim de Campo.....	98
<b>ANEXO 3:</b> Ficha de preparação de lâminas.....	99
<b>ANEXO 4:</b> Ficha de microscopia.....	100
<b>ANEXO 5a:</b> Laudo Parasitológico do Grupo de Intervenção na Escola.....	101
<b>ANEXO 5b:</b> Laudo Parasitológico do Grupo de Intervenção na Comunidade.....	102
<b>ANEXO 6:</b> Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a pesquisa no município de Araçoiaba, Pernambuco.....	103
<b>ANEXO 7:</b> Aprovação do Research Ethics Review Committee (ERC) da Organização Mundial de Saúde CEP/Fiocruz relativos à pesquisa desenvolvida no município de Araçoiaba, Pernambuco.....	105
<b>ANEXO 8:</b> Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Fiocruz relativo à pesquisa desenvolvida no município de Araçoiaba, Pernambuco.....	107
<b>ANEXO 9:</b> Artigo aceito para publicação nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.....	108
<b>ANEXO 10:</b> Artigo publicado no PLoS Neglected Tropical Diseases.....	115

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Aspectos epidemiológicos da esquistossomose.....	1
1.2. Controle da endemia: Recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS).....	5
1.3. Controle da esquistossomose no Brasil: Ações de diagnóstico e tratamento.....	7
1.4. Crianças em idade escolar.....	10
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>11</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
3.1. Objetivo principal.....	14
3.2. Questões preliminares.....	14
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
4.1.. Questão 1.....	15
4.1.1. Escolha dos municípios para o estudo.....	15
4.1.2. Fonte dos dados parasitológicos.....	15
4.1.3. Processamento dos dados.....	17
4.2. Questão 2.....	18
4.2.1. Escolha do município.....	18
4.2.2. Fontes dos dados do município.....	18
4.2.3. Dados da população.....	19
4.2.4. Processamento e análise dos dados.....	19
4.2.5. Aprovação ética.....	20
4.3. Questão principal.....	21
4.3.1. Escolha do município para o estudo.....	21
4.3.2. Pactuação e divulgação das ações da pesquisa com as equipes locais.....	22
4.3.3. População fonte da pesquisa.....	23



4.3.4. Pareamento das escolas e identificação das crianças na pesquisa.....	24
4.3.5. Composição e atuação das equipes nas atividades de cobertura de diagnóstico.....	25
4.3.6. Diagnóstico parasitológico.....	29
4.3.7. Tratamento dos infectados por <i>S. mansoni</i> e geohelmintos.....	30
4.3.8. Dinâmica do tratamento nas escolas e UBS.....	31
4.3.9. Aprovação ética.....	33
4.3.10. Análise e processamento dos dados.....	34
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
5.1. Questão 1.....	37
5.2. Questão 2.....	40
5.2.1. Cobertura de diagnóstico e tratamento.....	40
5.2.2. Prevalência da infecção.....	40
5.3. Questão principal.....	45
5.3.1. Cobertura de distribuição de potes e de diagnóstico.....	45
5.3.2. Prevalência e intensidade de infecção por <i>S. mansoni</i> e co-infecção com geohelmintos.....	49
5.3.3. Prevalência de infecção por geohelmintos.....	51
5.3.4. Cobertura de tratamento com praziquantel e mebendazol.....	54
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>58</b>
6.1. Questão 1.....	58
6.1.1. Escolha do grupo de referência.....	58
6.1.2. Estimativa da situação atual da esquistossomose a partir de inquéritos escolares.....	59
6.1.3. Escolha de uma estratégia de controle.....	60
6.1.4. Monitoramento do impacto do tratamento.....	60
6.1.5. Outras considerações.....	60
6.2. Questão 2.....	63

6.2.1. Grupos de risco.....	63
6.2.2. Impacto do tratamento.....	63
6.2.3. Adesão ao tratamento.....	63
6.2.4. Confiabilidade das estimativas de prevalência.....	64
6.2.5. Acompanhamento.....	65
6.2.6. Intervenções em escolas.....	65
6.2.7. Controle integrado.....	66
6.2.8. Experiências de outros países quanto ao controle da esquistossomose.....	66
6.3. Questão principal.....	69
6.3.1. Cobertura de distribuição de potes e adesão ao exame.....	69
6.3.2. Prevalência da esquistossomose e geohelminthoses.....	74
6.3.3. Cobertura de tratamento.....	79
6.3.4. Intervenções de saúde na escola e na comunidade.....	82
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>86</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>88</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>96</b>

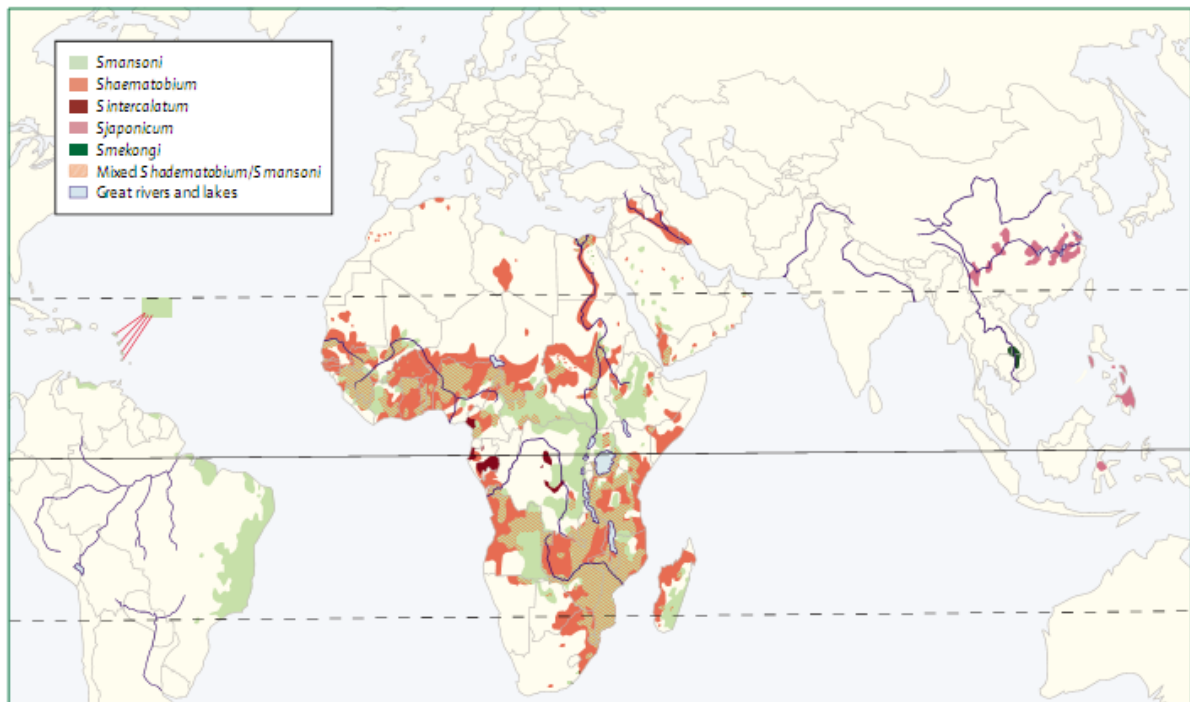
# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Aspectos Epidemiológicos da Esquistossomose

A esquistossomose tem sido negligenciada por décadas, apesar da grande importância para saúde pública e, sob uma perspectiva global, é considerada a mais importante doença de transmissão hídrica (Utzinger et al, 2009). É dificilmente reconhecida em seus estágios iniciais, constituindo uma ameaça ao desenvolvimento físico, cognitivo, social e econômico, devido aos danos causados aos indivíduos desde a infância até a vida adulta compreendendo os seus anos mais produtivos (Engels et al, 2002; Savioli et al, 2004). Numa escala mundial, estima-se que cerca de 200 milhões de pessoas estejam infectadas com a doença em 74 países, enquanto que 700 milhões estariam expostas ao risco (Taylor, 2008; King, 2010).

Os agentes etiológicos das esquistossomoses no mundo são vermes trematódeos digenéticos do gênero *Schistosoma*. De acordo com a patologia determinada e com a localização do verme adulto no hospedeiro definitivo, a esquistossomose pode apresentar a forma intestinal ou urinária. As espécies causadoras da forma clínica intestinal são: *S. mansoni*, *S. intercalatum*, *S. japonicum* e *S. mekongi*. A espécie reconhecida como responsável pela forma urinária é o *S. haematobium* (Rey, 2001).

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 específicas de moluscos como hospedeiros intermediários (King, 2009). A infecção causada por *S. mansoni* também denominada de esquistossomose mansoni ocorre na África, América do Sul e nas Antilhas (Figura 1.1). Já *S. intercalatum* tem sido relatado em alguns países da África como República dos Camarões, Gabão, Guiné Equatorial, República Centro-Africana, Chade e Zaire. A infecção determinada por *S. japonicum* ocorre no Extremo Oriente e Pacífico Ocidental. A distribuição de *S. mekongi* encontra-se limitada à bacia do Rio Mekong (Laos e Camboja). A esquistossomose causada por *S. haematobium*, também denominada hematóbica, mostra-se predominantemente africana (Rey, 2001).

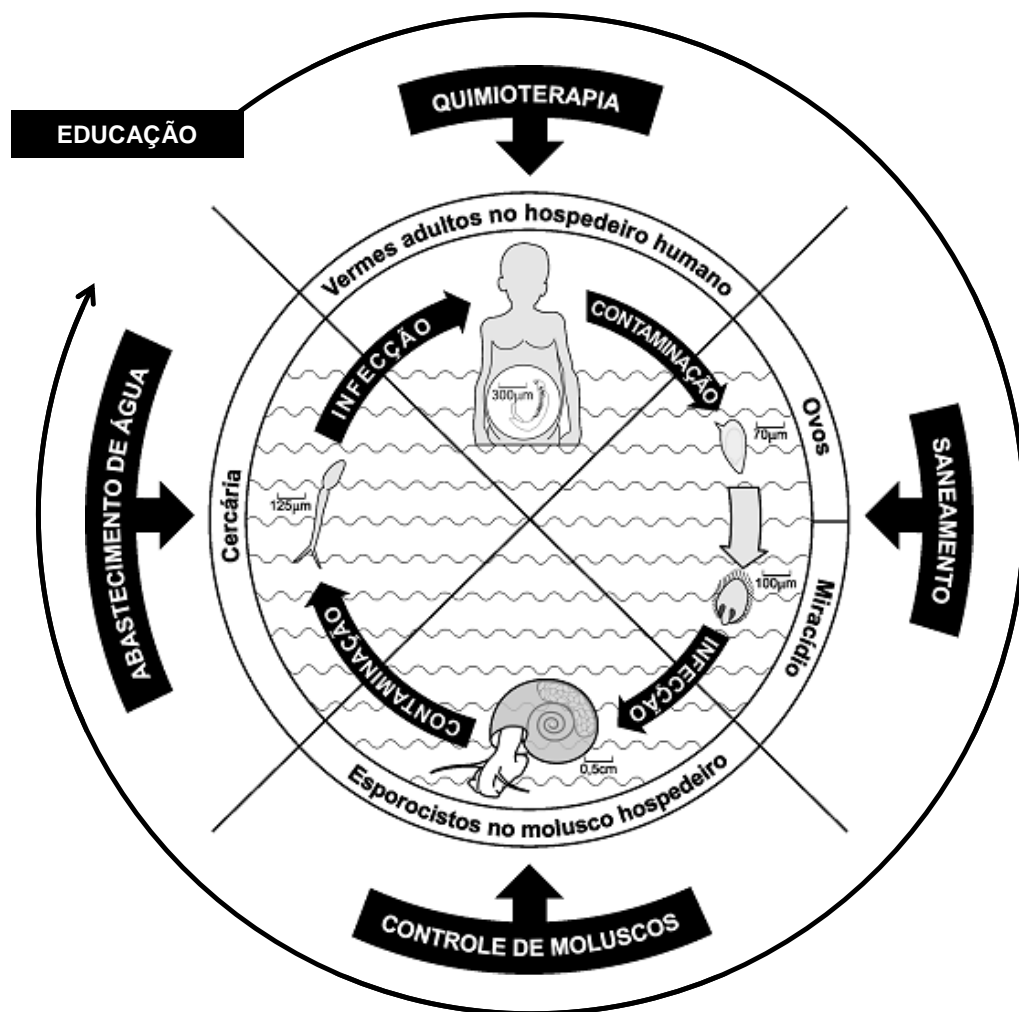


**Figura 1.1:** Mapa da distribuição global das esquistossomoses (Gryseels et al, 2006).

No Brasil, ocorre somente a esquistossomose mansoni, detectada pela primeira vez no país por Pirajá da Silva em 1908 no Estado da Bahia (Katz, 2008). 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 dez espécies de *Biomphalaria* descritas no país, apenas *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.

A transmissão ocorre pelo contato das pessoas com coleções de água doce contaminadas com fezes contendo ovos de *S. mansoni*, seja diretamente depositadas pelos portadores da infecção ou por resíduos de esgotos residenciais que desembocam nas coleções. Para que o ciclo biológico (Figura 1.2) do parasito se complete e a transmissão da esquistossomose se instale e permaneça numa determinada área é necessário que: (a) os ovos de *S. mansoni* quando em contato com a água liberem a larva infectante, o miracídio; (b) o miracídio penetre no caramujo hospedeiro intermediário e sofra transformações que darão origem aos esporocistos primários e secundários; (c) os caramujos infectados sobrevivam e os esporocistos se desenvolvam para dar origem ao último estágio larvar, as cercárias; (d) as cercárias saiam do caramujo para o ambiente aquático e penetrem pela mucosa ou pele do hospedeiro definitivo; (e) as cercárias se transformem em esquistossômulos e esses, pela

circulação sistêmica, cheguem aos pulmões e finalmente ao fígado, onde se desenvolvem em machos ou fêmeas imaturas; (f) os vermes adultos acasalem e migrem para as veias mesentéricas, onde as fêmeas maduras depositam os ovos; (g) os ovos cheguem à luz intestinal e sejam eliminados nas fezes do hospedeiro, completando o ciclo biológico do parasito e mantendo a transmissão da doença. A Figura 1.2 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, o abastecimento de água e a educação em saúde atuando em conjunto com todas as outras medidas. Como nenhuma delas tem se mostrado efetiva quando empregada isoladamente, o sucesso do controle da esquistossomose depende muitas vezes do uso conjugado dessas medidas, levando em conta as necessidades de intervenção e as peculiaridades de cada área (OMS, 2005).



**Figura 1.2:** Ciclo biológico de *Schistosoma mansoni*, destacando as estratégias de intervenção que podem ser adotadas em cada fase visando o controle da transmissão ou da morbidade da infecção. Adaptado de Pieri (1986) por Rodolfo Cunha.

A esquistossomose mansoni é uma doença crônica e debilitante, causando morbidade sutil que em sua fase inicial pode apresentar-se assintomática, podendo evoluir para uma fase aguda e posteriormente para cronicidade. A fase crônica pode apresentar as formas clínicas intestinal, hepatointestinal e hepatoesplênica. A última é caracterizada pela ocorrência de hepatoesplenomegalia acarretada pela retenção de ovos do parasito nos tecidos hepático e esplênico, e posterior formação de granulomas em torno destes ovos, como reação do sistema imune do hospedeiro, causando hipertensão portal e conseqüente aumento do fígado e baço com comprometimento de outros órgãos abdominais (Rey, 2001; MS, 2008).

No Brasil, estima-se que 6 a 7 milhões de pessoas estejam infectadas por *S. mansoni* (Barbosa et al, 2008). Atualmente a transmissão ocorre em uma vasta área endêmica, do Maranhão ao Espírito Santo, e 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. 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).

Na região Nordeste, o Estado de Pernambuco está entre os que registram prevalências mais altas de infecção, apesar das sucessivas campanhas de controle realizadas pelo Ministério da Saúde (MS) desde a década de 1970 (Favre et al, 2001; Coura; Amaral 2004). De acordo com a Secretaria Estadual de Saúde (SES), a área endêmica do Estado é formada por 85 municípios, nos quais a transmissão da esquistossomose está estabelecida e obedece a um padrão epidemiológico decorrente da combinação de características ambientais relacionadas ao agente etiológico e aos hospedeiros. Além deles, existem 11 municípios considerados focais, isto é, onde a transmissão ocorre em locais circunscritos, em geral, como conseqüência de alterações ambientais ou sócio-econômicas que tornaram possível o estabelecimento da transmissão. Outros 13 municípios são considerados vulneráveis, ou seja, originalmente indenes, com a presença do hospedeiro intermediário, nos quais modificações ambientais produzidas natural ou artificialmente podem gerar o assentamento de populações e indivíduos infectados, tornando provável o estabelecimento da transmissão. Historicamente, a transmissão ocorre em todos os municípios da Zona da Mata e em parte do Agreste; porém, novos focos de transmissão e casos de infecção aguda têm sido registrados nos municípios do litoral, particularmente em localidades praianas com intensa atividade turística (Barbosa et al, 2001; Da Silva et al, 2006; Favre et al, 2007). Ao longo dos anos vem ocorrendo uma mudança no perfil epidemiológico e clínico da endemia no Estado, no qual as características socioeconômicas da população e a espécie do molusco hospedeiro diferem daquelas

classicamente observadas nos focos de transmissão da Zona da Mata. Em áreas rurais, a esquistossomose se apresenta predominantemente sob a forma crônica, incidindo na classe social de baixa renda e tendo como espécie hospedeira *B. straminea*. Já nas áreas litorâneas, a doença é representada principalmente por casos agudos, em pessoas de classe média e alta, sendo *B. glabrata* a principal responsável pela transmissão (Barbosa et al, 2001; Favre et al, 2007).

## **1.2. Controle da endemia: recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS)**

A transmissão da esquistossomose vem sendo mantida no mundo apesar dos esforços adotados pelos programas de controle de vários países endêmicos, alguns deles registrando ainda hoje um quadro de prevalências preocupante. As razões para isso incluem a deficiência dos serviços de saúde, a ampla distribuição dos moluscos hospedeiros intermediários, a falta de acesso a saneamento e abastecimento de água potável, e este último gerando uma dependência de muitas populações por fontes de água contaminadas com o parasito (Gazzinelli et al, 2006).

Em maio de 2001, todos os países membros da OMS, incluindo o Brasil, se comprometeram a implantar uma estratégia integrada para prevenção e controle da esquistossomose e geohelmintoses pela Resolução 54.19 da Assembléia Mundial da Saúde (AMS 54.19). A Assembléia reconheceu que o saneamento e o abastecimento de água são essenciais na prevenção e controle daquelas helmintoses e reafirmou que as melhores medidas para reduzir a morbidade e mortalidade seria melhorar a saúde nas comunidades endêmicas pelo tratamento regular dos grupos de alto risco, especialmente, crianças em idade escolar, e garantir o acesso aos medicamentos específicos nos serviços de atenção básica de saúde, complementado com a implantação simultânea de saneamento básico e suprimento de água.

A AMS 54.19 recomendou fortemente aos países membros que garantissem o acesso aos medicamentos essenciais em todos os serviços de saúde nas áreas endêmicas para o tratamento de casos clínicos e de grupos de alto risco, como crianças, estipulando, como meta mínima atender a pelo menos 75% de todas as crianças em idade escolar sob risco até o ano de 2010 (OMS, 2005).

Em outubro de 2001, durante uma reunião do Comitê de Especialistas da OMS, a estratégia global para prevenção e controle da esquistossomose e geohelmintoses foi aprimorada (Uttinger et al, 2009). Uma das recomendações foi a adoção de ações de controle que tivessem como foco a redução da morbidade baseada na quimioterapia. Assim, nas áreas

endêmicas o controle deveria ser direcionado aos grupos de alto risco, argumentando que este procedimento traria os mesmos benefícios sobre a morbidade que o tratamento de toda a comunidade, e que os custos de intervenção seriam inferiores. Os grupos de risco incluem as crianças, adolescentes e pessoas mais expostas ao risco de infecção devido ao maior contato com coleções hídricas contaminadas, como pescadores, agricultores e mulheres em seus trabalhos domésticos. Atenção especial deveria ser dada às crianças em idade escolar, cujo tratamento é considerado o elemento central do controle da morbidade, com benefícios que se refletem para toda comunidade quando estas se tornam adultas (OMS, 2005).

O documento daquele Comitê recomenda também que, antes do planejamento das intervenções de controle, deve-se avaliar as necessidades da comunidade. Para isto orienta a realização de um inquérito parasitológico de linha de base (antes do tratamento) em escolares visando determinar a prevalência e intensidade da esquistossomose e geohelmintoses. Os resultados deste inquérito inicial permitem classificar a comunidade nos seguintes níveis de prevalência: baixa (menor que 10%), moderada (entre 10% e 50%) e alta (maior que 50%). A partir desta classificação pode-se, então determinar a frequência, periodicidade e a abrangência do tratamento (escolares e outros grupos de risco ou toda a comunidade), bem como elaborar outras medidas de controle adequadas para comunidade.

Em 2008, a OMS lançou o Plano Global de Combate às Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) a ser implementado pelos países membros e com metas a serem alcançadas até 2015 (WHO, 2007). As metas do plano incluem prevenção, detecção precoce, diagnóstico, tratamento, controle e eliminação (quando exequível) das DTNs, levando em conta diferenças nacionais e regionais. Para alcançar estes objetivos, o plano propõe nove áreas estratégicas, cada uma contendo uma série de ações que auxiliarão os países membros, são elas: (i) avaliação da carga das DTNs e das zoonoses, de modo a fornecer estimativas confiáveis capazes de sensibilizar os gestores quanto ao controle destas enfermidades; (ii) abordagem integrada de intervenções para controle das DTNs; (iii) desenvolvimento da capacidade dos países endêmicos de modo a melhorar e fortalecer os seus sistemas de atenção à saúde, visando a sustentabilidade do controle da doença; (iv) levantamento de informações relevantes ou evidências que sirvam de apoio para as ações, como estratégias e intervenções de sucesso a serem adotadas; (v) garantia do acesso rápido e sem custo ao diagnóstico, a medicamentos de alta qualidade e a medidas preventivas; (vi) acesso à inovação, como novas ferramentas de diagnóstico e novos medicamentos; (vii) fortalecimento das capacidades dos países endêmicos na prevenção e controle integrado de doenças transmitidas por vetores; (viii) parcerias e mobilização de recursos; e (ix) promoção de programas que tenham uma



abordagem intersetorial e inter-programática para o controle das DTNs. Entre os desafios colocados pelo Plano Global de Combate as DTNs está a proteção às crianças, já que muitas dessas doenças começam 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 produtivo.

Um importante desdobramento desse Plano Global foi a aprovação, pelo Conselho Diretor da Organização Panamericana da Saúde (OPAS), em outubro de 2009, da Resolução CD49.R19, que estabeleceu compromissos, estratégias e metas para a redução ou eliminação das DTNs pelos países das Américas. No que se refere à esquistossomose, a meta principal 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).

### **1.3. Controle da Esquistossomose no Brasil: Ações de diagnóstico e tratamento**

Após a descrição dos primeiros casos de esquistossomose no Brasil por Pirajá da Silva (1908), o primeiro estudo abrangente realizado no país com objetivo de conhecer a situação da doença foi o inquérito helmintológico nacional, coordenado pelos sanitaristas Pellón e Teixeira (1950), no período de 1947 a 1952. O estudo representou um importante avanço no conhecimento da distribuição geográfica da esquistossomose e ancilostomose, que representavam naquela época as helmintoses de maior importância para a saúde pública. O inquérito abrangeu 11 estados brasileiros e a estimativa da prevalência foi feita a partir de inquéritos escolares, empregando as crianças de 7-14 anos como grupo de referência, priorizando as sedes dos municípios de maior importância médico-sanitária e com população superior a 1.500 habitantes. De acordo com os autores, os escolares foram escolhidos por constituírem um grupo etário representativo da comunidade, por estarem concentrados no espaço escolar e por revelar de forma mais fidedigna do que os adultos a condição de autoctonia da infecção. Segundo eles, a realização de um inquérito na população geral seria inviável devido ao alto custo financeiro e à carência de pessoal técnico qualificado.

O controle da esquistossomose em larga escala teve início em 1976 sob a responsabilidade da Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM), impulsionado pelo surgimento do oxamniquine, um novo fármaco de fácil administração, boa eficácia terapêutica e ausência de efeitos colaterais sérios (Camargo, 1980) e com a criação do Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE) pelo MS. O PECE foi desenvolvido em oito estados do Nordeste tendo como objetivo a redução da prevalência da

infecção a 4%. Durante a fase operacional (1977-1979) os exames foram realizados em escolares com o objetivo de conhecer a prevalência na população e definir a abrangência do tratamento (em massa - de toda a população, ou seletivo - apenas dos portadores de infecção). Em 1980, o PECE perdeu as características de programa especial, caracterizando-se a partir daí como um programa de rotina do MS.

De 1980 a 1989 o Programa adotou algumas modificações restringindo o uso do tratamento em massa, porém nenhuma norma geral foi recomendada para o controle da doença. O único parâmetro geral adotado foi a manutenção de inquéritos parasitológicos focados na faixa etária de 7-14 anos e o emprego da prevalência nesse grupo para classificar os municípios e definir a abrangência do tratamento.

Em 1990, o Programa foi reestruturado passando a ser designado de Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE), sob coordenação da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) (Favre et al, 2001; Coura; Amaral 2004). O PCE passou a adotar normas gerais e padronização metodológica, tendo como unidade epidemiológica a localidade e não mais o município. Os inquéritos parasitológicos passaram a ser censitários, ou seja, cobrindo todas as faixas etárias nas localidades e o tratamento, mais seletivo, ou seja, eram tratados somente os positivos e seus conviventes. Além disso, o praziquantel passou a ser adotado como fármaco de escolha para o tratamento em substituição ao oxamniquine.

Em 1999, com a descentralização das ações da Funasa e a incorporação do PCE ao Sistema Único de Saúde (SUS), o MS deixou de realizar ações operacionais de controle ficando responsável por garantir recursos financeiros, fornecer diretrizes e recomendações para o PCE pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS-MS). Os municípios passaram a ser responsáveis pela gerência e a execução das atividades do PCE-SUS através da Secretaria Municipal de Saúde (SMS). Aos Estados coube a responsabilidade de treinar as equipes de vigilância e atenção básica bem como coordenar e monitorar as atividades de seus municípios pela Secretaria Estadual de Saúde (SES) (Favre et al, 2006a).

Um dos grandes desafios atuais do SUS é integrar as ações de vigilância e controle do PCE, antes executadas pelos agentes de endemia da Funasa, com as ações de vigilância em saúde no universo de trabalho das equipes de Atenção Básica/Saúde da Família (AB/SF), visando a integralidade do cuidado à saúde da população (Pieri; Favre 2007). A atenção básica (AB) é considerada o primeiro nível de atenção do SUS e se caracteriza por um conjunto de ações no âmbito individual e coletivo, que abrange a promoção e proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação e a manutenção da saúde. A Saúde da Família (SF) é a estratégia para organização da atenção básica no SUS e

tem como proposta adequar as ações e serviços à realidade da população em cada unidade territorial, buscando uma prática que garanta a promoção da saúde, a continuidade do cuidado e a integralidade da atenção, com ações permanentes de vigilância em saúde. Na SF, a atuação dos profissionais não se limita ao espaço físico das Unidades Básicas de Saúde (UBS) e deve ocorrer nos domicílios e demais espaços comunitários (escolas, associações, etc). As equipes da AB/SF em cada UBS deve ter pelo menos um médico, uma enfermeira e um pequeno número de Agentes Comunitários de Saúde (ACS), que prestam atendimento de saúde no local ou em visitas domiciliares, sendo responsáveis por fornecer cuidados primários de saúde até mil famílias (MS, 2008).

As atuais diretrizes do MS (MS, 2008) para as atividades do PCE-SUS nas áreas endêmicas envolvem (i) a busca ativa dos portadores da infecção através de inquéritos coproscópicos realizados bianualmente nas localidades com 5% ou mais de prevalência pelos Agentes de Combate a Endemias (ACE) e (ii) tratamento de pelo menos 80% dos portadores pela equipe de AB/SF. A equipe do PCE-SUS nos municípios é formada por um coordenador, um microscopista e pelo menos dois agentes de campo e é treinada pela SES para distribuir e coletar as amostras, preparar e ler as lâminas e encaminhar os positivos para as UBS, onde recebem o tratamento da esquistossomose, sob supervisão médica.

Para o diagnóstico da esquistossomose, o MS (2008) recomenda o emprego do método quantitativo de Kato-Katz (Katz et al, 1972), com uma amostra de fezes e preparo de uma única lâmina de 41,7 mg. Este método é recomendado não só para estimar a prevalência e intensidade da infecção por *S. mansoni* em áreas endêmicas, mas também a das helmintoses intestinais mais comuns transmitidas pelo solo (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e ancilostomídeos) e frequentemente registradas nas populações da área endêmica da esquistossomose (Montresor et al, 1998, 2002).

Para o tratamento da esquistossomose, o MS (2008) recomenda dose oral única de praziquantel (60 mg/kg para crianças de 2-15 anos; 50 mg/kg para adolescentes acima de 15 anos e adultos) via prescrição médica e para as geohelmintoses, dose oral única de 400 mg de albendazol ou 500 mg de mebendazol. A critério médico, o paciente pode tomar o medicamento na unidade de saúde ou em casa. No entanto, as UBS devem informar a equipe do PCE-SUS sobre o número de comprimidos dado a cada paciente ou as causas para a não medicação (ausência, recusa ou contra-indicação). A equipe do PCE-SUS deve manter o registro de todas as atividades de diagnóstico e tratamento e apresentar anualmente um relatório sobre o progresso à SES para consolidação e avaliação. Todas as informações consolidadas pela SES são processadas no Sistema de Informação

do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE) e disponibilizadas no site <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pce.def>.

Nos municípios das áreas não-endêmicas ou naquelas em que a equipe do PCE-SUS não está estruturada, as equipes de AB/SF são responsáveis pela detecção e investigação dos casos entre os pacientes atendidos nas UBS. Nas áreas não-endêmicas, isto envolve a identificação das formas clínicas, o acompanhamento da cura quatro meses após o tratamento e o registro dos casos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Os dados notificados através do SINAN não são incluídos no SISPCE (MS, 2005, 2008).

#### **1.4. Crianças em Idade Escolar**

As crianças em idade escolar, 6 a 15 anos, são o principal alvo das recomendações da OMS e das Resoluções AMS 54.19 e CD49.R19 por várias razões. Em primeiro lugar, elas representam a parcela da população que concentra as maiores prevalências e intensidades de infecção, tanto da esquistossomose como das geohelmintoses, atuando como importante fonte de contaminação ambiental, e de manutenção da transmissão devido ao intenso contato com as coleções hídricas (Husein et al, 1996; Talaat et al, 1999). Em segundo lugar, como esse grupo etário está em pleno processo de desenvolvimento físico e mental, as infecções helmínticas têm efeitos negativos no desenvolvimento cognitivo e causam deficiências nutricionais (Montresor et al, 2002; Freudenthal et al, 2006). Em terceiro lugar, o tratamento precoce das crianças infectadas pode impedir o desenvolvimento das formas clínicas mais graves da esquistossomose e/ou promover a regressão da fibrose periportal, da hepatomegalia e da esplenomegalia, impedindo que as crianças cheguem à fase adulta com seqüelas graves (Savioli et al, 2004; OMS, 2005). Em quarto lugar, o emprego desse grupo etário traz benefícios operacionais e redução dos custos com a intervenção, já que permite o uso da escola como um espaço físico capaz de alcançar tanto os escolares que ali estão concentrados como outras crianças que estão fora escola, em mutirões envolvendo professores, famílias e equipes de saúde. Em quinto, como os inquéritos baseados na comunidade são trabalhosos e de alto custo, muitos estudos escolhem avaliar os níveis de infecção no grupo etário de 7-14 anos, usando os escolares como grupo-sentinela ou de referência (Guyatt et al, 1999).

Inquéritos coproscópicos nas crianças em idade escolar permitem usar a prevalência estimada neste grupo para inferir o nível de infecção nas comunidades, avaliar as necessidades de intervenção nas áreas de risco e elaborar as estratégias de controle mais adequadas para cada situação (Montresor et al, 1998; OMS, 2005). O emprego da prevalência nas crianças de 7-14 anos como indicador da situação da esquistossomose na comunidade já

foi adotada em vários estudos realizados em diferentes épocas e regiões do país, como no inquérito escolar de Pellón e Teixeira (1950) e nos programas oficiais de controle do MS levados a efeito durante as décadas de 70 e 80, como já descrito anteriormente. A Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo recomenda atualmente a realização de inquéritos parasitológicos em escolares visando melhor conhecer e atualizar a prevalência da doença nos municípios sob vigilância epidemiológica (CCD/SES – SP, 2009). Rodrigues et al (2000) analisaram os dados de inquéritos populacionais de 519 municípios no Estado de Minas Gerais realizados entre 1984 e 1985 pela extinta Funasa, em cujos boletins havia a informação da positividade de *S. mansoni* por faixa etária, e validaram o uso da prevalência no grupo de 7-14 anos para prever a prevalência na comunidade, concluindo que ela pode ser usada para orientar as estratégias de tratamento na área endêmica daquele estado.

De acordo com Massara et al (2006) e Enk et al (2008), outra vantagem do emprego de escolares é que os familiares infectados, sejam adultos ou crianças não matriculadas, podem ser identificados pelo aluno positivo. Esses autores testaram uma estratégia para aumentar a identificação de casos da doença em áreas de prevalência moderada (entre 10% e 50%), adotando o exame de fezes do escolar positivo como um indicador para identificar conviventes, residentes na mesma casa, infectados por *S. mansoni*. Essa estratégia fortalece a proposta de ações na escola, ampliando a cobertura de diagnóstico para outros grupos etários da comunidade.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Nos municípios da área endêmica de Pernambuco, as atividades do PCE-SUS iniciaram-se em 2001. De acordo com as informações disponíveis no site do SISPCE, de 2001 a 2008 foram realizados 1.020.067 exames (30,0% da população de 3,4 milhões), dos quais 94.001 (9,2%) estavam positivos para *S. mansoni*. Desses últimos, 71.301 (75,9%) foram tratados com praziquantel. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2007, cerca de 890 mil crianças de 6 a 15 anos residiam naquela área, o que representa 26,2% da população. Considerando que, até o momento, as ações do PCE-SUS em Pernambuco não têm priorizado grupos etários e sim toda a população, os inquéritos coproscópicos realizados de 2001 a 2008 teriam coberto cerca de 270 mil crianças (26,5% dos exames realizados), o que corresponde a menos da metade da meta mínima estimada da Resolução AMS 54.19 de 670 mil crianças (75% da população em idade escolar) durante aquele período.

Anualmente as autoridades municipais pactuam uma meta quantitativa de exames e tratamento para a população pela Programação das Ações de Vigilância em Saúde (PAVS), antiga Programação de Ações Prioritárias (PAP), considerando a disponibilidade de pessoal e de recursos financeiros. A liberação dos fundos pelo MS para continuidade das atividades depende da realização das metas anuais. De acordo com os dados disponibilizados pela SES, as metas anuais pactuadas para o Estado de Pernambuco nos 85 municípios endêmicos e em outros 11 (focais ou vulneráveis à infecção) para os anos de 2009 e 2010 foram 205.449 exames e 193.947 exames, respectivamente, o que representa uma cobertura de apenas 6% e 5,7%, respectivamente, da população sob risco.

Os dados disponibilizados no SISPCE mostram que as atuais diretrizes estabelecidas pelo MS, no que se refere à cobertura de diagnóstico e tratamento dos portadores da infecção, não têm sido efetivamente cumpridas pelas equipes do PCE-SUS em vários municípios da área endêmica pernambucana. Poucos são os municípios que têm conseguido cumprir a meta pactuada na PAVS e seguido as diretrizes da Política Nacional de Atenção Básica, que incluem ações preventivas com foco nos grupos de risco (MS, 2008). É possível que os municípios mais problemáticos, ou seja, com poucos recursos financeiros e humanos e com altos índices de prevalência, já tenham atingido o máximo de sua capacidade operacional dentro do atual esquema, no qual as ações de controle para diferentes agravos estão descentralizadas sob responsabilidade do município e são muitas vezes executadas pela mesma equipe de saúde. Esse acúmulo de atribuições pode tornar inviável a realização de inquéritos parasitológicos bienais de toda a população e conseqüentemente, o acesso ao tratamento (Favre et al, 2006 a,b).

De acordo com Pieri e Favre (2007) se as recomendações da SVS-MS aos municípios endêmicos fossem satisfatoriamente cumpridas pelas equipes da AB/SF, a meta mínima da AMS 54.19 teria sido facilmente atingida agora em 2010. No entanto, pelas razões acima, é improvável que essa meta seja atingida mesmo com o prazo estendido até 2015, caso os exames pactuados anualmente permanecerem no mesmo patamar atual (200 mil). Esse prognóstico desfavorável foi primeiro apontado por Favre et al (2006a) para a Zona da Mata Pernambucana, onde apenas 8,4% da população de 1,2 milhões de habitantes haviam sido atendidos entre 2002 e 2004, e que pelo menos 154 mil crianças em idade escolar precisariam ser examinadas (e tratadas se positivas) para atender à meta mínima da AMS 54.19. Deficiências no atendimento às metas pactuadas para 2003 e 2005 também foram apontadas por Quinino et al. (2009) nos municípios da Região Metropolitana de Recife. Para Favre et al. 2006a, as metas anuais para diagnóstico e tratamento pactuadas pelos municípios mais

problemáticos da área endêmica de Pernambuco podem ser mais bem atendidas se focadas nas crianças de idade escolar, não só pelas razões levantadas no item anterior (1.4), mas também porque a faixa de 6-15 anos está legalmente estabelecida como idade escolar obrigatória no Brasil, o que aumenta a garantia de permanência das crianças na escola, e conseqüentemente, diminui a evasão escolar. A atuação do PCE-SUS em escolas, envolvendo professores e as famílias das crianças, pode ajudar as equipes de saúde a incrementar as ações de controle, principalmente nos municípios endêmicos com dificuldades operacionais que inviabilizam a realização de inquéritos coproscópicos periódicos em toda a comunidade. Nesse contexto, o Programa Saúde na Escola, instituído no âmbito dos Ministérios da Saúde e da Educação pelo Decreto Presidencial nº 6.286 de 5 de dezembro de 2007 visa integrar as equipes de AB/SF nas escolas para complementar suas ações nas comunidades. Essa é uma excelente oportunidade para fornecer evidências convincentes de que as ações de vigilância e controle da esquistossomose nas crianças em idade escolar podem ser melhor atingidas com a ajuda de uma abordagem focalizada nas escolas. Além disso, favorece a implementação de ações intersetoriais, uma das áreas estratégicas do Plano Global de Combate às Doenças Tropicais Negligenciadas (WHO, 2007). É importante assinalar que a proposta de atuação das equipes da AB/SF nas escolas visa prioritariamente os municípios com baixa cobertura (< 25%) e prevalência moderada/alta (>10%) para esquistossomose, sem prejuízo para as ações de rotina nas UBS. Tão logo a situação crítica nos municípios problemáticos seja superada, as ações do PCE-SUS nas comunidades, para todos os grupos etários, devem ser retomadas.

O que resta saber é se as crianças em idade escolar constituem um grupo-alvo de referência operacionalmente adequado à realidade da área endêmica de Pernambuco, e se a positividade nessa faixa etária reflete com fidedignidade a situação da doença nas suas comunidades. Além disso, é necessário avaliar se a atuação em escolas, envolvendo professores e as famílias das crianças, pode de fato ajudar as equipes de saúde a aumentar a cobertura de suas ações, já que as atividades do PCE-SUS são atualmente realizadas nas comunidades e não nas escolas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Principal:**

Avaliar a efetividade da escola como base operacional para cobertura de diagnóstico e tratamento das crianças de 6-15 anos no município de Araçoiaba, representativo da área endêmica da esquistossomose em Pernambuco, em comparação com o esquema atual, no qual essas ações são operacionalizadas na comunidade, tendo em vista as metas das Resoluções 54.19 da AMS e CD49.R19 da OPAS.

#### **3.2. Questões Preliminares**

Antes da avaliação da cobertura de diagnóstico e tratamento entre os dois esquemas operacionais foi necessário estabelecer dois protocolos de pesquisa para responder às duas questões abaixo:

**Questão 1:** As crianças em idade escolar constituem um grupo de referência satisfatório para estimar a situação da esquistossomose nas comunidades da área endêmica de Pernambuco e constituem um grupo etário adequado sob o ponto de vista operacional?

**Questão 2:** A atuação do PCE-SUS em um município representativo da área endêmica do Estado é capaz de atender a meta pactuada na PAVS e dar cobertura de diagnóstico e tratamento a pelo menos 75% das crianças em idade escolar? Se não for, é possível propor uma alternativa operacional que aumente o desempenho do PCE-SUS e que possa ser colocada em prática pelos municípios mais vulneráveis?



## 4. METODOLOGIA

A descrição da metodologia empregada para responder as duas questões preliminares e a questão principal propostas na presente dissertação será feita separadamente já que cada uma exigiu abordagem metodológica própria.

**4.1. *Questão 1: As crianças em idade escolar constituem um grupo de referência satisfatório para estimar a situação da esquistossomose nas comunidades da área endêmica de Pernambuco e constituem um grupo etário adequado sob o ponto de vista operacional?***

### *4.1.1. Escolha dos municípios para o estudo*

Para responder a essa questão, foram analisados os dados de estudos populacionais sobre a prevalência da esquistossomose, realizados em diferentes municípios e localidades daquela área endêmica. A escolha das localidades para a identificação de um grupo-alvo de referência para as estimativas da esquistossomose foi realizada de modo a contemplar os dois perfis epidemiológicos atuais da doença em Pernambuco. Assim, seis localidades representativas da Zona Litoral e 13 da Zona da Mata, situadas em seis diferentes municípios, foram selecionadas para a análise da prevalência da esquistossomose em todos os grupos etários. Informações sobre o número de residentes e pessoas examinadas, média de idade e ano de realização dos inquéritos coproscópicos nas 19 localidades estão consolidadas na Tabela 4.1.

### *4.1.2. Fonte dos dados parasitológicos*

Os dados parasitológicos foram obtidos de estudos anteriores envolvendo inquéritos populacionais desenvolvidos pela equipe do LECEG/IOC em localidades dos municípios de São Lourenço da Mata (Favre, 1999; Beck et al, 2001; Zani et al; 2004), Ipojuca (Barbosa et al, 2001), Itamaracá (Favre, 1999) e Chã de Alegria (Favre et al, 2009). Os dados parasitológicos dos municípios de Jaboatão dos Guararapes e Itambé não foram publicados. Apenas os dados obtidos pelos inquéritos de linha de base (isto é, antes do tratamento dos portadores da infecção) daqueles estudos foram considerados na presente análise.

TABELA 4.1: Dados demográficos das 19 localidades selecionadas para análise por zona fisiográfica (ZF) e município, incluindo a idade (média  $\pm$  desvio padrão) e o ano do inquérito coprocópico de linha de base em cada localidade.

ZF	Município	Localidade	Residentes	Examinados	Cobertura %	Idade (anos)	Inquérito
ZONA DA MATA	São Lourenço da Mata	Araújo	181	149	82,3	19,4 $\pm$ 14,9	1997
		Camorim	462	417	90,2	21,5 $\pm$ 17,7	1995
		Covas	285	237	83,1	21,8 $\pm$ 18,0	1997
		Poço Dantas	216	184	85,2	21,7 $\pm$ 16,2	1997
	Itambé	Caricé	1882	1532	81,4	27,5 $\pm$ 19,2	2004
	Chã de Alegria	Chã de Aldeia	217	161	74,2	33,2 $\pm$ 20,5	2003
		Souto	127	103	81,1	27,1 $\pm$ 20,6	2003
		Anil	119	83	69,7	28,6 $\pm$ 18,1	2003
		Brasil	331	246	74,3	24,9 $\pm$ 18,0	2003
		Lagoinha	345	249	72,2	27,3 $\pm$ 19,0	2003
		Palheta	109	109	100,0	23,8 $\pm$ 18,7	2003
		Paroés	143	96	67,1	27,8 $\pm$ 19,0	2003
		Bom Jesus	356	240	67,4	27,5 $\pm$ 19,9	2003
	ZONA LITORAL	Itamaracá	St Bom Jesus	296	247	83,4	22,5 $\pm$ 17,3
Jaboatão dos Guararapes		Sotave	3330	2271	68,2	26,4 $\pm$ 17,7	2003
Ipojuca		Merepe	251	251	100,0	29,6 $\pm$ 18,6	2000
		Pantanal	407	407	100,0	23,9 $\pm$ 17,1	2000
		Salinas	664	660	99,4	22,8 $\pm$ 17,1	2000
	Socó	490	487	99,4	22,4 $\pm$ 16,9	2000	

Os inquéritos coproscópicos para diagnóstico da infecção por *S. mansoni* foram realizados pelo Serviço de Referência em Esquistossomose (SRE) do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães (CPqAM/Fiocruz), empregando uma metodologia padronizada para mapear cada localidade, cadastrar os moradores, coletar as fezes e realizar os exames (Favre, 1999). O método quantitativo Kato-Katz foi usado para o diagnóstico (Katz et al, 1972). Como o MS recomenda a realização de inquéritos coproscópicos com uma amostra de fezes e a leitura de uma única lâmina (MS, 2008), o presente trabalho fez uso apenas dos resultados da primeira lâmina do primeiro exame dos estudos citados acima.

#### 4.1.3. Processamento dos dados

Informações sobre idade e a presença de ovos de *S. mansoni* nas fezes de cada indivíduo examinado nas 19 localidades foram arquivadas em um banco de dados ACCESS (Microsoft Office 2007, Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), e transferidas para o pacote estatístico SYSTAT 11 (v.11; SYSTAT Software, Inc., Richmond, CA, USA), o que permitiu calcular a prevalência da infecção, isto é, a percentagem de indivíduos positivos em relação aos examinados, na população como um todo e nos seguintes grupos etários: 0-5, 6-15, 16-25, 26-40, 41-80 anos. O grupo etário de 6-15 anos foi adotado neste estudo por ser atualmente a faixa etária legalmente estabelecida como idade escolar no Brasil, além de constituir o grupo de referência das resoluções 54.19 da AMS e CD49.19 da OPAS.

Em cada localidade, a prevalência de cada grupo etário foi comparada com a da população, empregando tabelas de contingência 2x2 para a Prova do Qui-quadrado e/ou Teste Exato de Fisher, quando cabível. Nas análises, os grupos etários cuja prevalência de infecção não diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) da prevalência da população foram considerados como potenciais grupos de referência. O coeficiente de correlação de Pearson foi calculado para avaliar a força da relação entre a prevalência para cada grupo etário e a prevalência geral na localidade usando valores percentuais transformados angularmente (Sokal; Rohlf 1995).

**4.2. Questão 2: A atuação do PCE-SUS em um município representativo é capaz de atender a meta pactuada na PAVS e dar cobertura de diagnóstico e tratamento a pelo menos 75% das crianças em idade escolar?**

*4.2.1. Escolha do município*

Para responder a essa questão, o município de Chã de Alegria foi escolhido para análise pelas seguintes razões: (i) possui características fisiográficas, climáticas e ecológicas típicas da Zona da Mata, região da área endêmica que concentra os municípios com as maiores prevalências da esquistossomose em Pernambuco (Favre et al, 2006a), (ii) seus indicadores demográficos e sócio-econômicos são próximos aos daquela zona como um todo (Tabela 4.2), e (iii) sua cobertura pelo PCE-SUS fornece informações minimamente confiáveis para a análise dos dados, ou seja, que permita considerações sobre a real situação da esquistossomose no município (Favre et al, 2006b).

Tabela 4.2: Prevalência histórica da esquistossomose e indicadores demográficos e sócio-econômicos estimados para 2006 na Zona da Mata de Pernambuco (ZMP) e no município de Chã de Alegria.

Indicadores	ZMP	Chã de Alegria
População estimada	1.207.324	15.288
prevalência de esquistossomose 1977-1995 (%)	24,1	35,1
% de crianças em idade escolar	18,4	19,5
% de crianças em idade escolar matriculadas	84,6	67,7
% de casas sem abastecimento de água potável	46,0	54,9
% de casas sem rede de esgoto	75,4	95,0
Renda familiar (com proporção do salário mínimo nacional)	1,6	1,4

*4.2.2. Fontes dos dados do município*

Os dados demográficos foram obtidos do Sistema de Gerenciamento de Localidades do Sistema Único de Saúde (SISLOC-SUS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria Estadual de Educação (SEE). Os dados parasitológicos vieram de três fontes distintas, como segue:

- Os resumos de diagnóstico e tratamento de 2002 a 2006, consolidados pela SES de Pernambuco (SES/PE) foram usados para obter dados populacionais de cobertura de exames, tratamento e variação na prevalência de infecção nas localidades durante este período. Os dados compilados foram comparados com os documentos-fonte da Coordenação Municipal de Endemias (CME).
- Os relatórios da CME relacionados ao inquérito coproscópico populacional, que ocorreu entre setembro de 2003 e maio de 2004, foram usados para obter resultados de exames individuais de todos os níveis etários para cada localidade.
- Os relatórios do inquérito coproscópico escolar realizado cerca de um ano depois pelo SRE/Fiocruz em colaboração com a equipe do LECEG/IOC (Barbosa et al, 2006), forneceram dados de exames individuais na faixa etária de 7-14 anos.

#### 4.2.3. Dados da população

O município de Chã de Alegria foi submetido a sucessivos inquéritos populacionais realizados pelo MS, com as seguintes taxas de prevalência: 33,7% (1977), 28,0% (1979), 39,7% (1982), 41,4% (1984), 44,2% (1992) e 23,5% (1995). O município abrange uma área de 57,9 km<sup>2</sup> na ZMP e dista 73 km da capital do estado, Recife. A principal atividade econômica é a agroindústria, tendo cana de açúcar, coco, mandioca, batata-doce, banana e manga como seus principais produtos (Instituto de Planejamento de Pernambuco, 2001). Segundo o IBGE (2010), em 2000 havia 11.102 habitantes, 2.165 (19,5%) deles crianças em idade escolar (idades de 7-14 anos). Para 2006, o SISLOC-SUS indica um total de 15.288 residentes, com uma estimativa de 2.981 crianças na faixa de 7-14 anos. Segundo a SEE, o percentual da população total em idade escolar de Chã de Alegria que não se matriculou na escola em 2006 foi de 32,7%, enquanto que o percentual de crianças matriculadas na escola que abandonaram (taxa de evasão) em 2006 foi de 13,4%. As 2.007 crianças matriculadas na escola em 2006 correspondem a 89,8% da meta mínima das resoluções 54.19 da WHA e da CD49.R19 da OPAS, estimada em 2.236 crianças (75% de 2.981).

#### 4.2.4. Processamento e análise dos dados

Os seguintes dados foram tabulados por fonte de informação, ano e localidade: número de residentes, número de examinados, prevalência da infecção para *S. mansoni* e percentagem de positivos que foram tratados. Na presente análise, a confiabilidade das estimativas de prevalência para as localidades do município produzidas pelos inquéritos

coproscópicos populacionais foi avaliada de acordo com os critérios recomendados por Naing et al. (2006) para determinar o tamanho amostral em populações finitas. As estimativas consideradas confiáveis foram baseadas em um número suficiente de exames para detectar o limite inferior do nível de prevalência moderada (10%), com um grau de confiança de 95% e acurácia de cinco pontos percentuais (5%).

Para o inquérito coproscópico escolar foram selecionadas aleatoriamente oito escolas do município, examinando em cada uma delas pelo menos 30 alunos nas turmas de terceira e quarta séries do ensino fundamental, como recomendado por Montresor et al. (1998, 2002). Na presente análise, as diferenças significativas na proporção de positivos na faixa de 7-14 anos entre o inquérito populacional de 2003-2004 (CME) e o inquérito escolar de 2004 (SRE/Fiocruz) foram avaliadas usando o teste de McNemar (Sokal; Rohlf 1995).

#### *4.2.5. Aprovação Ética*

A presente análise faz parte de um projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (CEP/Fiocruz) em 16/07/2006, protocolo nº 300/05 intitulado “Avaliação das ações de controle da esquistossomose na área endêmica da de Pernambuco no âmbito do Sistema Único de Saúde” (Anexo 1).

**4.3. Questão Principal: O espaço escolar é efetivo como base operacional para diagnosticar e tratar as crianças de 6-15 anos na área endêmica de Pernambuco em comparação com o atual esquema, que tem a comunidade como base dessas ações?**

*4.3.1. Escolha do município para o estudo*

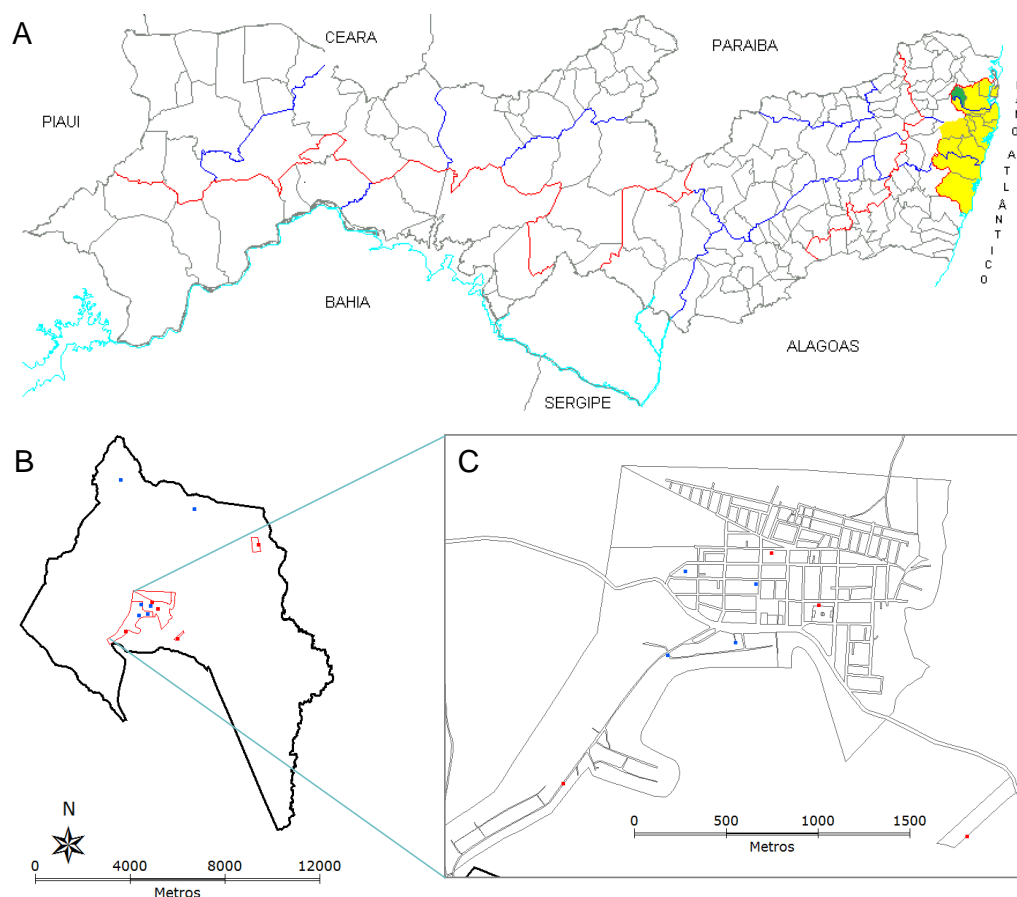
Para responder a questão principal da dissertação, a escolha do município seguiu os seguintes critérios: (i) estar situado na área endêmica de Pernambuco, (ii) ter cobertura cumulativa de diagnóstico abaixo de 25% da população pelo PCE-SUS de acordo com as informações disponíveis no SISPCE; (iii) ter prevalência moderada (entre 10% e 50%) tanto para esquistossomose quanto para geohelmintoses e (iv) ter população de idade escolar (6-15 anos) em torno de 3.000 crianças e próxima da meta de exames pactuados na PAVS pelo município, o que permitiu viabilizar a execução da pesquisa tanto sob o ponto de vista operacional quanto financeiro.

O município escolhido para o estudo foi Araçoiaba (Geocódigo 260105) não só por preencher os critérios acima, mas também por ter sido indicado pela Secretaria Estadual de Saúde como alvo prioritário das ações de controle do PCE-SUS por ter registro de prevalência em torno de 40%, e apresentar o menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Estado. Essas razões justificaram a realização das ações de diagnóstico e tratamento previstas na pesquisa, principalmente pelos benefícios decorrentes que ela geraria para a população local.

Araçoiaba foi desmembrado do município de Igarassu em 1995 e ocupa uma área de 96 km<sup>2</sup> no norte da Região Metropolitana de Recife, distando 49 km da capital (Figura 4.1). Sua principal atividade econômica é a agroindústria canavieira, voltada para a produção de álcool e açúcar. De acordo com o IBGE (IBGE, 2010a), em 2007 o município tinha 16.520 habitantes, 20,7% dos quais em idade escolar. O IDH era de 0,637 e o de educação básica (IDEB), 2,8. O censo escolar de 2007 registrou nove escolas de ensino fundamental na rede municipal, seis urbanas e três rurais, com um total de 1.829 alunos matriculados na faixa de 6 a 15 anos. No ano anterior, a taxa média de abandono nas oito séries havia sido de 13,6%.

Desde a implantação do PCE-SUS, apenas dois inquéritos coproscópicos foram realizados no município, nos anos de 2005 e 2007. Foram feitos 1.120 exames no primeiro e 1.727, no segundo, o que dá uma cobertura acumulada de apenas 10,8% da população. No total, foram detectados 765 portadores da infecção, o que revela um percentual de positividade preocupante (39,7%). Para os anos de 2006 e 2007 a meta pactuada pela PAVS

somou 2.000 exames, o que representa uma cobertura de apenas 12,1% da população sob risco, porém, 68,5% das crianças em idade escolar.



**Figura 4.1:** Mapa do Estado de Pernambuco com a Região Metropolitana de Recife, em amarelo (A) e o município de Araçoiaba, em verde. (B). Detalhe do município com as escolas dos grupos de intervenção na escola (pontos azuis) e na comunidade (pontos vermelhos). Destaque do perímetro urbano do município (C) com as oito escolas urbanas da pesquisa. As escolas rurais são representadas pelos três pontos localizados na extremidade superior do mapa (B).

#### 4.3.2. Pactuação e divulgação das ações da pesquisa com as equipes locais

Em março de 2009, a equipe do LECEG/IOC visitou o município para solicitar a autorização aos gestores locais de saúde e educação para o desenvolvimento da pesquisa e realizou uma reunião inicial com as Secretarias Municipais de Saúde (SMS) e de Educação (SME) para apresentar a proposta de trabalho, esclarecer possíveis dúvidas, e pactuar as ações do projeto. Outras duas reuniões foram realizadas com as equipes das duas secretarias, onde



os objetivos e procedimentos da pesquisa foram apresentados para um público mais abrangente, incluindo diretoras das escolas, professoras designadas pela SME, agentes de controle de endemias (ACE) e agentes comunitárias de saúde (ACS), com intuito de gerar uma discussão e facilitar o planejamento das etapas previstas na pesquisa.

Nas reuniões foi possível estabelecer uma relação de proximidade e de cooperação entre a equipe local e a de pesquisa, cujo resultado foi a adequação das atividades à realidade do município e do cronograma de atividades em cada escola. Essas reuniões também serviram para ampliar a divulgação do trabalho para os demais profissionais dos setores de saúde e de educação, para a comunidade escolar e parte da população do município. Além disso, duas estratégias de divulgação foram realizadas para garantir o acesso às informações ao maior número possível de famílias de escolares: (a) a gravação de um comunicado na rádio local, apresentando a equipe de pesquisa, o objetivo do trabalho, o período de realização, o grupo-alvo e os locais onde a equipe atuaria (escolas ou residências), que foi divulgado durante uma semana, entrando no ar três vezes ao dia, incluindo o fim de semana e (b) contratação de duas bicicletas com alto-falante para percorrer as áreas mais distantes do centro do município divulgando as mesmas informações gravadas na rádio.

#### *4.3.3. População fonte da pesquisa*

Ainda em março de 2009 os escolares foram cadastrados a partir da ficha de matrícula disponibilizada pelas escolas mediante autorização da SME. Com base nas informações fornecidas naquela ficha foi criado um banco (Microsoft ACCESS) com os seguintes dados por escola: nome e endereço da escola, localização (se em área rural ou urbana), nome do aluno, série, turma, data de nascimento, gênero, filiação e endereço residencial. Todas as onze escolas de ensino fundamental existentes no município foram cadastradas, sendo nove municipais, uma particular e uma estadual. Todas as crianças matriculadas nas turmas de ensino fundamental (1º ao 9º ano), nos turnos da manhã e tarde, das 11 escolas foram cadastradas independente de pertencerem ou não ao grupo etário alvo (6-15 anos).

A população fonte da pesquisa foi constituída por todas as crianças de 6 a 15 anos matriculadas nas escolas de ensino fundamental do município e pelas crianças da mesma faixa etária que não estavam matriculadas em nenhuma escola do município, mas residiam na casa do aluno devido a algum grau de parentesco. Para efeito da pesquisa, essas últimas foram denominadas de conviventes para diferenciá-las daquelas matriculadas nas escolas. Elas só

foram identificadas e cadastradas durante as atividades de distribuição de frascos e coleta de fezes.

#### *4.3.4. Pareamento das escolas e identificação das crianças*

As escolas foram pareadas de acordo com o número de crianças matriculadas nas diferentes séries do ensino fundamental e o tipo de área onde estava localizada (rural/urbana). Dois grupos de escolas pareadas, um com cinco e outro com seis, foram formados como recomendado por Smith e Morrow (1996). Cada grupo foi randomicamente escolhido para um dos esquemas, ou seja, para cada par formado, uma escola foi aleatoriamente designada para diagnóstico e tratamento na escola e a outra, na comunidade, de modo que toda a população escolar do município fosse atendida. O Quadro 4.1 fornece um resumo das 11 escolas pareadas e alocadas por grupo de intervenção, incluindo o número total de crianças matriculadas, pertencentes ou não ao grupo etário alvo, em cada uma delas.

Uma vez definidas as escolas de cada grupo de intervenção, todas as crianças matriculadas cadastradas, mesmo aquelas fora da faixa etária, receberam um número de amostra no banco de dados. Essa numeração foi crescente do primeiro ao último aluno cadastrado, garantindo que cada um recebesse uma numeração única de identificação, que permaneceu durante toda a pesquisa. A partir do banco de dados foram elaborados boletins de campo (Anexo 2) para cada escola, a fim de facilitar o registro das atividades de diagnóstico e tratamento. Cada boletim possuía informações individuais da escola (nome, telefone e grupo de intervenção) e dos alunos (nome, endereço, data de nascimento, gênero, número de amostra, datas da entrega dos potes, da coleta de fezes e do exame, resultados do diagnóstico para a esquistossomose e as geohelmintoses, peso corporal (kg) e informações sobre o tratamento com praziquantel e mebendazol, tais como data e causas do não tratamento com praziquantel). Os boletins de campo com o registro individual das atividades de distribuição, coleta e de tratamento foram considerados documentos fontes.

As crianças conviventes foram identificadas e cadastradas pelos membros das equipes da pesquisa, em ambos os grupos de intervenção, durante as atividades de distribuição de frascos, quando alunos e professores (grupo escola) ou responsáveis (grupo comunidade) eram questionados se havia em sua residência outras crianças que estavam na faixa etária alvo, mas que não freqüentavam nenhuma escola do município. As crianças identificadas a partir dessa informação foram inseridas no boletim de campo e no banco de dados da pesquisa. Elas receberam o mesmo número da amostra de identificação do aluno do qual era parente acrescido por uma letra. Por exemplo, caso o número da amostra do aluno referência

fosse 10, seu convivente seria identificado pela amostra 10A, se fossem dois conviventes um seria a amostra 10A e outro, a 10B e assim sucessivamente.

#### *4.3.5. Composição e atuação das equipes nas atividades de cobertura de diagnóstico*

Duas equipes foram formadas, identificadas como Equipes 1 e 2, para cobrir as atividades de diagnóstico e tratamento. A composição das equipes foi equivalente tanto numericamente quanto em relação ao perfil e qualificação dos profissionais, a fim de evitar diferenças que pudessem favorecer um dos grupos operacionais de intervenção. Cada uma foi composta por um motorista e viatura próprios, um ACE, uma ACS, um membro da equipe de pesquisa e um microscopista treinado em diagnóstico da esquistossomose e geohelmintoses pelo método Kato-Katz. Os motoristas foram contratados pela equipe de pesquisa e residiam no município; os ACE e as ACS pertenciam à equipe do PCE-SUS e das UBS do município; os técnicos microscopistas foram cedidos pelo SRE/CPqAM/Fiocruz e pela I Gerência Regional de Saúde de Pernambuco (GERES). Os membros da equipe de pesquisa pertenciam ao LECEG/IOC/Fiocruz. A coordenadora do projeto capacitou todos os profissionais envolvidos em cada uma das atividades a fim de padronizar as ações nos dois grupos operacionais de intervenção.

O diagnóstico envolveu as seguintes atividades: (i) preparo e identificação dos potes para cada escolar matriculado, (ii) distribuição dos potes no local onde cada escola foi designada (escolas ou residências), (iii) coleta das fezes no dia seguinte à distribuição dos potes, (iv) checagem do registro de entrega das fezes no boletim de campo com as amostras que de fato entraram no laboratório, (v) preparo e registro das lâminas, (vi) leitura das lâminas para diagnóstico das helmintoses, (vii) transferência do diagnóstico de cada criança da ficha do microscopista para o boletim de campo, (viii) cálculo da carga parasitária de cada criança e (ix) o preparo dos laudos com o diagnóstico de todas as crianças que fizeram exame de fezes.

Na etapa de cobertura de diagnóstico as ACS atuaram nas atividades (i), (ii), (iii) e (iv); os ACE nas atividades (iv) e (v) e os técnicos, na atividade (vi). Os membros do LECEG/IOC acompanharam todas as atividades com as equipes do PCE-SUS para assegurar que os procedimentos recomendados pelo Ministério (MS, 2005) fossem seguidos em ambas intervenções (escola e comunidade). A coordenadora gerenciou as atividades das equipes no campo e no laboratório e executou as atividades (vii), (viii) e (ix).

Quadro 4.1: Pareamento das 11 escolas do município de Araçoiaba, Pernambuco, por grupo de intervenção, número de escolares matriculados em 2009 e o tipo de área onde estão localizadas. O nome abreviado de cada escola é apresentado entre parênteses para facilitar sua identificação ao longo da dissertação.

Pares	Intervenção na escola			Intervenção na comunidade		
	Escola	Área	Matriculados	Escola	Área	Matriculados
1	Santa Ana (S <sup>ta</sup> Ana)	Rural	39	Maria Carneiro Albuquerque (Maria)	Rural	97
	Dário Coquita da Costa (Dário)	Rural	55			
2	Dom Helder Camara (Helder)	Urbana	296	Genaro Pereira Baracho (Genaro)	Urbana	203
3	M <sup>a</sup> Gayão Pessoa Guerra (Gayão)	Urbana	652	Senador Paulo Guerra (Senador)	Urbana	762
4	Hildebrando de Souza (Hildebrando)	Urbana	559	Amaro Soares Oliveira (Amaro)	Urbana	361
5	São Caetano (Caetano)	Urbana	154	Dom Pedro II (Pedro II)	Urbana	117
Total			1.755			1.540

Para evitar qualquer influência proveniente de características pessoais que pudessem favorecer um ou outro grupo operacional, as duas equipes (1 e 2) atuaram alternadamente nos dois grupos operacionais de intervenção.

No mês de abril de 2009 as duas equipes iniciaram a distribuição dos potes (Figura 4.3). Cada equipe preparou os potes dos alunos das escolas que seriam por ela trabalhadas. Os potes foram identificados com etiquetas contendo as seguintes informações provenientes dos boletins de campo: nome do escolar, número da amostra (que era o de identificação do aluno), escola, série e turno. Eles eram acondicionados em sacos plásticos identificados por série, turma e turno. Após o preparo de todos os potes das turmas de uma determinada escola, eles foram colocados em sacos maiores identificados com o nome da respectiva escola e grupo de intervenção. As equipes atuavam em uma escola de cada vez, para que a distribuição de potes em uma nova escola só fosse iniciada quando a coleta das fezes era finalizada na escola anterior.

As equipes de intervenção na comunidade tinham a liberdade de trabalhar durante todo o período do dia (manhã e tarde), indo nas casas dos escolares para distribuir os potes e coletar as fezes. Nessas visitas, as ACS explicavam aos responsáveis e aos escolares o objetivo do exame, como ocorria a transmissão, a importância de fazer o exame e posterior tratamento se o diagnóstico fosse positivo, o procedimento para coleta e o acondicionamento das fezes até o recolhimento no dia seguinte pela equipe. Durante essas visitas, as crianças conviventes recebiam um pote com sua identificação.

As equipes de intervenção na escola atuavam de sala em sala, durante as horas disponíveis no turno da manhã (9h até 12 h) e da tarde (13h até 16:30h), respeitando os intervalos entre os turnos e os de recreio. Em cada sala de aula, as ACS explicavam o objetivo do exame, como ocorria a transmissão da esquistossomose, a importância de fazer o exame e o tratamento caso o resultado fosse positivo, como coletar e acondicionar as amostras, o cuidado para não perder a identificação dos potes e que no dia seguinte a equipe recolheria as fezes. Durante as visitas nas salas de aula, cada criança era chamada para receber seu pote, e informar sobre a existência de crianças conviventes em sua residência, e em caso positivo, recebiam um ou mais potes extras com a identificação de cada convivente para recolhimento também no dia seguinte. Nesse momento, também eram identificados novos alunos na turma, que se matricularam após o período de cadastramento e os alunos que não estavam frequentando a aula por abandono ou por terem sido transferidos para outra escola ou município. Os alunos novos eram cadastrados na pesquisa, recebendo como número de amostra a última numeração da turma acrescida por um número. Por exemplo, se numa

determinada turma houvesse dois novos alunos e o último aluno cadastrado tivesse a amostra 10, os alunos novos receberiam as amostras 10.1 e 10.2.

Portanto, o número de amostra acrescido de uma letra identificava as crianças conviventes cadastradas em ambos os grupos de intervenção e a amostra acrescida por um número identificava um aluno novo, recentemente matriculado, pertencente ao grupo da escola. Essa nomenclatura foi definida para identificar e diferenciar esses dois tipos de crianças, já que ambos não constavam no cadastramento inicial e não receberam número de amostra.

No primeiro dia de trabalho de cada equipe na semana (2ª feira) havia apenas distribuição de potes para exame; nos demais dias havia coleta de fezes e distribuição de frascos para outros alunos e no último dia (6ª feira) havia apenas coleta (Figura 4.3). Para ambos os grupos de intervenção não havia atividade durante feriados e fins de semana. No entanto, nos feriados ou recessos apenas para os escolares, a equipe de intervenção na escola interrompia suas atividades; já a equipe de intervenção na comunidade continuava suas atividades nas residências.



**Figura 4.3:** Atividades de distribuição de potes e coleta das amostras: (A) Comunidade; (B) Escola.

#### 4.3.6. Diagnóstico parasitológico

O método de diagnóstico parasitológico empregado foi o Kato-Katz (Katz et al, 1972), recomendado pelo MS (MS, 2005, 2008) e pela OMS (Montresor et al, 1998, 2002) como método de escolha para diagnóstico da esquistossomose intestinal e também para avaliar a positividade das geohelmintoses pelos programas de controle nas áreas endêmicas. O MS recomenda a realização de inquéritos coproscópicos com apenas uma amostra de fezes e a leitura de uma única lâmina (MS, 2008); porém na presente pesquisa o diagnóstico se baseou na leitura de duas lâminas Kato-Katz provenientes de uma única amostra de fezes.

O diagnóstico da esquistossomose foi quantitativo e a intensidade de infecção foi estimada por dois parâmetros: (a) média geométrica do número de ovos de *S. mansoni* por grama de fezes (opg) encontrados nas duas lâminas Kato-Katz e (b) classes de contagem de ovos de acordo com os limites propostos pela OMS (Montresor et al, 2002; OMS, 2005) leve (1-99 opg), moderada (100-399 opg) e intensa ( $\geq 400$  opg) e informados no SISPCE.

No caso das geohelmintoses, o diagnóstico foi qualitativo (positivo ou negativo) e a pesquisa priorizou o diagnóstico das seguintes geohelmintoses mais prevalentes nas comunidades da área endêmica de Pernambuco e mais comumente detectadas pelo método de Kato-Katz: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e ancilostomídeos.

Ao chegar no laboratório, cada amostra de fezes identificada era conferida com a anotação feita no boletim de campo, para impedir extravio de amostras e/ou erro no registro de entrega. Todas as amostras preparadas pelos ACE foram registradas numa ficha de preparação de lâminas (Anexo 3), que foi considerada documento fonte na pesquisa. Numa única lâmina de vidro foram preparadas duas lamínulas de Kato-Katz de cada amostra, que foi identificada com a própria etiqueta constante no pote da respectiva criança, colando-a entre as duas lamínulas.

As amostras de fezes coletadas pelas equipes pela manhã foram preparadas e examinadas no mesmo dia. As amostras coletadas no início da tarde eram preparadas e, se possível, lidas no mesmo dia. As amostras coletadas no final da tarde eram armazenadas em geladeira para preparo e leitura no dia seguinte. As lâminas eram lidas duas horas após sua preparação. A meta diária de leitura por microscopista era de 50 lâminas, em média, com duas lamínulas, podendo variar em função da carga parasitária. Cada técnico se concentrava na leitura das lâminas de uma mesma escola, iniciando o diagnóstico de uma segunda escola apenas quando finalizava o da primeira. Os técnicos de cada equipe registraram os resultados individuais em uma ficha própria (Anexo 4) identificada por escola e grupo de intervenção.

Essas fichas, datadas e assinadas por cada técnico, também foram consideradas como documento fonte e eram entregues diariamente para a coordenadora da pesquisa.

O resultado do diagnóstico de cada criança era preparado à medida que a leitura das lâminas de cada escola, de ambos os grupos de intervenção, era finalizada. O laudo (Anexos 5a e 5b) fornecia o diagnóstico quantitativo para *S. mansoni* e qualitativo para cada espécie de geohelminto avaliada. As atividades preparatórias para o tratamento seletivo e específico das crianças parasitadas eram iniciadas logo após o término do diagnóstico nas 11 escolas da pesquisa e o preparo dos laudos de todas as crianças.

#### 4.3.7. Tratamento dos infectados por *S. mansoni* e geohelminhos

A pesquisa oportunizou uma capacitação para médicos, enfermeiros e demais membros das equipes de Saúde da Família (nas UBS do município). Essa capacitação, sobre os aspectos clínicos da esquistossomose e administração do praziquantel, era realizada por uma médica do Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que é Referência Clínica para a SES-PE.

Para o tratamento da esquistossomose foi usado o praziquantel, em comprimidos de 600mg administrados, sob supervisão médica, por via oral em dose única de 60 mg/kg, seguindo a prescrição recomendada pelo MS (MS, 2008). Para o tratamento das geohelmintoses foi usado o mebendazol, em comprimidos de 100mg, com prescrição médica para que tomassem duas vezes ao dia durante três dias consecutivos.

O tratamento das crianças infectadas com *S. mansoni* oriundas das seis escolas do grupo de intervenção na escola foi realizado nas dependências das respectivas escolas e administrado por uma enfermeira da equipe de AB/SF previamente capacitada, com o apoio das ACS e dos ACE, seguindo um calendário de tratamento por escola que considerou o número de crianças a tratar em cada uma delas.

O tratamento das crianças infectadas por *S. mansoni* oriundas das cinco escolas do grupo de intervenção na comunidade foi realizado nas seis UBS existentes no município pelas respectivas enfermeiras, que também foram capacitadas pela pesquisa. Cada UBS é responsável pelo cuidado e pelas práticas de saúde de cerca de 150 famílias cadastradas que residem em uma determinada área geográfica do município. Portanto, foi necessário identificar, pelo endereço residencial de cada criança qual era a UBS de sua cobertura e para qual ela deveria ser encaminhada para tratamento. O tratamento também seguiu um calendário por UBS, que considerou o número de crianças a tratar em cada um deles.



Os laudos das crianças negativas ou positivas apenas para geohelmintos foram entregues pelas ACS nas 11 escolas para que as diretoras disponibilizassem para os responsáveis. Esse procedimento foi pactuado durante as reuniões realizadas com as equipes das SME e SMS. No envelope junto com o laudo das crianças positivas para geohelmintos, foi anexada a prescrição para administração do mebendazol e a cartela com os comprimidos.

Os laudos dos escolares e de seus conviventes positivos para *S. mansoni* foram entregues pessoalmente pela coordenadora da pesquisa em reuniões agendadas com os responsáveis em cada escola. Nesse caso, nos envelopes junto com o laudo foi anexado um convite para comparecimento com o filho no dia, hora e local agendados (escola ou uma das seis UBS) para o tratamento. Foi solicitado a todos os pais que levassem o laudo no dia da visita de tratamento.

Além da entrega dos laudos, as reuniões com os pais tiveram por finalidade facilitar a divulgação dos resultados e o acesso das informações pertinentes ao tratamento com praziquantel, bem como solicitar a autorização para que os filhos fossem tratados. Além disso, novas informações foram disponibilizadas e outras reforçadas por já terem sido repassadas aos responsáveis durante as atividades de diagnóstico, entre elas: (a) os objetivos da pesquisa, esclarecendo a importância para o PCE-SUS de comparar a cobertura de diagnóstico e tratamento nas escolas e residências, (b) a razão para a pesquisa ter sido desenvolvida no município, (c) procedimentos adotados para o diagnóstico e tratamento dos escolares; (d) esclarecimentos sobre a doença; (e) leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo 6) e autorização dos pais mediante assinatura.

Os laudos com o convite das crianças positivas cujos pais não compareceram às reuniões agendadas foram entregues nas residências dos faltosos pelas ACS e ACE. Nesse caso, o TCLE foi assinado no dia do tratamento após o responsável receber os esclarecimentos necessários.

#### 4.3.8. Dinâmica do tratamento nas escolas e UBS

Além das enfermeiras todos os profissionais participaram do tratamento das crianças cobertas nas escolas em que atuaram. Ao chegar no dia, hora e local agendado para o tratamento, a criança era recebida por uma ACS e pesada descalça em uma balança mecânica marca Filizola, com graduação de 1 kg e capacidade de 130kg. O peso era registrado no próprio laudo da criança, que logo após era encaminhada para o tratamento, acompanhada pelo responsável. O laudo era solicitado para que, de acordo com o seu peso fosse determinada a quantidade de comprimidos de praziquantel que deveria ser administrada de

acordo com a tabela do PCE-SUS (MS, 2008). Essa quantidade também era registrada no laudo. Em seguida a criança era encaminhada para a enfermeira que administrava a medicação com ajuda de outra ACS. Após a ingestão do praziquantel, a enfermeira anotava os dados de peso, o número de comprimidos ingeridos e a data da medicação no espaço reservado para a criança no boletim de campo. Após este procedimento, caso a criança também tivesse diagnóstico positivo para geohelmintos, a prescrição e os comprimidos de mebendazol eram entregues para o responsável com a recomendação de respeitar o intervalo de uma semana para início daquele tratamento.

Após o tratamento, as crianças permaneciam sob observação durante 2 horas e caso apresentassem vômito em até 30 minutos, recebiam outra dose do praziquantel. Durante o período de observação a ocorrência de qualquer evento adverso era registrada para cada criança. Em caso de qualquer desconforto leve (dor abdominal, dor de cabeça, náusea, etc), a ACS encaminhava a criança para a enfermeira que prestava assistência e prescrevia, caso fosse necessário, a medicação adequada conforme protocolos estabelecidos e observadas as disposições legais. Ao término de 2 horas de observação, as crianças que não apresentaram nenhum sintoma ou que já haviam melhorado com o atendimento prestado pela enfermeira foram liberadas para ir para casa com a recomendação de que procurassem o hospital municipal caso apresentassem algum sintoma nas horas seguintes.

A pesquisa assegurou, para os casos de crianças que apresentaram eventos adversos persistentes durante o período de administração do tratamento, o encaminhamento para o hospital local para assistência médica acompanhada pelo responsável e um membro da equipe na viatura da pesquisa. A equipe médica do hospital municipal tinha conhecimento da pesquisa e foi alertada para a possibilidade de outras ocorrências após o término do período de tratamento.

A realização das etapas de diagnóstico e tratamento seguiu um cronograma estipulando-se um tempo máximo de dois meses para que as duas equipes realizassem a distribuição de frascos e a coleta das fezes de todas as crianças matriculadas e seus conviventes, assim como o tratamento dos positivos nos locais designados por cada intervenção.

No Quadro 4.2 abaixo é apresentado um consolidado com as equipes e as escolas em que cada uma delas trabalhou e os locais onde as atividades de cobertura de diagnóstico e tratamento foram realizadas.

Quadro 4.2: Resumo das escolas e respectivos locais onde cada equipe do PCE-SUS atuou durante a pesquisa desenvolvida no município de Araçoiaba. UBS – Unidade Básica de Saúde.

Par	EQUIPE 1			EQUIPE 2		
	Local de Cobertura			Local de Cobertura		
	Escola	Diagnóstico	Tratamento	Escola	Diagnóstico	Tratamento
1	S <sup>ta</sup> Ana	Escola	Escola	Maria	Comunidade	UBS
	Dário	Escola	Escola			
2	Genaro	Comunidade	UBS	Helder	Escola	Escola
3	Gayão	Escola	Escola	Amaro	Comunidade	UBS
4	Senador	Comunidade	UBS	Hildebrando	Escola	Escola
5	Caetano	Escola	Escola	Pedro II	Comunidade	UBS

#### 4.3.9. Aprovação ética

O protocolo dessa pesquisa foi aprovado pelo Research Ethics Review Committee (ERC) da Organização Mundial de Saúde (Anexo 7) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (CEP/Fiocruz), protocolo nº 513/09 intitulado “Ações baseadas na escola para incrementar o controle da esquistossomose e geohelmintoses na área endêmica de Pernambuco, no âmbito do Sistema Único de Saúde” (Anexo 8). A pesquisa seguiu as diretrizes e regulamentos para a pesquisa que envolve os seres humanos (Resolução 196/1996 do Conselho Nacional da Saúde), e está de acordo com os princípios da Declaração de Helsinki, constantes na seção II, artigo 15.1. Os indivíduos e seus responsáveis foram informados verbalmente sobre os objetivos da pesquisa, procedimentos, riscos, possíveis desconfortos, benefícios e duração, bem como sobre a sua liberdade para sair em qualquer momento do estudo. A coordenadora da pesquisa assegurou que os responsáveis pelas crianças compreenderam as informações constantes no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e que deram o seu consentimento livremente. Um membro da equipe de pesquisa do LECEG/IOC e o responsável pela criança assinaram o TCLE e uma cópia foi dada ao responsável. Além do consentimento escrito, foi pedido o aceite verbal do menor. Se este não tivesse discernimento para compreender a informação fornecida durante o procedimento de consentimento informado, seu consentimento oral seria dispensado.

#### 4.3.10. Análise e processamento dos dados

A pesquisa operacional aqui descrita é um estudo de intervenção controlado com alocação aleatória das crianças de 6-15 anos em dois grupos em que as ações de diagnóstico e tratamento foram realizadas na escola ou na comunidade.

Os principais parâmetros mensurados e comparados entre os dois grupos operacionais de intervenção (escola ou comunidade) foram a proporção de crianças em idade escolar (6 a 15 anos) diagnosticadas e a das tratadas se positivas para esquistossomose e geohelmintoses dentro de um período de dois meses pelas equipes locais do PCE-SUS e da AB/SF. As análises comparativas entre os parâmetros estimados para os dois grupos de intervenção foram feitas com base nos dados de todos os escolares de 6-15 anos matriculados nas 11 escolas do município e das crianças na mesma faixa etária cadastradas como conviventes pelas equipes do PCE-SUS. As seguintes proporções foram comparadas entre os dois grupos operacionais de intervenção em tabelas de contingência (Qui-quadrado ou teste exato de Fisher, quando cabível), adotando o nível de significância de 5%:

(i) Cobertura de distribuição: Esse parâmetro foi usado para avaliar a força de trabalho das equipes do PCE-SUS e foi estimado da seguinte forma:  $\text{Número de crianças que receberam pote} \times 100 \div \text{Total de crianças cadastradas na faixa etária}$ ;

(ii) Cobertura de diagnóstico:  $\text{Número de crianças examinadas na faixa etária} \times 100 \div \text{Total de crianças cadastradas (escolares e crianças conviventes) na faixa etária}$  alvo que receberam pote para exame;

(iii) Cobertura de diagnóstico das crianças conviventes:  $\text{Número de crianças conviventes examinadas} \times 100 \div \text{Total de conviventes cadastrados na faixa etária}$  alvo que receberam pote para exame;

(iv) Prevalência de infecção da esquistossomose:  $\text{Número de crianças positivas para } S. \text{ mansoni} \times 100 \div \text{Total de crianças examinadas na faixa etária}$ ;

(v) Proporção de positivos com infecção leve:  $\text{Número de crianças positivas com até 99 opg nas fezes} \times 100 \div \text{Total de crianças positivas para } S. \text{ mansoni}$ ;

(vi) Proporção de positivos com infecção moderada:  $\text{Número de crianças positivas com 100 a 399 opg nas fezes} \times 100 \div \text{Total de crianças positivas para } S. \text{ mansoni}$ ;

(vii) Proporção de positivos com infecção alta:  $\text{Número de crianças positivas com mais de 400 opg nas fezes} \times 100 \div \text{Total de crianças positivas para } S. \text{ mansoni}$ ;

(viii) Prevalência cumulativa das geohelmintoses: Número de crianças positivas para pelo menos uma espécie de geohelminto x 100 ÷ Total de crianças examinadas na faixa etária;

(ix) Prevalência de co-infecção por *S. mansoni* e geohelmintos: Número de crianças positivas para *S. mansoni* e pelo menos para uma espécie de geohelminto x 100 ÷ Total de crianças examinadas na faixa etária;

(x) Prevalência de infecção para cada espécie de geohelminto: Número de crianças positivas para *A. lumbricoides*, ancilostomídeos ou *T. trichiura* x 100 ÷ Total de crianças examinadas na faixa etária;

(xi) Cobertura de tratamento com praziquantel: Número de crianças positivas para *S. mansoni* tratadas x 100 ÷ total de crianças positivas para *S. mansoni* na faixa etária;

(xii) Percentual de não tratamento com praziquantel por contra-indicação: Número de crianças positivas para *S. mansoni* que deixaram ser tratadas por contra-indicação x 100 ÷ total de crianças não tratadas para *S. mansoni* na faixa etária;

(xiii) Percentual de não tratamento com praziquantel por recusa: Número de crianças positivas para *S. mansoni* que se recusaram a receber o tratamento x 100 ÷ total de crianças não tratadas para *S. mansoni* na faixa etária;

(xiv) Percentual de não tratamento com praziquantel por ausência: Número de crianças positivas para *S. mansoni* que deixaram ser tratadas por não ter comparecido nos dias de tratamento x 100 ÷ total de crianças não tratadas para *S. mansoni* na faixa etária;

(xv) Cobertura de tratamento com mebendazol: Número de crianças positivas para uma ou mais espécies de geohelminto e que receberam os comprimidos de mebendazol x 100 ÷ total de crianças positivas para pelo menos uma espécie de geohelminto na faixa etária;

(xvi) Frequência por gênero: número de crianças dos sexos feminino ou masculino x 100 ÷ Total de crianças cadastradas na faixa etária.

A análise de variância foi empregada para avaliar diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os dois grupos de intervenção quanto às seguintes variáveis contínuas: (a) médias aritméticas de idade (em anos), (b) médias aritméticas de dias gastos para o tratamento e (c) médias geométricas do número de ovos por grama de fezes transformado logaritmicamente ( $\log_{10}$  opg).

O teste de Mann-Whitney foi empregado para avaliar diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) no número de potes distribuídos e de amostras coletadas por dia pelas equipes do PCE-SUS entre os dois grupos operacionais de intervenção.

## 5. RESULTADOS

### *5.1. Questão 1: Avaliação das crianças em idade escolar (6-15 anos) como grupo de referência para a situação da esquistossomose nas comunidades e se é adequado sob o ponto de vista operacional.*

Os resultados obtidos no estudo realizado para responder a essa questão foram consolidados em um artigo aceito para publicação nas Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (Anexo 9) e são apresentados abaixo.

Um total de 8.129 indivíduos foi examinado em todas as dezenove localidades: 3.806 residentes da Zona da Mata e 4.323 da Zona Litorânea. Os inquéritos parasitológicos cobriram 79,6% (8.129 de 10.211) dos indivíduos nas comunidades pesquisadas. A cobertura da população variou de 67,1% em Paroés a 100% em Pantanal, Merepe e Palhetas. A média de idade variou de 19,4 anos em Araújo a 33,2 anos em Chã de Aldeia (Tabela 4.1). A proporção de crianças de idade escolar (6-15 anos) examinadas variou de 17,9% em Merepe a 37,6% em Araújo.

A Tabela 5.1 mostra a prevalência de infecção por grupos etários e na população das 19 localidades selecionadas. A prevalência variou de 4,1% em Paroés a 63,8% em Araújo. A ausência de casos de esquistossomose foi observada apenas nos grupos etários de 0 a 5 anos (Chã de Aldeia, Souto, Lagoinha, Palheta, Paroés e Bom Jesus), 26-40 anos (Paroés), e 41-80 anos (Anil, Palheta e Paroés). Na localidade de Paroés, a ausência de pessoas infectadas foi observada nos três grupos etários acima. Na localidade de Anil, nenhuma criança entre as idades de 0 e 5 anos foi examinada.

As prevalências mais altas foram concentradas nas faixas etárias de 6-15, 16-25, e 26-40 anos. A prevalência mais baixa (1,8%) foi registrada no grupo etário de 41-80 anos em Chã de Aldeia, e a mais alta (82,1%), no grupo etário de 6-15 anos em Araújo. Os resultados da análise estatística que comparou a prevalência de infecção entre cada grupo etário e a população como um todo de cada localidade mostrou que, no grupo de 0-5 anos, a prevalência não diferiu significativamente da estimada na população em sete localidades e foi significativamente menor em outras 11 localidades. Na localidade de Anil, a análise não foi realizada já que nenhuma criança foi examinada nesta faixa etária.

A prevalência de infecção no grupo de 41-80 anos não diferiu significativamente da registrada na população em dezesseis localidades e, em outras três ela foi significativamente menor. Nos grupos etários 6-15, 16-25 e 26-40 anos, a prevalência não foi estatisticamente diferente a estimada na população como um todo em 17, nove e 18 localidades,

respectivamente. Nas faixas de 6-15 e 26-40 anos a prevalência foi significativamente maior do que a da população em apenas duas e uma localidades, respectivamente. Por outro lado, no grupo de 16-25 anos, a prevalência foi significativamente maior do que a da população em dez das 19 localidades (Tabela 5.1).

Nas localidades com prevalência de infecção baixa (menor do que 10% de acordo com a classificação da OMS), as prevalências nos grupos etários não diferiram significativamente quando comparadas com as registradas na população como um todo. Isto aconteceu em quatro localidades do município de Chã de Alegria (Tabela 5.1).

Houve correlação positiva entre a prevalência de infecção de cada grupo etário e a prevalência na população como um todo quando consideramos o total das 19 localidades, sendo os coeficientes de correlação os seguintes: 0-5 anos ( $r=0.854$ ), 6-15 anos ( $r=0.967$ ), 16-25 anos ( $r=0.943$ ), 26-40 anos ( $r=0.934$ ), 41-80 anos ( $r=0.884$ ).



Tabela 5.1: Prevalência de infecção (%) por grupo etário e na população das 19 localidades selecionadas. O resultado da análise para avaliar diferenças significativas entre a prevalência de cada grupo etário e a da população é apresentado: ns: não significativa; a: significativamente menor; b: significativamente maior; ND: sem dados.

Município	Localidades	Prevalência (%) nos grupos etários (anos)					Prevalência (%) na população
		0-5	6-15	16-25	26-40	41-80	
S. L. da Mata	Araújo	27,3 <sup>a</sup>	82,1 <sup>b</sup>	74,2 <sup>ns</sup>	62,5 <sup>ns</sup>	31,3 <sup>a</sup>	63,8
	Camorim	5,5 <sup>a</sup>	35,9 <sup>ns</sup>	45,7 <sup>b</sup>	45,6 <sup>ns</sup>	30,3 <sup>ns</sup>	33,5
	Covas	5,7 <sup>a</sup>	40,2 <sup>ns</sup>	45,9 <sup>b</sup>	19,4 <sup>ns</sup>	19,0 <sup>ns</sup>	29,1
	Poço Dantas	4,5 <sup>a</sup>	50,0 <sup>ns</sup>	66,0 <sup>b</sup>	45,8 <sup>ns</sup>	50,0 <sup>ns</sup>	48,4
Itambé	Caricé	6,6 <sup>a</sup>	48,7 <sup>b</sup>	57,4 <sup>b</sup>	42,4 <sup>ns</sup>	26,4 <sup>a</sup>	39,8
Chã de Alegria	Chã de Aldeia	0 <sup>ns</sup>	10,5 <sup>ns</sup>	14,8 <sup>ns</sup>	2,9 <sup>ns</sup>	1,8 <sup>ns</sup>	6,2
	Souto	0 <sup>ns</sup>	26,3 <sup>ns</sup>	23,1 <sup>ns</sup>	15,4 <sup>ns</sup>	14,3 <sup>ns</sup>	16,5
	Anil	ND	9,5 <sup>ns</sup>	10,0 <sup>ns</sup>	15,4 <sup>ns</sup>	0 <sup>ns</sup>	8,4
	Brasil	10,0 <sup>ns</sup>	18,4 <sup>ns</sup>	21,3 <sup>ns</sup>	16,7 <sup>ns</sup>	5,7 <sup>ns</sup>	15,4
	Lagoinha	0 <sup>ns</sup>	9,3 <sup>ns</sup>	15,5 <sup>ns</sup>	15,9 <sup>ns</sup>	6,7 <sup>ns</sup>	10,8
	Palheta	0 <sup>ns</sup>	5,7 <sup>ns</sup>	47,1 <sup>b</sup>	20,8 <sup>ns</sup>	0 <sup>ns</sup>	13,7
	Paroés	0 <sup>ns</sup>	4,2 <sup>ns</sup>	14,3 <sup>ns</sup>	0 <sup>ns</sup>	0 <sup>ns</sup>	4,1
	Bom Jesus	0 <sup>ns</sup>	3,8 <sup>ns</sup>	10,0 <sup>ns</sup>	10,0 <sup>ns</sup>	9,7 <sup>ns</sup>	7,5
Itamaracá	St Bom Jesus	8,3 <sup>a</sup>	49,2 <sup>ns</sup>	51,3 <sup>ns</sup>	35,1 <sup>ns</sup>	38,5 <sup>ns</sup>	40,2
J. dos Guararapes	Sotave	4,8 <sup>a</sup>	26,2 <sup>ns</sup>	36,1 <sup>b</sup>	29,4 <sup>b</sup>	18,1 <sup>a</sup>	24,7
Ipojuca	Merepe	4,6 <sup>a</sup>	31,1 <sup>ns</sup>	46,2 <sup>b</sup>	37,5 <sup>ns</sup>	20,6 <sup>ns</sup>	30,8
	Pantanal	8,5 <sup>a</sup>	55,3 <sup>ns</sup>	65,9 <sup>b</sup>	58,4 <sup>ns</sup>	48,5 <sup>ns</sup>	50,4
	Salinas	3,4 <sup>a</sup>	25,0 <sup>ns</sup>	30,7 <sup>b</sup>	26,2 <sup>ns</sup>	17,3 <sup>ns</sup>	22,4
	Socó	5,8 <sup>a</sup>	41,5 <sup>ns</sup>	47,6 <sup>b</sup>	39,2 <sup>ns</sup>	25,4 <sup>ns</sup>	34,7
Geral		5,7 <sup>a</sup>	33,9 <sup>b</sup>	41,8 <sup>b</sup>	33,2 <sup>b</sup>	20,8 <sup>a</sup>	29,5

## **5.2. Questão 2: Avaliação da atuação do PCE-SUS no município de Chã de Alegria para atender a meta pactuada na PAVS e cobrir 75% das crianças em idade escolar.**

Os resultados para responder a essa questão foram consolidados em um artigo publicado no periódico PLoS Neglected Tropical Diseases (Anexo 10) e são apresentados a seguir.

### **5.2.1. Cobertura de diagnóstico e tratamento**

A Tabela 5.2 mostra um resumo das atividades de diagnóstico e tratamento para cada localidade, compilado pela SES/PE para os anos de 2002-2006. Durante este período, há registros de exames em todas as 21 localidades existentes. No entanto, apenas 11 foram atendidas três vezes ou mais. Um total de 9.838 exames foi realizado neste período, o que corresponde a 64,3% da população. Nos anos de 2002-2003, 6.861 exames foram realizados, 673 (9,8%) dos quais estavam positivos para *S. mansoni*; dos positivos, 519 (77,1%) foram tratados com praziquantel. De 2004 a 2006, houve 2.977 exames, com 396 (13,3%) positivos; destes, apenas 180 (45,4%) receberam tratamento quimioterápico.

### **5.2.2. Prevalência de infecção**

Quanto aos níveis de prevalência, cinco das localidades trabalhadas (Aratangi, Bela Vista, Boa Vista, Portões e Timbó dos Negros) apresentaram populações com número inferior ao mínimo necessário para produzir estimativas confiáveis. Quatro outras localidades (Sítio Bom Jesus, Canavieira, Contendas e Souto) não forneceram um número de exames suficiente para assegurar a confiabilidade das estimativas no período (Tabela 5.2). À primeira vista parece não ter havido variação significativa na prevalência do município, já que a taxa subiu apenas de 9,7% em 2002 para 11,1% em 2006. Entretanto, na localidade de Vila Bom Jesus, 285 (82,4%) dos 346 moradores foram examinados em 2002, com 55 (19,3%) positivos; no ano seguinte, 248 exames foram realizados (71,7% do número total de habitantes), com apenas 18 (7,3%) positivos.

Tabela 5.2: Resultados do inquérito coproscópico e tratamento dos positivos no município de Chã de Alegria como consolidado anualmente pela Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco e disponibilizados no Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE).

Localidades	Res	2002			2003			2004			2005			2006		
		Exa	%Pos	%Tra	Exa	%Pos	%Tra	Exa	%Pos	%Tra	Exa	%Pos	%Tra	Exa	%Pos	%Tra
Alvorada	600	137	7,3	100	-	-	-	-	-	-	85	5,9*	-	-	-	-
Aratangi	4	4	0,0*	-	-	-	-	-	-	-	5	0,0*	-	-	-	-
Bela Vista	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,0*	-	2	0,0*	-
Boa Fé	260	134	22,4	80,0	54	5,6*	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Boa Vista	44	8	0,0*	-	-	-	-	-	-	-	23	21,7*	60,0	22	4,5*	100
Bom Jesus. sítio	78	32	9,4*	66,7	24	16,7*	75,0	-	-	-	14	7,1*	-	-	-	-
Bom Jesus. vila	346	285	19,3	76,4	248	7,3	94,4	-	-	-	202	6,4	69,2	-	-	-
Brasil	484	267	24,3	75,4	84	8,3*	0,0	59	6,8*	25,0	151	13,9	57,1	-	-	-
Canaveira	68	23	47,8*	81,8	20	45,0*	77,8	-	-	-	23	21,7*	100	-	-	-
Chã de Aldeia	268	135	0,0	-	113	4,4	100	-	-	-	-	-	-	176	6,8	83,3
Chã de Alegria	11.542	3.874	6,0	77,3	0	-	-	7	0,0*	-	714	21,3	26,3	705	11,9	72,6
Chã de Anil	152	102	9,8	90,0	53	0,0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contendas	72	31	0,0*	-	0	-	-	0	-	-	38	7,9*	0,0	41	2,4*	100
Lagoinha	436	290	17,2	80,0	201	13,9	78,6	52	5,8*	100	0	-	-	327	11,6	34,2
Palheitas	252	118	30,5	77,8	122	17,2	66,7	-	-	-	105	11,4	16,7	78	19,2*	60,0
Paroés	200	147	5,4	100	89	3,4	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Portões	28	1	0,0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	5,0*	100
Sítio	164	52	42,3*	86,4	80	13,8	63,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Souto	196	46	21,7*	90,0	34	20,6*	28,6	-	-	-	46	17,4*	-	-	-	-
Timbó	134	36	36,1*	84,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	12,7*	100
Timbó dos Negros	28	16	25,0*	100	-	-	-	-	-	-	24	25,0*	50,0	-	-	-
Total	15.288	5.739	9,7	78,2	1.122	10,3	71,5	118	5,9	57,1	1.433	16,1	32,0	1.426	11,1	64,8

Res: número de residentes em 2006 de acordo com o Sistema de Informação de Localidades do Sistema Único de Saúde; Exa: número de pessoas examinadas; %Pos: percentagem de positivos para *Schistosoma mansoni*; %Tra: percentagem de tratados para *S. mansoni*. \*: Estimativas não confiáveis para detectar 10% de prevalência com 95% de confiança e  $\pm 5$  pontos percentuais em populações finitas.

A Tabela 5.3 apresenta os resultados do inquérito populacional realizado pela CME, bem como os dados do inquérito escolar pelo SRE/Fiocruz. No inquérito populacional, 1.766 (11,5%) dos 15.288 residentes no município foram examinados, cobrindo 13 das 21 localidades. Considerando o número de indivíduos examinados, o percentual de positivos foi de 11,7%; entretanto, não houve estimativas minimamente confiáveis para quatro localidades cobertas pela CME. Já no levantamento escolar, oito escolas foram selecionadas: quatro, na sede do município, e outras quatro em diferentes localidades rurais. Do número total de alunos examinados, 20,5% estavam positivos.

Dos 1.766 indivíduos examinados no inquérito da CME, 570 foram crianças com idades de 7-14 anos. Destas, 105 foram também alcançadas no inquérito escolar do SRE/Fiocruz, realizado 11 meses depois. Este exame repetido forneceu informações individuais sobre mudanças no estado de infecção durante este intervalo (Tabela 5.4). Ao todo, 76 crianças permaneceram negativas e oito positivas, enquanto que 14 tornaram-se positivas e 7 negativas. A aplicação do teste de McNemar indicou, no entanto, que não houve mudança significativa ( $\chi^2 = 2,333$ ; gl = 1;  $p > 0,05$ ). É interessante notar que, nas quatro localidades rurais onde o levantamento escolar foi realizado, a adesão ao tratamento dado pela CME, em 2003, foi de 90,3% em média (ver Tabela 5.2).

Tabela 5.3: Resultados do inquérito coproscópico populacional realizado pela Coordenação Municipal de Endemias (CME) de Chã de Alegria em 2003-2004 e do inquérito escolar pelo Serviço de Referência em Esquistossomose da Fundação Oswaldo Cruz (SRE/Fiocruz), realizado um ano depois.

Localidades	CME			SRE/Fiocruz			
	Exa	Pos	%	Escolas	Exa	Pos	%
Boa Fé	49	3	6,1*	-	-	-	-
Bom Jesus. Sítio	24	4	16,6*	-	-	-	-
Bom Jesus. Vila	246	18	7,3	J.C. Petribu	46	6	13,0
Brasil	255	43	16,9	-	-	-	-
Canavieira	20	9	45,0*	-	-	-	-
Chã de Aldeia	163	10	6,1	Dr A. Jurema	44	6	13,6
Chã de Alegria (sede)	304	40	13,1	Pres. Costa e Silva	38	1	2,6
				A.P. Albuquerque	48	19	39,6
				J.C. Ferraz Filho	34	4	11,8
				J.C. da Silva	42	9	21,4
				Total	162	33	20,4
Chã de Anil	87	7	8,0	-	-	-	-
Lagoinha	250	27	10,8	-	-	-	-
Palheitas	123	19	15,4	M.J. Massena	50	20	40,0
Paroés	107	4	3,7	C.C. de Morais	39	5	12,8
Sítio	35	6	17,1*	-	-	-	-
Souto	103	17	16,5	-	-	-	-
TOTAL	1.766	207	11,7		341	70	20,5

(\*) estimativas não confiáveis para detectar 10% de prevalência com 95% de confiança e  $\pm 5$  pontos percentuais em populações finitas; Exa: número de pessoas examinadas; Pos: número de positivos para *S. mansoni*.

Tabela 5.4: Status de infecção por *S. mansoni* entre escolares (7-14 anos) examinados no inquérito populacional realizado pela Coordenação Municipal de Endemias (CME) de Chã de Alegria em 2003-2004 e no inquérito escolar pelo Serviço de Referência em Esquistossomose da Fundação Oswaldo Cruz (SRE/Fiocruz) um ano depois. Neg: negativos; Pos: positivos.

Escolas	Status	Neg SRE	Pos SRE	Total
J.C. Petribu	Neg CME	24	3	28
	Pos CME	1	0	
Dr A. Jurema	Neg CME	12	2	17
	Pos CME	2	1	
Pres. Costa e Silva	Neg CME	2	0	3
	Pos CME	1	0	
A.P. Albuquerque	Neg CME	8	0	9
	Pos CME	0	1	
J.C. Ferraz Filho	Neg CME	7	1	8
	Pos CME	0	0	
J.C. da Silva	Neg CME	8	0	10
	Pos CME	0	2	
M.J. Massena	Neg CME	10	6	21
	Pos CME	3	2	
C.C. de Morais	Neg CME	5	2	9
	Pos CME	0	2	
Total	Neg CME	76	14	105
	Pos CME	7	8	

### ***5.3. . Questão principal: avaliação do espaço escolar como base para ações de diagnóstico e tratamento das crianças de 6-15 anos em comparação com a comunidade.***

Os resultados da pesquisa realizada para responder a essa questão estão descritos abaixo. Eles não foram publicados, pois o projeto maior no qual essa questão está inserida ainda está em andamento.

#### *5.3.1. Cobertura de distribuição de potes e de diagnóstico*

A Tabela 5.5 apresenta um resumo das atividades de distribuição de potes e coleta de fezes por escola e grupo de intervenção. No total foram cadastradas 3.166 crianças de 6-15 anos no município, incluindo os escolares e conviventes, sendo que 48,9% delas foram designadas para cobertura na comunidade e 51,1%, para cobertura na escola.

Quanto à cobertura de distribuição de potes (Tabela 5.5), ela foi alta em ambos os grupos de intervenção, ultrapassando 90%. Ainda assim, a proporção de crianças que receberam pote para exame na comunidade (1.531 em 1.548) foi significativamente maior ( $\chi^2 = 21,15$ ; gl= 1;  $p < 0,05$ ) do que a de crianças que receberam na escola (1.560 em 1.618).

Durante as visitas para distribuição de potes, as equipes identificaram e distribuíram uma proporção significativamente maior ( $\chi^2 = 9,45$ ; gl= 1;  $p < 0,05$ ) de potes para as crianças conviventes quando trabalharam na comunidade (91 em 1.531) do que quando atuaram na escola (56 em 1.560).

A cobertura de diagnóstico foi significativamente maior ( $\chi^2 = 47,71$ ; gl= 1;  $p < 0,05$ ) no grupo de intervenção na comunidade do que no da escola (Tabela 5.5). Dos 1.531 potes distribuídos entre as crianças do grupo da comunidade, 84,9% foram devolvidos, enquanto que dos 1.560 distribuídos nas escolas, apenas 74,9% o foram. As escolas com menor cobertura de exames foram a Hildebrando e Gayão, ambas do grupo de intervenção na escola e a Senador, na comunidade.

A proporção de crianças conviventes examinadas no grupo da comunidade (72 em 91) foi significativamente maior ( $\chi^2 = 15,06$ ; gl= 1;  $p < 0,05$ ) do que a de conviventes examinados no grupo escola (27 em 56).

A proporção de meninos e meninas não diferiu significativamente ( $\chi^2 = 1,70$ ; gl= 1;  $p = 0,192$ ) entre os dois grupos operacionais de intervenção, no entanto, a média de idade das crianças no grupo da comunidade foi significativamente menor ( $F_{(1, 2.465)} = 18,06$ ;  $p < 0,05$ ) do que no grupo da escola (Tabela 5.6).

Tabela 5.5: População-fonte constituída por crianças de 6-15 anos cadastradas na pesquisa e que residem no município de Araçoiaba, Pernambuco (PE). São apresentados os dados relativos à distribuição de potes e à coleta da amostras e respectivas coberturas, bem como ao número de crianças examinadas que são matriculadas ou conviventes na faixa etária e ao das que deixaram de ser examinadas, por escola e grupo de intervenção.

Grupos	Escolas	População fonte	Potes distribuídos	Cobertura de distribuição (%)	Amostras coletadas	Cobertura de diagnóstico (%)	Crianças examinadas		Crianças não examinadas
							Matriculadas	Conviventes	
Comunidade	Amaro	367	353	96,2	328	92,9	320	8	25
	Genaro	199	199	100	186	93,5	183	3	13
	Maria	111	108	97,3	102	94,4	87	15	6
	Pedro II	128	128	100	123	96,1	106	17	5
	Senador	743	743	100	560	75,3	531	29	183
	<b>Total</b>	<b>1.548</b>	<b>1.531</b>	<b>98,9</b>	<b>1.299</b>	<b>84,9</b>	<b>1.227</b>	<b>72</b>	<b>232</b>
Escola	Dario	58	58	100	50	86,2	48	2	8
	Gayão	640	628	98,1	452	72,0	430	22	176
	Helder	239	236	98,7	198	83,9	195	3	38
	Hildebrando	489	451	92,2	316	70,1	316	0	135
	Caetano	160	155	96,9	127	81,9	127	0	28
	Santa Ana	32	32	100	25	78,1	25	0	7
	<b>Total</b>	<b>1.618</b>	<b>1.560</b>	<b>96,4</b>	<b>1.168</b>	<b>74,8</b>	<b>1.141</b>	<b>27</b>	<b>392</b>
<b>Total</b>	<b>3.166</b>	<b>3.091</b>	<b>97,6</b>	<b>2.467</b>	<b>79,8</b>	<b>2.368</b>	<b>99</b>	<b>624</b>	



Tabela 5.6: Freqüência por sexo e média de idade das crianças de 6-15 anos residentes no município de Araçoiaba - PE, que foram cadastradas e examinadas na pesquisa em cada grupo de intervenção.

Grupo de intervenção	Crianças examinadas	Freqüência por sexo		Média de idade (anos)
		Meninos	Meninas	
Comunidade	1.299	677 (52,1%)	622 (47,9)	10,3 ± 2,5
Escola	1.168	578 (49,5%)	590 (50,5%)	10,7 ± 2,5
<b>Total</b>	<b>2.467</b>	<b>1.255</b>	<b>1.212</b>	<b>10,5 ± 2,5</b>

As Tabelas 5.7 e 5.8 apresentam as informações sobre o número de potes distribuídos por dia e de amostras de fezes coletadas por dia, respectivamente, bem como o tempo gasto pelas equipes do PCE-SUS nessas atividades em ambos os grupos operacionais de intervenção. Na comunidade foram necessários 56 dias para distribuir 1.531 potes e coletar as 1.299 amostras enquanto que na escola foram necessários apenas 25 dias para distribuir 1.560 potes e coletar as 1.168 amostras. A taxa diária de distribuição de potes na escola (62,4) foi significativamente maior ( $U=2,5$ ;  $gl= 1$ ;  $p<0,05$ ) do que a registrada na comunidade (27,3). A taxa diária de coleta de amostras na escola (46,7) também foi significativamente maior ( $U=4,0$ ;  $gl= 1$ ;  $p<0,05$ ) do que a obtida na comunidade (23,2).

Tabela 5.7: Taxa diária e tempo gasto (em dias) na distribuição de potes pelas equipes do PCE-SUS para o diagnóstico da esquistossomose e geohelmintoses nas crianças de 6-15 anos cadastradas, por escola e grupo de intervenção, no município de Araçoiaba - PE.

Grupo	Escolas	Potes distribuídos	Período gasto na distribuição	Tempo (dias)	Potes distribuídos por dia
Comunidade	Amaro	353	29/4 a 18/5	13	24,1
	Genaro	199	22 a 28/4	5	39,8
	Maria	108	16 a 19/4	3	36,0
	Pedro II	128	20 a 25/5	4	32,0
	Senador	743	13/5 a 18/6	27	27,5
	<b>Total</b>	<b>1.531</b>	<b>16/4 a 18/6</b>	<b>56</b>	<b>27,3</b>
Escola	Dario	58	16/4	1	58,0
	Gayão	628	4 a 11/5	6	104,7
	Helder	236	22 a 27/4	3	78,7
	Hildebrando	451	26/5 a 2/6	6	75,2
	Caetano	155	2 a 4/6	3	51,7
	Santa Ana	32	16 a 16/4	1	32,0
	<b>Total</b>	<b>1.560</b>	<b>16/4 a 4/6</b>	<b>25</b>	<b>62,4</b>
<b>Total</b>	<b>3.091</b>	<b>16/4 a 18/6</b>	<b>56</b>	<b>55,2</b>	

Tabela 5.8: Taxa diária e tempo gasto (em dias) na coleta das amostras de fezes pelas equipes do PCE-SUS para o diagnóstico da esquistossomose e geohelmintoses nas crianças de 6-15 anos cadastradas, por escola e grupo de intervenção, no município de Araçoiaba - PE.

Grupo	Escolas	Amostras coletadas	Período gasto na coleta	Tempo (dias)	Amostras coletadas por dia
Comunidade	Amaro	328	30/4 a 19/5	13	25,2
	Genaro	186	23 a 29/4	5	37,2
	Maria	102	17 a 20/4	3	34,0
	Pedro II	123	21 a 26/5	4	30,7
	Senador	560	14/5 a 19/6	27	20,7
	<b>Total</b>	<b>1299</b>	<b>17/4 a 19/6</b>	<b>56</b>	<b>23,2</b>
Escola	Dario	50	17/4	1	50,0
	Gayão	452	5 a 12/5	6	75,3
	Helder	198	23 a 28/4	3	66,0
	Hildebrando	316	27/5 a 3/6	6	52,7
	Caetano	127	3 a 5/6	3	42,3
	Santa Ana	25	17/4	1	25,0
	<b>Total</b>	<b>1168</b>	<b>17/4 a 5/6</b>	<b>25</b>	<b>46,7</b>
<b>Total</b>	<b>2467</b>	<b>17/4 a 19/6</b>	<b>56</b>	<b>44,0</b>	

### 5.3.2. Prevalência e intensidade da infecção por *S. mansoni* e co-infecção com geohelmintos

A prevalência da esquistossomose (Tabela 5.9) entre as crianças cobertas na comunidade (35,3%) foi significativamente maior ( $\chi^2= 118,82$ ; gl=1;  $p < 0,05$ ) do que entre as cobertas na escola (16,0%). Nas cinco escolas do grupo comunidade a prevalência variou de 1,1% (Genaro) a 43,6% (Senador), enquanto que nas seis do grupo escola ela variou de 1,6% (Caetano) a 48,0% (S<sup>ta</sup> Ana). A prevalência de co-infecção com *S. mansoni* e geohelmintos também foi significativamente maior ( $\chi^2= 101,43$ ; gl=1;  $p < 0,05$ ) entre as crianças da comunidade (21,9%) do que entre as da escola (7,4%), variando de 0,5% (Genaro) a 29,3% (Amaro) na intervenção na comunidade e de 0,8% (Caetano) a 28,0% (S<sup>ta</sup> Ana), na escola.

Das 646 crianças infectadas por *S. mansoni* nas 11 escolas da pesquisa, 35% delas apresentaram infecção leve, 28,8% moderada e 36,2% intensa (Tabela 5.10). As escolas Amaro e Senador (grupo da comunidade) e Dário (grupo escola) apresentaram mais de 40% das crianças com infecção intensa, ou seja, eliminando mais de 400 opg. A média geométrica de opg das crianças do grupo da comunidade (256,2) foi significativamente maior ( $F_{(1, 644)} = 24,998$ ;  $p < 0,05$ ) do que a das crianças do grupo escola (127,4). A proporção de crianças com infecção leve foi significativamente maior ( $\chi^2 = 12,68$ ;  $gl=1$ ;  $p < 0,05$ ) no grupo de intervenção na escola (45,5%) do que no da comunidade (30,7%). Por outro lado, a proporção de crianças com infecção intensa foi significativamente maior ( $\chi^2 = 11,44$ ;  $gl=1$ ;  $p < 0,05$ ) no grupo de intervenção na comunidade (40,3%) do que no da escola (26,2%). A proporção de escolares com infecção moderada não diferiu significativamente entre os dois esquemas de intervenção ( $\chi^2 = 0,03$ ;  $gl=1$ ;  $p > 0,05$ ).

Tabela 5.9: Prevalência (%) da esquistossomose e de co-infecção de *S. mansoni* (Sm) com pelo menos uma espécie de geohelminto (Geo) nas crianças de 6 -15 anos examinadas, por grupo de intervenção, nas 11 escolas do município de Araçoiaba - PE.

Grupo	Escolas	Crianças examinadas	Infecção por <i>S. mansoni</i>		Co-infecção (Sm + Geo)	
			N	%	N	%
Comunidade	Amaro	328	134	40,8	96	29,3
	Genaro	186	2	1,1	1	0,5
	Maria	102	36	35,3	24	23,5
	Pedro II	123	43	34,9	24	19,5
	Senador	560	244	43,6	139	24,8
	<b>Total</b>	<b>1.299</b>	<b>459</b>	<b>35,3</b>	<b>284</b>	<b>21,9</b>
Escola	Dario	50	11	22,0	5	10,0
	Gayão	452	50	11,1	15	3,3
	Helder	198	33	16,7	15	7,6
	Hildebrando	316	79	25,0	43	13,6
	Caetano	127	2	1,6	1	0,8
	Santa Ana	25	12	48,0	7	28,0
	<b>Total</b>	<b>1.168</b>	<b>187</b>	<b>16,0</b>	<b>86</b>	<b>7,4</b>
<b>Total</b>	<b>2.467</b>	<b>646</b>	<b>26,2</b>	<b>370</b>	<b>15,0</b>	

Tabela 5.10: Proporção de positivos para *S. mansoni* por classe de infecção nas 11 escolas de Araçoiaba em cada grupo de intervenção. Leve: 0-99 opg; moderada: 100-399 opg e alta:  $\geq$  400 opg.

	Escolas	Crianças positivas	Proporção de positivos por classe de infecção (%)		
			Leve	Moderada	Alta
Comunidade	Amaro	134	44 (32,8)	33 (24,6)	57 (42,6)
	Genaro	2	2 (100)	0	0
	Maria	36	15 (41,7)	15 (41,7)	6 (16,6)
	Pedro II	43	25 (58,1)	12 (27,9)	6 (14,0)
	Senador	244	55 (22,5)	73 (30,0)	116 (47,5)
	<b>Total</b>	<b>459</b>	<b>141 (30,7)</b>	<b>133 (29,0)</b>	<b>185 (40,3)</b>
Escola	Dario	11	5 (45,5)	1 (9,0)	5 (45,5)
	Gayão	50	23 (46,0)	15 (30,0)	12 (24,0)
	Helder	33	11 (33,3)	13 (39,4)	9 (27,3)
	Hildebrando	79	40 (50,6)	19 (24,1)	20 (25,3)
	Caetano	2	2 (100)	0	0
	Santa Ana	12	4 (33,3)	5 (41,7)	3 (25,0)
	<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>85 (45,5)</b>	<b>53 (28,3)</b>	<b>49 (26,2)</b>
<b>Total</b>	<b>646</b>	<b>226 (35,0)</b>	<b>186 (28,8)</b>	<b>234 (36,2)</b>	

### 5.3.3. Prevalência de infecção por geohelminthos

A prevalência cumulativa para as geohelminthoses (Tabela 5.11) também foi significativamente maior ( $\chi^2 = 101,51$ ;  $gl=1$ ;  $p < 0,05$ ) entre as crianças designadas para o grupo comunidade (43,0%) do que entre as designadas para o da escola (23,8%). Na comunidade ela variou de 30,6% (Genaro) a 57,8% (Maria) e na escola de 7,9% (S<sup>ta</sup> Ana) a 42% (Gayão).

A prevalência de *A. lumbricoides* entre as crianças cobertas na comunidade e na escola foi 25,6% e 12,5%, respectivamente ( $\chi^2= 67,13$ ;  $gl=1$ ;  $p <0,05$ ). A maior prevalência foi observada na escola Amaro (39,9%), do grupo de intervenção na comunidade, e a menor na Caetano (3,1%), pertencente ao grupo de intervenção na escola. Nenhum caso foi registrado para essa espécie na escola Dário (Tabela 5.11).

A prevalência para os ancilostomídeos foi 7,7% nas crianças cobertas na comunidade e 5,1%, nas cobertas na escola ( $\chi^2= 6,65$ ;  $gl=1$ ;  $p <0,05$ ). Ela foi baixa se comparada com a dos demais geohelmintos nas escolas de ambos os grupos de intervenção, com exceção das escolas Dário e S<sup>ta</sup> Ana, onde a prevalência foi de 40,0% (Tabela 5.11). Na escola Hildebrando não foi registrado nenhum caso de infecção por ancilostomídeos.

A prevalência de *T. trichiura* entre as crianças cobertas na comunidade e na escola foi 28,3% e 14,7%, respectivamente ( $\chi^2= 66,57$ ;  $gl=1$ ;  $p <0,05$ ). A maior prevalência foi observada na escola Maria (41,2%), do grupo de intervenção na comunidade, e a menor na Caetano (7,1%), pertencente ao grupo da escola (Tabela 5.11).

Tabela 5.11: Número de crianças positivas (N) e prevalência (%) de infecção por cada geohelminto nas crianças de 6 -15 anos examinadas, por grupo de intervenção e nas 11 escolas do município de Araçoiaba - PE. A prevalência cumulativa das geohelmintoses para cada escola e grupo de intervenção também é fornecida.

Grupo	Escola	Crianças examinadas	<i>A. lumbricoides</i>		Ancilostomídeos		<i>T. trichiura</i>		Prevalência cumulativa	
			N	%	N	%	N	%	N	%
Comunidade	Amaro	328	131	39,9	16	4,9	128	39,0	187	57,0
	Genaro	186	30	16,1	19	10,2	25	13,4	57	30,6
	Maria	102	35	34,3	13	12,7	42	41,2	59	57,8
	Pedro II	123	30	24,4	1	0,8	32	26,0	47	38,2
	Senador	560	106	18,9	51	9,1	141	25,2	209	37,3
	<b>Total</b>	<b>1.299</b>	<b>332</b>	<b>25,6</b>	<b>100</b>	<b>7,7</b>	<b>368</b>	<b>28,3</b>	<b>559</b>	<b>43,0</b>
Escola	Dario	50	0	0	20	40,0	5	10,0	21	42,0
	Gayão	452	31	6,8	23	5,1	38	8,4	75	16,6
	Helder	198	40	20,2	6	3,0	31	15,6	52	26,3
	Hildebrando	316	70	22,1	0	0	86	27,2	109	34,5
	Caetano	127	4	3,1	1	0,8	9	7,1	10	7,9
	Santa Ana	25	1	4,0	10	40,0	3	12,0	12	48,0
	<b>Total</b>	<b>1.168</b>	<b>146</b>	<b>12,5</b>	<b>60</b>	<b>5,1</b>	<b>172</b>	<b>14,7</b>	<b>279</b>	<b>23,8</b>
<b>Total</b>	<b>2.467</b>	<b>478</b>	<b>19,4</b>	<b>160</b>	<b>6,5</b>	<b>540</b>	<b>21,9</b>	<b>838</b>	<b>34,0</b>	

#### 5.3.4. Cobertura de tratamento com praziquantel e mebendazol

A Tabela 5.12 mostra os percentuais de cobertura de tratamento com praziquantel e mebendazol das crianças portadoras de infecção nos dois grupos de intervenção. Entre as crianças infectadas com *S. mansoni*, a proporção de tratados com praziquantel na comunidade (88,7%) através das UBS não foi significativamente diferente ( $\chi^2= 0,39$ ;  $gl=1$ ;  $p >0,05$ ) da dos tratados através da escola (90,4%).

Entre os conviventes, a cobertura de tratamento foi significativamente maior ( $\chi^2= 4,31$ ;  $gl=1$ ;  $p <0,05$ ) no grupo de intervenção da comunidade (96,7%) do que no da escola (66,7%).

Entre os portadores de infecção por geohelmintos (Tabela 5.12), a proporção dos que receberam mebendazol na comunidade (94,8%) também não foi significativamente diferente ( $\chi^2= 1,67$ ;  $gl=1$ ;  $p >0,05$ ) da dos que o receberam através da escola (96,8%). Vale lembrar que no caso do mebendazol, a cobertura foi de intenção de tratar já que os responsáveis receberam a medicação, porém a equipe não teve como garantir que de fato as crianças ingeriram os comprimidos. Além disso, 29 crianças do grupo comunidade e nove do grupo escola, que constam como não cobertas com mebendazol, também estavam infectadas por *S. mansoni*, mas não compareceram para o tratamento com praziquantel e por isso não receberam os comprimidos de mebendazol.

A Tabela 5.13 mostra o percentual de crianças positivas para *S. mansoni* que não foram tratadas com praziquantel e as causas do não tratamento. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para a não adesão ao tratamento entre as crianças atendidas na comunidade (11,3%) e as atendidas na escola (9,6%), tanto nos casos de contra-indicação (5,8% e 5,6%, respectivamente), quanto nos de recusa (11,5% e 5,6%, respectivamente) ou de ausência (82,7% e 88,9%, respectivamente).

A Tabela 5.14 mostra o tempo gasto para o tratamento das crianças infectadas nos dois grupos operacionais de intervenção. Para tratar as 407 crianças nas UBS foram necessários cinco dias completos (manhã e tarde), o que corresponde a uma taxa de atendimento de 81,4 crianças por dia. Por outro lado, para tratar as 169 crianças em suas escolas de origem foi necessário apenas um dia completo e mais um período da manhã (1,5 dias), isto é, 112,7 crianças por dia. A média de dias para tratar as crianças positivas para *S. mansoni* com praziquantel nas UBS (2,0) foi significativamente maior ( $F_{(1, 574)} = 17,56$ ;  $p <0,05$ ) do que para tratar as crianças positivas nas escolas (1,4 dias).



Tabela 5.12: Cobertura de tratamento com praziquantel e intenção de tratar com mebendazol as crianças de 6-15 anos e que apresentaram diagnóstico positivo para esquistossomose e geohelmintoses, respectivamente, por grupo de intervenção e nas 11 escolas do município de Araçoiaba - PE.

Grupos	Escolas	Esquistossomose (praziquantel)			Geohelmintoses (mebendazol)	
		Positivas	Tratadas	%	Positivas	Intenção de tratar %
Comunidade	Amaro	134	116	86,6	187	94,6
	Genaro	2	1	50,0	57	98,2
	Maria	36	34	94,4	59	96,6
	Pedro II	43	42	97,7	47	97,9
	Senador	244	214	87,7	209	92,8
	<b>Total</b>	<b>459</b>	<b>407</b>	<b>88,7</b>	<b>559</b>	<b>94,8</b>
Escola	Dario	11	11	100	21	100
	Gayão	50	47	94,0	75	100
	Helder	33	29	87,9	52	96,1
	Hildebrando	79	70	88,6	109	94,5
	Caetano	2	1	50	10	100
	Santa Ana	12	11	91,7	12	91,7
	<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>169</b>	<b>90,4</b>	<b>279</b>	<b>96,8</b>
<b>Total</b>	<b>646</b>	<b>576</b>	<b>89,2</b>	<b>838</b>	<b>95,5</b>	

Tabela 5.13: Percentual de não tratamento com praziquantel das crianças de 6-15 anos com diagnóstico positivo para esquistossomose e as causas do não tratamento nas 11 escolas do município de Araçoiaba - PE, por grupo de intervenção.

Grupo	Escolas	Positivas para <i>S. mansoni</i>	Não tratadas (%)	Causas do não tratamento		
				Contra- indicação	Recusa	Ausência
Comunidade	Amaro	134	18 (13,4)	1	3	14
	Genaro	2	1 (50,0)	0	0	1
	Maria	36	2 (5,5)	1	0	1
	Pedro II	43	1 (2,3)	0	0	1
	Senador	244	30 (12,3)	1	3	26
	<b>Total</b>	<b>459</b>	<b>52 (11,3)</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>43</b>
Escola	Dario	11	0	0	0	0
	Gayão	50	3 (6,0)	0	0	3
	Helder	33	3 (12,1)	0	0	3
	Hildebrando	79	9 (11,4)	1	0	8
	Caetano	2	2 (50,0)	0	1	1
	Santa Ana	12	1 (8,3)	0	0	1
	<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>18 (9,6)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
<b>Total</b>	<b>646</b>	<b>10,8</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>59</b>	

Tabela 5.14: Período de realização e dias gastos no tratamento com praziquantel das crianças infectadas com *S. mansoni* nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) e nas escolas do município de Araçoiaba - PE. É fornecido o tempo médio e decorrido (com o respectivo desvio padrão), entre o início e término do tratamento em cada escola, considerando como a data inicial de referência o primeiro dia de tratamento no respectivo grupo de intervenção.

Grupo	Escolas	Crianças positivas	Tratamento com praziquantel			
			Período (dia/mês)	Dias gastos (dias)	Crianças tratadas por dia	Tempo médio (dias)
Comunidade: tratamento nas UBS	Amaro	116	29/6 a 3/7	5	23,2	1,0 ± 1,1
	Genaro	1	1/7	--	--	2,0
	Maria	34	30/6	1	34	1,0 ± 0,3
	Pedro II	42	3/7	1	42,0	4,10 ± 0,5
	Senador	214	29/6 a 3/7	5	42,8	2,3 ± 1,4
	<b>Total</b>	<b>407</b>	<b>29/6 a 3/7</b>	<b>5</b>	<b>81,4</b>	<b>2,0 ± 1,5</b>
Escola: tratamento nas escolas	Dario	11	16/6	0,5	22,0	0
	Santa Ana	11	16/6			0
	Helder	29	18/6			1,7 ± 2,9
	Hildebrando	70	18/6	0,5	99,0	1,0 ± 0,0
	Caetano	1	19/6			2,0
	Gayão	47	19/6	0,5	48,0	2,2 ± 1,7
	<b>Total</b>	<b>169</b>	<b>16 a 19/6</b>	<b>1,5</b>	<b>112,7</b>	<b>1,4 ± 1,7</b>
<b>Total</b>	<b>576</b>	<b>16/6 a 3/7</b>	<b>6,5</b>	<b>88,6</b>	<b>1,8 ± 1,6</b>	

## 6. DISCUSSÃO

**6.1. *Questão 1: Avaliação das crianças em idade escolar (6-15 anos) como grupo de referência para a situação da esquistossomose nas comunidades e se é adequado sob o ponto de vista operacional.***

### *6.1.1. Escolha do grupo de referência*

Como os resultados obtidos entre crianças com idades entre 0 e 5 anos tenderam a subestimar a prevalência de infecção quando comparados com a da população como um todo, as crianças neste grupo etário não devem ser usadas como um grupo alvo ou de referência nos inquéritos de linha de base. Esses resultados eram esperados já que as crianças pequenas tendem a ter menos contato com os focos de transmissão do parasito, quando comparadas com os indivíduos de outros grupos etários (Massara et al, 2004). De fato, 16 de um total de 18 localidades que foram avaliadas estatisticamente registraram prevalência inferior a 10% nessa faixa etária de 0-5 anos (vide Resultados, Tabela 5.1). O grupo etário de 41-80 anos também pode ser desconsiderado como referência, já que sua prevalência subestimou a da população inteira em três localidades e, em outras três não houve registro da doença.

Como a prevalência em nenhuma das faixas etárias compreendidas entre 6 a 40 anos subestimou a situação da esquistossomose na população como um todo, qualquer uma delas, em teoria, poderia ser escolhida como grupo alvo ou de referência nos inquéritos de linha de base. No entanto, deve-se notar que, em dez localidades, a prevalência na faixa etária de 16-25 anos superestimaria a prevalência na população, o que pode comprometer sua escolha como grupo de referência. Para a escolha de um grupo de referência, é importante considerar, além da prevalência, as dificuldades operacionais envolvidas na realização de inquéritos parasitológicos domiciliares nas faixas etárias economicamente ativas. Segundo o IBGE, a população brasileira economicamente ativa se concentra nas idades entre 18 e 49 anos, com mais de 90% tendo algum tipo de ocupação. Assim, a coleta domiciliar das amostras de fezes pode ser prejudicada se a maioria das pessoas na faixa etária escolhida passa o dia, ou mesmo a semana, longe de suas residências, trabalhando em suas ocupações. Isto pode constituir uma forte razão para não considerarmos a faixa de 26-40 anos como grupo de referência, embora, sob o ponto de vista da análise comparativa adotada neste estudo, a prevalência neste grupo etário mostrou ser um indicador adequado para prevalência da comunidade, já que em apenas

uma localidade (Sotave) a prevalência nessa faixa foi significativamente maior que a da população como um todo.

Já o grupo etário de 6-15 anos, além de ser adequado sob o ponto de vista da análise comparativa da prevalência por ter superestimado a prevalência da população em apenas duas (Araújo e Caricé) das 19 localidades e ter apresentado correlação positiva mais alta com a prevalência da população, mostra várias características adequadas como grupo de referência. Estas características já foram abordadas no item 1.4 na seção Introdução e, são acrescidas das seguintes: (i) os escolares e suas famílias geralmente são acessíveis e receptivos; (ii) as crianças nos anos intermediários (geralmente entre 9-12 anos de idade) permitem acompanhar o impacto do tratamento por um ou dois anos, antes que deixem a escola de ensino fundamental e; (iii) o ambiente escolar permite a abordagem de vários temas relacionados à esquistossomose e outros agravos importantes na comunidade, promovendo um debate mais amplo sobre a prevenção e o controle da doença entre os escolares, as famílias e os agentes de saúde (Schall, 1994).

#### *6.1.2. Estimativa da situação atual da esquistossomose a partir de inquéritos escolares*

Como a faixa etária de 6-15 anos se mostrou adequada como grupo alvo e de referência, não só do ponto de vista parasitológico, mas também operacional, uma estratégia para inquéritos de linha de base e acompanhamento pode ser proposta baseada nos seguintes pressupostos: (i) estimativas confiáveis sobre a prevalência de infecção numa localidade, município ou área endêmica podem ser obtidas a partir de inquéritos parasitológicos escolares (Montresor et al, 1998, 2002; OMS, 2005); (ii) inquéritos escolares podem ser incorporados à rotina do PCE-SUS com o uso de técnicas amostrais fidedignas (Barbosa et al, 2006, Favre et al, 2006b), e (iii) as ações da AB/SF não devem estar limitadas às UBS, mas também devem ocorrer nos espaços comunitários como escolas (MS, 2008).

Esta estratégia visa atender principalmente aos municípios sem condições de seguir as atuais recomendações da SVS-MS para diagnóstico e tratamento. Também procura adequar as recentes recomendações da OMS (OMS, 2005) à situação brasileira, complementando a rotina dos órgãos locais de saúde com ações dirigidas às crianças em idade escolar. Uma ampla cobertura das escolas de ensino fundamental, complementada pela busca ativa das crianças que não freqüentam a escola e moram nas redondezas, muito provavelmente bastaria para atingir a meta mínima da AMS 54.19 e da Resolução CD49.R19 de cobertura de 75% das crianças em idade escolar (Favre et al, 2006a).

Para a realização de um inquérito de linha de base em um determinado município, uma amostragem representativa dos escolares de ensino fundamental pode ser escolhida. Esse procedimento permite a categorização do município em classes de prevalência e o estabelecimento de uma estratégia de controle a ser seguida subsequentemente (Montresor et al, 1998).

#### *6.1.3. Escolha de uma estratégia de controle*

Uma vez categorizado o município em uma das classes de prevalência, as condições locais de infraestrutura que podem comprometer a implementação das ações de controle devem ser identificadas. Assim, se as equipes de AB/SF no município estiverem bem estruturadas e atuantes, as ações podem abranger toda a população. Nesse caso, realizando inquéritos coproscópicos populacionais e tratando os positivos nas UBS, as diretrizes da SVS-MS estarão sendo atendidas. Por outro lado, se as equipes da AB/SF não tiverem condições de atender à população como um todo, pelo menos a meta mínima da AMS 54.19 e da Resolução CD49.R19 de dar cobertura a 75% das crianças em idade escolar contra esquistossomose pode ser atendida através de ações nas escolas (Tabela 6.1).

#### *6.1.4. Monitoramento do impacto do tratamento*

Um inquérito escolar de acompanhamento deve ser realizado dois anos após o tratamento para avaliar seu impacto. Se esse inquérito pós-tratamento revelar prevalência abaixo de 10% entre os escolares, o município será considerado uma área de baixa prevalência. Enquanto perdurar essa condição, a recomendação é que os escolares sejam examinados duas vezes durante o ensino fundamental: a primeira vez, durante o primeiro ano, e a outra no último ano (OMS, 2005).

#### *6.1.5. Outras considerações*

Uma das recomendações recentes da OMS para controle da esquistossomose e outras verminoses enfatiza que as ações nas escolas podem ser integradas aos programas de intervenção já existentes (OMS, 2005). O próprio SUS poderia fortalecer suas responsabilidades com a comunidade no nível da atenção básica de saúde, fazendo uso do espaço escolar (Pieri e Favre, 2007). Como preconizado pela Política de Atenção Básica, as equipes de AB/SF devem, entre suas atribuições, buscar parcerias e ações intersetoriais em

favor da melhoria das condições de saúde da comunidade (MS, 2008). A iniciativa de promover integração entre ações educativas e de saúde pode trazer inúmeros benefícios à qualidade de vida das famílias. A escola tem um enorme poder de articulação que, somado à experiência dos profissionais da AB/SF (incluindo agentes comunitários de saúde), e também com participação efetiva da comunidade, podem contribuir para a construção de ações para o enfrentamento dos desafios existentes.

Neste contexto, o Programa de Saúde do Escolar recentemente implementado (Presidência da República, 2007) poderia incluir ações de vigilância e controle da esquistossomose e outras helmintoses unindo os esforços das equipes de saúde e educação no ambiente escolar para complementar suas ações no nível da comunidade. Assim, professores e profissionais da equipe escolar podem atuar como facilitadores da adesão aos inquéritos parasitológicos e ao tratamento, e encorajar a adoção de hábitos saudáveis e de medidas preventivas pelas crianças e suas famílias. Ao participar das ações de educação em saúde, a escola contribui para a melhoria do bem-estar, das condições de desenvolvimento, do rendimento escolar, da auto-estima e da autoconfiança, e para a diminuição dos níveis de evasão, absenteísmo e repetência, com repercussões favoráveis em toda comunidade.

Tabela 6.1: Estratégia de controle da esquistossomose proposta para os municípios endêmicos considerando as classes de prevalência da população e a infraestrutura das equipes da Atenção Básica / Saúde Família (AB/SF).

Classes de prevalência <sup>a</sup>	Infraestrutura <sup>b</sup>	Ações nas escolas	Ações nas comunidades
Moderada a alta (≥10%)	Insatisfatória	Inquérito coproscópico de todos os escolares e tratamento dos positivos. Educação em saúde.	Detecção e investigação dos casos pelas equipes da AB/SF.
	Satisfatória	Educação em saúde.	Busca ativa e tratamento dos positivos pelas equipes da AB/SF.
Baixa (menor que 10%)	Insatisfatória	Inquérito coproscópico de todos os escolares e tratamento dos positivos na entrada (1º ano) e na saída (9º ano). Educação em saúde.	Detecção e investigação dos casos pelas equipes da AB/SF.
	Satisfatória	Educação em saúde.	

a: Baseado em estimativas recentes e confiáveis; b: Recursos humanos e materiais exigidos para as atividades do Programa de Controle da Esquistossomose.



## ***6.2. Questão 2: Avaliação da atuação do PCE-SUS no município de Chã de Alegria para atender a meta pactuada na PAVS e cobrir 75% das crianças em idade escolar.***

### *6.2.1. Grupos de risco*

Dados disponibilizados sobre o atual ritmo de realização de inquéritos populacionais nos municípios da ZMP, como Chã de Alegria, deixam claro que o PCE-SUS provavelmente não cumprirá a meta da AMS 54.19 e da Resolução CD49.R19 nesta importante área endêmica (Favre et al, 2006b; Pieri; Favre 2007). O desempenho insatisfatório pode ser devido à falta de materiais e recursos humanos necessários para o cumprimento das metas pactuadas pelos municípios na PAVS. Atualmente, o MS recomenda ações direcionadas à população como um todo, porém, nos municípios onde a cobertura da população for inviável a curto prazo, as ações podem ser direcionadas aos grupos de risco, como crianças em idade escolar, como previsto na Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) (MS, 2006).

### *6.2.2. Impacto do tratamento*

Em Chã de Alegria, o número de exames realizados nos anos de 2002-2003 foi 43,4 % maior do que nos anos 2004-2006. Como resultado, os dados da SES/PE para este triênio não permitem uma avaliação adequada sobre o impacto do tratamento no município como um todo, uma vez que apenas a sede apresentou estimativas minimamente confiáveis antes e após o tratamento. Contudo, em Vila Bom Jesus há evidências de alguma redução na proporção de positivos entre 2002 e 2003. De acordo com os relatórios da SES, esta foi a única localidade onde dois inquéritos consecutivos tiveram ampla cobertura de exames (82,4% e 71,7%, respectivamente), bem como de tratamentos (76,4% e 94,4%, respectivamente). Considerando que a maioria dos moradores participou de ambos os inquéritos e que a maior parte dos positivos foi tratada, a queda de 19,3% para 7,3% na proporção de positivos entre as duas pesquisas refletiu um verdadeiro impacto do tratamento sobre a infecção, uma vez que nenhuma outra medida de controle foi implementada no intervalo entre os dois inquéritos.

### *6.2.3. Adesão ao tratamento*

A cobertura de tratamento insatisfatória (45,4%) no último triênio pode ser devido à recente exigência da SES/PE de que a medicação deve ser prescrita sob estrita supervisão médica, o que geralmente exige do paciente a ida até a UBS. Isto implica tempo gasto com

deslocamento e de espera o que desestimula a procura e adesão do paciente ao tratamento. Além disso, muitos médicos e enfermeiros das UBS não têm conhecimento das recentes recomendações da OMS quanto ao uso do praziquantel na prática clínica, o que pode limitá-los a tratar os pacientes resultando em uma cobertura de tratamento insatisfatória. Esse problema tem sido atenuado em seminários regulares realizados pela SES/PE visando atualizar os conhecimentos das equipes AB/SF (Favre et al, 2006a).

#### *6.2.4. Confiabilidade das estimativas de prevalência*

É importante assinalar que os inquéritos coproscópicos do PCE-SUS não têm como objetivo produzir estimativas de prevalência nas localidades consideradas, mas identificar os portadores de infecção para tratamento (MS, 2005, 2008). Se os inquéritos bienais nas comunidades endêmicas como um todo e o tratamento dos positivos fossem realizados como recomendado pelo MS, informações confiáveis sobre a prevalência da infecção e o impacto do tratamento poderiam ser obtidas do SISPCE. Infelizmente, o número de exames pactuados pelos municípios da ZMP a cada ano pela PAVS cobre apenas uma pequena parte da população sob risco. Como resultado, os inquéritos normalmente obedecem às prioridades operacionais e políticas, o que pode comprometer a confiabilidade dos dados (Favre et al, 2006b). Espera-se que, com o aprimoramento do PCE-SUS, tornando disponíveis mais recursos do nível federal para o municipal, tanto a cobertura da população e como a recuperação de dados de diferentes cenários epidemiológicos melhore satisfatoriamente. Entretanto, é aconselhável que os municípios planejem seus inquéritos coproscópicos levando em conta critérios de amostragem que previnam problemas de precisão e validade e que permitam obter estimativas de prevalência confiáveis.

Outro problema que dificulta a correta avaliação das ações do PCE-SUS é a discrepância dos dados disponibilizados nos níveis municipal e estadual (Favre et al, 2006b; Pieri; Favre 2007). No município de Chã de Alegria, o registro da CME do inquérito de 2003-2004 indica 1.766 exames, enquanto que o resumo da SES para os mesmos anos apresenta um total de 1.240 exames. Isto demonstra uma perda de 526 (29,8%) exames entre os níveis municipal e estadual. Tal problema pode ser evitado com a correção de erros e inconsistências no fluxo de informações (Farias et al, 2007).

### 6.2.5. Acompanhamento

Outra questão é a falta de acompanhamento dos indivíduos em inquéritos sucessivos, dificultando a avaliação do impacto das ações de controle. O ideal seria que as conclusões sobre a variação na prevalência, nos níveis de localidade ou município, fossem feitas com base nos resultados dos indivíduos examinados antes e após as ações de controle. Em Chã de Alegria, as informações de um levantamento escolar feito cerca de um ano após o inquérito populacional de 2003-2004 permitiram determinar a significância estatística de mudanças no status de infecção entre crianças que foram examinadas em ambas as ocasiões. A ausência de diferença significativa na positividade para *S. mansoni* entre os inquéritos pode ser devido, principalmente, às altas taxas de re-infecção historicamente registradas na ZMP (Moza et al, 1998; Pieri et al, 1998), já que a taxa de adesão ao tratamento no inquérito populacional foi superior a 80% como recomendado pelo MS.

### 6.2.6. Intervenções em escolas

O esquema proposto no item 6.1.2, de ações baseadas em escolas, ganha reforço pelas evidências obtidas em Chã de Alegria. Nesse município uma ampla cobertura das escolas de ensino fundamental seria suficiente para atingir e superar a meta mínima de cobertura de 75% das crianças para 2010, uma vez que seria complementada por busca ativa das crianças em idade escolar que vivem em área próxima, mas não frequentam a escola. É importante salientar que o número de crianças estimado para atingir aquela meta (2.236) encontra-se dentro da média anual de exames pactuados pelo município através da PAVS.

Estratégias de vigilância e controle a médio e longo prazo devem considerar as características epidemiológicas locais e a disponibilidade de recursos materiais e humano. Por exemplo, no estado de São Paulo, onde a esquistossomose se apresenta com baixas prevalências e ainda assim constituindo um problema de saúde pública desde os anos de 1970, as atuais ações de vigilância epidemiológica compreendem: (i) notificação compulsória dos casos identificados em laboratórios e nos serviços de saúde, (ii) inquéritos parasitológicos de alunos do ensino fundamental nos municípios prioritários seguido do tratamento dos positivos e, (iii) investigação dos casos e avaliação epidemiológica analítica (CVE, 2006). Já por outro lado, em estados como Pernambuco, onde a endemia ainda representa um grave problema de saúde pública e as condições de infraestrutura locais dificultam a implementação satisfatória das ações de controle, os esforços devem contemplar, pelo menos, os grupos mais vulneráveis, como as crianças em idade escolar (Pieri; Favre 2007).

Uma importante limitação da abordagem na escola é que uma proporção significativa das crianças em idade escolar pode não estar matriculada na escola. Para superar este problema, as crianças que abandonaram a escola (evasão) podem ser alcançadas em suas casas a partir de informações pessoais fornecidas pelos registros das crianças matriculadas. As crianças não-matriculadas em idade escolar podem ser alcançadas com a ajuda de organizações locais, líderes comunitários, professores e alunos, e convidadas para irem à escola em dias especiais a fim de participarem de atividades de educação em saúde e de serem examinadas para tratamento (Montresor et al, 2001, 2002).

#### *6.2.7. Controle integrado*

A adoção de escolas como base operacional para ações de diagnóstico e tratamento não descarta a necessidade de outras medidas de controle fora do ambiente escolar. Assim, o diagnóstico e o tratamento para esquistossomose e geohelmintoses devem ser disponibilizados a todos os pacientes que procuram atendimento nas unidades de saúde locais, particularmente os grupos mais vulneráveis. Além disso, medidas auxiliares tais como abastecimento de água potável, saneamento e controle dos moluscos, bem como a mobilização da comunidade e estratégias de informação, educação e comunicação devem ser aplicadas de acordo com a realidade de cada área.

A proposta de realizar ações de diagnóstico e tratamento usando as escolas como base operacional está inserida na estratégia básica para controle da esquistossomose e geohelmintoses nas áreas endêmicas estabelecida pelas diretrizes da PAVS, que consistem no uso intensivo, sistemático e regular de inquéritos coproscópicos para identificar os indivíduos infectados e promover o tratamento precoce. Além disso, serve a PNAB (MS, 2006), que promove o desenvolvimento de ações centradas em grupos de risco no processo de atuação das equipes da AB/SF. No entanto, deve ficar claro que o envolvimento das escolas de ensino fundamental nas ações de controle depende da decisão de cada município, apoiada pela Coordenação Municipal de Saúde (CMS), especialmente na provisão de recursos para o atendimento das metas pactuadas.

#### *6.2.8. Experiências de outros países quanto ao controle da esquistossomose*

O programa brasileiro de vigilância e controle da esquistossomose, implementado sob responsabilidade dos municípios, difere dos programas adotados por outros países endêmicos,

implementados verticalmente do nível nacional para o regional ou local, como pode ser visto a seguir:

No Egito, as medidas de controle são implementadas a nível nacional pelo sistema de atenção básica, baseado na quimioterapia seletiva da população e na quimioterapia em massa para escolares rurais e populações em áreas de alta prevalência e risco. A experiência sugere que o controle da esquistossomose é otimizado quando as ações de controle específicas são realizadas no âmbito do sistema de atenção básica. No entanto, existem pontos críticos onde transmissão da esquistossomose ainda ocorre, o que exige um bom sistema de vigilância (WHO, 2005).

Em Uganda, o governo nacional é responsável pelo planejamento e implementação do programa de controle. O tratamento em massa anual é fornecido para populações onde a prevalência excede a 50%. Nas comunidades onde a prevalência é de 20% a 50%, todas as crianças em idade escolar recebem tratamento anual. Em comunidades onde a prevalência é inferior a 20%, o tratamento nas unidades de saúde é incentivado e a educação em saúde, intensificada. O tratamento nas escolas é realizado pelos professores e, nas comunidades, pelos distribuidores de medicamentos comunitários, que são selecionados pelas comunidades interessadas e treinados por instrutores do distrito. Todos os distritos realizam anualmente o tratamento em dias especiais. A distribuição de medicamentos nas escolas é avaliada como excelente, e o tratamento em massa direcionado à comunidade é considerado uma abordagem em saúde viável nas comunidades mais pobres. As principais limitações são: (i) a sustentabilidade do tratamento regular em massa é dificultada pelo alto custo do fornecimento do medicamento e (ii) um grande número de crianças não está na escola. Entende-se que maior esforço deve ser feito para alcançar as crianças não matriculadas de modo a cumprir a meta mínima da Resolução AMS-54.19 e integrar o tratamento às campanhas de controle de doenças já existentes e bem sucedidas (WHO, 2005; Kabatereine et al, 2006a, 2006b).

Na Nigéria, o Ministério da Saúde toma decisões quanto ao tratamento da esquistossomose hematóbica com base em avaliações no âmbito das aldeias. Equipes móveis examinam amostras aleatórias de 30 crianças (com idade de 10-14 anos) em escolas selecionadas randomicamente. As diretrizes requerem a estratificação das aldeias em três grupos de acordo com a prevalência: aqueles que não se enquadram para tratamento em massa com praziquantel (<20%); tratamento em massa de crianças em idade escolar (20-49%) e tratamento de toda comunidade (>50%). Desde 1999, a distribuição de medicamentos é realizada por voluntários da comunidade. Uma redução dramática na prevalência nos escolares foi relatada nos três anos iniciais do programa de tratamento; no entanto, o custo do

praziquantel ainda prejudica a cobertura de tratamento (Richards et al, 2006; The Carter Center, 2008).

No Camboja, o Ministério da Saúde realiza atividades de controle consistindo principalmente da administração anual de praziquantel (40 mg/kg) a toda população, exceto a crianças menores de 2 anos de idade e mulheres grávidas. Os inquéritos de acompanhamento têm sido realizados em crianças de idade escolar. Nenhum novo caso de morbidade severa por esquistossomose foi relatado nos últimos quatro anos nas unidades de saúde locais. No entanto, é reconhecido que se a medicação não for mantida a infecção pode facilmente retornar aos níveis originais devido às más condições de saneamento (Sinuon, 2007).

Na China, os governos central e local têm sustentado o compromisso de controle da esquistossomose pela quimioterapia em massa anual, destinada a pessoas com idade de 6-60 anos em áreas altamente endêmicas (prevalência  $\geq 15\%$ ) para *S. japonicum*. A quimioterapia tem sido estendida aos animais domésticos em combinação com o controle de moluscos com o uso de moluscicida químico. Este programa foi particularmente bem sucedido em interromper a transmissão em cinco províncias. No entanto, há a preocupação com relação à baixa adesão após a administração repetida de praziquantel, com o custo do tratamento e o potencial risco de resistência à droga. É recomendado que, a longo prazo, esforços para o controle sejam absorvidos dentro de abordagens setoriais mais horizontais (WHO, 2005; Jia-Gang et al, 2005; Xiao-Nong et al, 2005).

Nas Filipinas, o programa nacional de controle da esquistossomose é baseado na quimioterapia em massa. O exame de fezes dos escolares é usado como um indicador para o tratamento em massa na comunidade se a prevalência é igual ou superior a 10%. É reconhecido que o programa deve ser mais bem avaliado e revisado de modo a incluir saneamento ambiental e controle dos caramujos, bem como melhores medidas de vigilância (Blas et al, 2004).

### ***6.3. Questão principal: avaliação do espaço escolar como base para ações de diagnóstico e tratamento das crianças de 6-15 anos em comparação com a comunidade.***

#### *6.3.1. Cobertura de distribuição de potes e adesão ao exame*

Os resultados do presente trabalho mostraram que a cobertura tanto de distribuição quanto de coleta de potes para exame pelas equipes do PCE-SUS foi satisfatória em ambos os grupos de intervenção, embora tenha sido significativamente maior no grupo da comunidade (vide Resultados, Tabela 5.5). Vale informar que nenhuma amostra de fezes entregue, seja pelos alunos matriculados dentro ou fora da faixa etária ou por seus conviventes, deixou de ser preparada e lida pelos microscopistas da equipe.

A alta cobertura de distribuição de potes (acima de 95%) em ambos os grupos de intervenção, mostra uma atuação efetiva das duas equipes de campo, que se alternaram nos dois esquemas de intervenção. Apesar disso, no grupo de intervenção na escola, nem todos os escolares que receberam potes estavam presentes na sala de aula, pois a equipe solicitava se algum colega poderia ficar responsável pela entrega do pote ao aluno ausente, o que nem sempre foi possível. Portanto, esse procedimento pode ter contribuído para garantir um percentual satisfatório de distribuição, porém não necessariamente o de coleta de fezes (adesão ao exame). Assim, um dos fatores que pode explicar a menor cobertura de diagnóstico no grupo de intervenção na escola é a baixa frequência escolar, observada em duas escolas desse grupo.

Para ilustrar essa situação, tomemos como exemplo a escola Hildebrando, a segunda maior em número de escolares matriculados (n= 489) do grupo de intervenção na escola. Desse total, 451 escolares receberam potes para o exame, seja em sala de aula ou em sua residência, por meio de um colega ou parente. Apesar do percentual de distribuição ter sido de 92,2%, apenas 70% das crianças entregaram as fezes para exame. Isso mostra que embora o pote tenha sido enviado ao aluno faltoso por iniciativa de algum colega, ele nem sempre retornava a escola no dia seguinte para entregar a amostra, como solicitado e previsto no protocolo da pesquisa. Isso também ocorreu, ainda que em menor número, com alunos da Gayão, a escola com maior número de matriculados (n=640), onde a cobertura de exame também foi baixa (72%) quando comparada as obtidas nas escolas da intervenção na comunidade. A baixa cobertura de exame (adesão) nessas duas escolas da área urbana pode ter contribuído de forma significativa para baixar esse percentual no grupo de intervenção na escola como um todo.

O problema de baixa frequência entre os escolares da escola Hildebrando, não só foi observado pela equipe de pesquisa, mas confirmado pela Secretaria Municipal de Educação à coordenadora da pesquisa, que relatou a interferência do Conselho Tutelar (preconizado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, nº 9.394, Capítulo IV, Parágrafo único, Art. 12 e inciso VIII) junto às famílias, com a ameaça de perda de benefício pelo Programa Bolsa Família (PBF). O PBF, instituído pelo governo federal, é um programa de transferência direta de renda às famílias em situação de pobreza e que tem entre outras condições a comprovação da frequência escolar mínima de 85% para as crianças de 6 a 15 anos. Apesar da possibilidade de perda do benefício (o PBF) pela não comprovação da frequência escolar, muitas famílias ainda apresentam dificuldades para manter seus filhos nos estabelecimentos de ensino. Duarte e Neto (2008) relatam que, embora o PBF tenha contribuído para aumentar a frequência escolar por parte das meninas residentes na área rural do Nordeste, nenhum efeito significativo foi observado na frequência dos meninos. A razão para este fato pode estar na importância do jovem do sexo masculino para as atividades agrícolas, principal fonte de renda no ambiente rural.

No presente estudo, a questão colocada acima por Duarte e Neto (2008) em relação à frequência escolar dos meninos parece não ter influenciado a maior cobertura entre os escolares da comunidade, já que a análise aqui realizada não detectou diferença significativa na proporção de meninos e meninas entre os dois grupos de intervenção (vide Resultados, Tabela 5.6). Portanto, o possível efeito produzido nos dados devido a menor frequência escolar do sexo masculino foi equilibrado entre os dois grupos de intervenção. Em outras palavras, a aleatorização realizada para alocar as escolas em cada intervenção possibilitou a formação de grupos semelhantes quanto ao gênero, evitando que essa variável pudesse influenciar os resultados não só da adesão ao diagnóstico, mas dos demais parâmetros aqui considerados.

Nas duas escolas rurais, Santa Ana e Dário, pertencentes ao grupo de intervenção na escola a frequência escolar foi afetada pela dificuldade de acesso à escola durante o período de chuvas. Apesar das crianças residirem e estudarem na área rural, suas casas são em sua maioria geograficamente distantes entre si e da escola, e a maioria das crianças depende de um transporte disponibilizado pela prefeitura para chegar à escola. No período de chuvas (março a agosto) os alunos enfrentam além da distância, dificuldade de acesso à escola devido às condições das estradas que em alguns trechos ficam alagados impedindo o trânsito de veículos. Essa situação contribuiu para diminuir a frequência escolar não só dos alunos que residiam e estudavam na área rural, mas também daqueles que residiam na área rural, mas



estudavam em escolas urbanas, já que alguns alunos não conseguiam chegar na escola ou chegavam quando as aulas já haviam iniciado. A equipe da pesquisa também enfrentou a mesma dificuldade de acesso durante as atividades nas duas escolas rurais mencionadas. Nelas o cronograma da pesquisa previu que apenas dois dias seriam suficientes para distribuir e coletar as fezes, pois o número de alunos era reduzido (32 alunos na S<sup>ta</sup> Ana e 58, na Dário). No entanto, no dia da coleta um número razoável de crianças (sete escolares na S<sup>ta</sup> Ana e oito, na Dário) não foi à escola devido ao alagamento de alguns pontos da estrada. Portanto, ainda que tenham coletado a amostra, não entregaram à equipe. Como isso ocorreu numa sexta-feira, não foi possível retornar à escola para recolhimento das fezes no dia seguinte. Apesar disso, aqueles alunos (15 ao todo) não deixaram de ter acesso nem ao exame tampouco ao tratamento, pois todos receberam um segundo pote para coleta das fezes.

Já na escola Maria, única do grupo de intervenção na comunidade situada na área rural e, portanto, sujeita as mesmas dificuldades de acesso durante o período chuvoso, não ocorreu problema de baixa cobertura de distribuição e exame. Isso porque as crianças nela matriculadas não precisavam se deslocar para a escola; ao contrário, a equipe é que tinha que chegar às residências. A equipe não só se deslocava em veículos mais adequados para enfrentar as más condições, como também tinha uma maior motivação para chegar às residências e cumprir o protocolo da pesquisa. Além disso, as residências dos alunos dessa escola eram próximas entre si, distribuídas em arruados e organizadas como uma vila rural, facilitando o trabalho da equipe, tanto na distribuição dos potes como na coleta das fezes.

Um aspecto que deve ser mencionado é o fato de uma parcela de crianças pertencentes ao grupo de intervenção na comunidade ter entregue as fezes diretamente no laboratório da pesquisa, não obedecendo o protocolo da pesquisa, o que pode ter contribuído para aumentar a cobertura de exames nesse grupo.

Outro fator que pode ter contribuído para a diferença na cobertura de diagnóstico entre os dois grupos de intervenção diz respeito ao tempo gasto pelas equipes para a distribuição de potes e coleta das fezes. Dois fatores podem ter favorecido a maior cobertura na comunidade. O primeiro diz respeito ao número de dias úteis dedicados aquelas atividades em cada grupo; na comunidade as equipes precisaram de 31 dias a mais de trabalho para cobrir os escolares em suas residências do que na escola (vide Resultados, Tabela 5.7). O segundo fator está relacionado ao maior tempo de permanência das equipes na comunidade durante aquelas duas atividades; na intervenção na comunidade as equipes permaneciam por até 6 horas diárias, em média, de trabalho nas residências, ao passo que na escola esse tempo diário era menor (4 horas, em média). Nas escolas o período de trabalho da equipe era

definido pelo calendário e horários escolares, respeitando-se, os recreios, os intervalos entre turnos e os feriados escolares. Na comunidade, as equipes planejavam o tempo de trabalho de acordo com a proximidade das residências e o intervalo de almoço da equipe. Assim, não só a permanência e o contato diário das equipes com os alunos na escola eram menores, como o tempo total dispensado em cada escola para cobertura de seus alunos também era inferior ao da comunidade. Esses dois fatores podem ter diminuído as chances dos alunos faltosos entregarem sua amostra num outro dia além do estipulado (como ocorreu nas escolas Santa Ana e Dário), já que o trabalho da equipe em algumas escolas era encerrado em apenas dois dias úteis. Portanto, não se pode desconsiderar que o maior tempo de permanência das equipes, tanto durante o dia de trabalho como em número de dias nas visitas de casa em casa tenha promovido um contato mais duradouro com os responsáveis e com os próprios escolares, aumentando as oportunidades de entrega das fezes e consequentemente, favorecendo a cobertura dos escolares na comunidade.

A idade dos escolares também pode ter influenciado a adesão ao exame e permitido uma maior cobertura no grupo da comunidade. A atuação das duas equipes na escola permitiu observar que os adolescentes, principalmente aqueles com mais de 14 anos, tenderam a aderir menos ao exame do que as crianças de menor idade. Essa observação está de acordo com os resultados de Talaat et al. (1999), no Egito, que também avaliaram uma estratégia de intervenção de diagnóstico e tratamento para cobrir crianças em idade escolar e observaram que a idade dos participantes influenciou a taxa de cobertura que foi significativamente maior entre as crianças de menor idade. No presente estudo, a análise comparativa mostrou que a média de idade no grupo da comunidade foi significativamente menor do que a do grupo escola (vide Resultados, Tabela 5.6). Portanto, o maior número de crianças com menor idade no grupo da comunidade pode ter influenciado e garantido a maior adesão ao exame. As equipes de campo observaram que as crianças menores, além de se mostrarem normalmente mais favoráveis à adesão ao exame, também foram mais sensíveis à influência dos responsáveis e educadores.

Portanto, outra característica do grupo comunidade foi poder contar com a influência e o empenho dos responsáveis para a adesão das crianças ao exame. As informações sobre a infecção e a importância da pesquisa no grupo comunidade eram diretamente passadas para os familiares na presença ou não dos escolares e eles teriam apenas que deixar sua amostra de fezes na residência para a equipe recolher. Já na escola, além de não poder contar com a influência direta dos responsáveis, alguns alunos de maior idade mostraram constrangimento para entregar as fezes na presença de outros colegas, e outros

provavelmente não entregaram por esse mesmo motivo. Isso também pode ter influenciado negativamente a cobertura de exames através da escola.

A diferença observada na cobertura das crianças conviventes entre os dois grupos de intervenção pode ser explicada pela fonte (pessoa) que forneceu a informação. Enquanto que na comunidade as informações sobre os conviventes foram fornecidas diretamente pelos responsáveis e os próprios entregavam os potes para as crianças, na escola essa informação era dada pelo próprio aluno, com auxílio das professoras. É possível que os alunos de menor idade tenham tido dificuldade em fornecer informações e de entregar o pote para os seus conviventes em tempo hábil para que até o dia seguinte eles pudessem coletar e entregar as fezes. Além disso, não se pode desconsiderar também a dificuldade de alguns profissionais da equipe de extrair informações precisas das crianças menores, o que em geral envolve paciência e certa habilidade. Essas duas questões podem ter prejudicado a identificação e a cobertura das crianças conviventes através da intervenção na escola.

Apesar das duas intervenções terem permitido identificar e cobrir uma parte das crianças da faixa etária alvo que não estavam matriculadas em escolas do município, a pesquisa não conseguiu estabelecer uma estratégia para avaliar qual dos dois grupos foi de fato mais efetivo na cobertura dos conviventes. Isso não foi possível, pois não sabemos quantas crianças categorizadas como conviventes de fato deveriam ser cobertas por cada grupo de intervenção. Essa informação seria levantada através das UBS que tem o cadastro de todas as famílias e seus membros por área geográfica de cobertura. Com essa informação, a equipe poderia chegar a um número mais exato de crianças de 6-15 anos existentes no município e confrontar com os dados do cadastro escolar para saber quais delas estavam fora da escola. Essa fonte de informação seria a mais fidedigna possível para estimar o número de crianças conviventes na pesquisa. No entanto, não conseguimos a informação completa de todas as UBS em tempo hábil para inclusão na análise da dissertação. Sendo assim, o que os dados mostram é que um número maior de crianças conviventes foi cadastrado no grupo de intervenção na comunidade, porém não necessariamente que essa intervenção foi mais efetiva para identificar e cobrir as crianças que estão fora da escola. O mesmo problema foi detectado por Talaat et al. (1999), uma vez que os dados das crianças não matriculadas não eram disponibilizados por fontes oficiais e a solução encontrada pelos autores foi realizar um censo da população de todas as vilas que participaram do estudo a fim de determinar precisamente o número de crianças que estavam fora da escola.

Uma das vantagens da intervenção na escola foi ter possibilitado um maior número de potes e amostras coletadas por dia, praticamente o dobro do obtido na comunidade (vide

Resultados, Tabelas 5.7 e 5.8). As baixas taxas diárias de distribuição e coleta observadas na comunidade refletem claramente a dificuldade das equipes, não só em identificar as residências dos alunos, mas também de percorrer as distâncias entre elas, ainda que contassem com ACSs do próprio município, que conheciam muitas famílias e as ruas locais. Na única escola rural (Maria), assim como na Genaro, desse grupo de intervenção, ambas as atividades foram facilitadas pela proximidade das residências, o que pode ser confirmado por suas taxas diárias mais expressivas em relação as das demais escolas do grupo (vide Resultados, Tabelas 5.7 e 5.8).

Outra vantagem da intervenção na escola foi a oportunidade de identificar e dar cobertura a adolescentes que, embora fora da faixa etária de 6-15 anos, estavam matriculados nas turmas do ensino fundamental. A cobertura de exame e tratamento desses escolares não era objetivo da pesquisa, porém o protocolo previa que todos os alunos matriculados nas séries do ensino fundamental seriam atendidos pelas ações da pesquisa, o que ocorreu em maior ou menor número em praticamente todas as salas de aula. Isso é particularmente importante, porque a positividade para esquistossomose e geohelmintoses também são altas entre os adolescentes de 16 a 19 anos, o que foi observada na análise do grupo de referência e também por outros autores (Agbolade et al, 2007; Raso et al, 2007) e porque é comum a presença de indivíduos nesta faixa etária em turmas do ensino fundamental em função de atraso escolar (Pontilli; Kassouf 2007).

A pesquisa também cadastrou os alunos fora da faixa etária estudada e matriculados nas escolas da intervenção na comunidade. Porém, a atividade das equipes na escola, buscando os escolares de sala em sala, permitiu identificar os alunos novos dentro e fora da faixa etária alvo que foram matriculados após o período de cadastramento escolar, realizado pela equipe no início do ano letivo (março/2009). Vale lembrar que as atividades da pesquisa foram iniciadas em abril/2009 e, portanto, cerca de um mês após o cadastramento dos escolares. As ações no ambiente escolar permitiram identificar e examinar 92 alunos com mais de 15 anos matriculados, ao passo que nas visitas de casa em casa apenas 10 alunos fora da faixa etária foram cobertos. Esses 102 escolares ainda que examinados e tratados, se positivos para *S. mansoni* e/ou geohelmintos, não foram incluídos nas análises da dissertação.

### 6.3.2. Prevalência da esquistossomose e geohelmintoses

As análises comparativas revelaram que as prevalências de esquistossomose, de co-infecção de *S. mansoni* com geohelmintos e de geohelmintoses foram significativamente

maiores entre as crianças cobertas na comunidade do que entre as cobertas na escola (vide Resultados, Tabelas 5.9 e 5.11). Esses resultados sugerem que, embora o processo de pareamento das escolas e posterior aleatorização tenha sido feito para minimizar as diferenças entre os grupos de intervenção quanto ao número de crianças a serem cobertas, a localização das escolas no município e a faixa etária (6-15 anos), ele não foi eficiente para tornar os dois grupos de intervenção homogêneos quanto à positividade para esquistossomose e geohelmintoses.

A diferença verificada na prevalência entre os grupos de intervenção não poderia ser evitada no pareamento das escolas por várias razões. Em primeiro lugar, a positividade entre os escolares só foi conhecida após o diagnóstico, quando o pareamento já havia sido feito e o esquema operacional já estava em curso. Em segundo lugar, é de amplo conhecimento que a prevalência de casos da doença tende a ser maior nos residentes em áreas rurais (Coura-Filho et al, 1995; Firmo et al, 1996; Wani et al, 2008), onde estão sob maior risco de infecção. Porém, nosso objetivo não foi comparar esse indicador nos dois grupos e sim a eficiência dos dois esquemas de intervenção para diagnosticar e tratar as crianças idade escolar. Em terceiro lugar, poderíamos ter minimizado essa variável pareando as crianças não por escola, mas por local de residência; no entanto, a operacionalização desse esquema seria inviável não só para a pesquisa, mas também para as equipes da atenção básica do município, já que o objetivo dessa dissertação é avaliar a exequibilidade e praticidade dos dois esquemas operacionais e recomendar sua execução no nível das equipes locais de saúde. Portanto, parear as escolas por local de residência dos alunos implicaria em ter numa mesma sala de aula crianças em que as atividades de diagnóstico seriam realizadas via escola e outras, nas residências. Isso traria problemas de referência para as crianças e, provavelmente, entropia para as equipes de campo e de laboratório, o que provavelmente introduziria uma série de erros metodológicos que comprometeriam a análise dos resultados.

No entanto, é importante avaliar as possíveis causas para explicar a diferença observada nas prevalências entre os dois grupos de intervenção. Uma hipótese pode ser a localização geográfica das residências dos escolares e sua proximidade com possíveis focos de transmissão da doença, o que independe do grupo de intervenção ao qual está associado. Para avaliar essa hipótese verificamos as prevalências da esquistossomose e demais infecções em função do local de moradia das crianças, cuja localização (ruas, sítios, engenhos, etc.) foi categorizada como área rural, urbana ou peri-urbana. A classificação do local de moradia em uma das áreas mencionadas levou em conta as condições sócio-demográficas, a infraestrutura de saneamento e abastecimento de água, bem como asfaltamento das ruas e a distância em

relação ao centro do município (IBGE, 2010b; Miranda, 2010). Vale dizer que, no município de Araçoiaba, muitas localidades categorizadas como pertencentes à área urbana, na realidade têm características típicas de área rural, ou seja, não possuem água encanada, esgotamento sanitário e pavimentação. Em muitas delas, há locais empoçados pela água da chuva, água doméstica servida e/ou provenientes da perfuração do lençol freático (cacimbas). Essas áreas alagadas temporariamente (período chuvoso) ou permanentemente (água doméstica e cacimbas) formam criadouros propícios à colonização de *Biomphalaria straminea*, espécie hospedeira intermediária de *S. mansoni* no município. Esse quadro ambiental é muito semelhante ao que pode ser observado nas localidades tipicamente rurais do mesmo município. Assim, para a análise 10 ruas foram categorizadas como periurbanas, já que representam áreas de transição rural-urbana, estão relativamente próximas do centro do município, porém apresentam as características ambientais semelhantes às observadas nas áreas rurais do município.

Das 646 crianças detectadas com infecção por *S. mansoni* na pesquisa (vide Resultados, Tabela 5.9), independente do grupo de intervenção, 95 (14,7%) residiam na área rural, 296 (45,8%) na urbana e 254 (39,3%) na periurbana, o que mostra que mais da metade dos escolares positivos vivem em áreas consideradas de maior risco de infecção devido às precárias condições de saneamento e abastecimento de água (Figura 6.1).

As prevalências para cada tipo de infecção, por grupo de intervenção e de acordo com a área de moradia (rural, urbana e periurbana) dos escolares examinados na pesquisa estão resumidas na Tabela 6.2. A análise dos dados mostra que, tanto no grupo da comunidade (38,1% e 49%) como no da escola (22,2% e 20,9%), as prevalências mais altas para esquistossomose foram registradas na área rural e periurbana, respectivamente. Sendo assim, a maior prevalência observada no grupo da comunidade pode ser um reflexo do fato de que cerca de 50% dos escolares desse grupo residiam nas áreas rurais e periurbanas, onde a exposição ao risco é maior. Ao contrário da intervenção na escola, na qual mais de 70% dos escolares residiam na área urbana, onde as condições de risco são menores.

O detalhamento do local de residência dos escolares e a prevalência da esquistossomose em cada escola corroboram os resultados da análise acima. A análise do grupo de intervenção na comunidade mostrou que na escola Maria, 100% dos seus escolares estudavam e residiam na área rural e nela a prevalência chegou a 35,3% (vide Resultados, Tabela 5.9). Na Genaro, todos os alunos residiam na área urbana e a prevalência foi de 1,1%. Na Pedro II, 93,5% dos escolares residiam na área periurbana e a prevalência foi 34,9%. Nas duas outras escolas que registraram as prevalências mais altas do grupo da comunidade

(Senador: 43,6% e Amaro: 40,8%), as residências dos escolares se concentraram quase que igualmente nas áreas periurbanas e urbanas, sendo que 10% dos escolares da escola Senador residam na área rural. Em contraposição a isso, mais de 70% dos alunos de quatro (Gayão, Hélder, Hildebrando e Caetano) das seis escolas do grupo de intervenção na escola residiam na área urbana, nas quais a prevalência variou de 1,6% a 25%. Vale assinalar que a maior prevalência (25%) entre essas quatro escolas foi registrada na Hildebrando, na qual 7,1% e 13,8% dos escolares residiam nas áreas rural e periurbana, respectivamente. Nas duas escolas rurais desse grupo, que possuem o menor número de alunos matriculados da pesquisa, todos os escolares também residiam na área rural e nelas as prevalências foram altas (S<sup>ta</sup> Ana: 48% e Dário: 22%). Esses dados ajudam a entender a diferença entre a prevalência de *S. mansoni* entre os dois grupos de intervenção, justificando e corroborando a menor positividade entre os escolares da intervenção na escola.

Quanto à intensidade de infecção por *S. mansoni*, os resultados sugerem que as crianças da comunidade estão infectadas com uma carga parasitária maior, já que nelas a média geométrica de opg foi maior do que a das crianças do grupo escola. Além disso, a análise comparativa das classes de intensidade também mostrou que a intervenção comunidade concentrou a maior proporção de crianças com infecção intensa (mais de 400 opg) e que o grupo escola concentrou a maior proporção de indivíduos com infecção leve (menos de 100 opg). As razões apontadas acima para explicar a diferença entre a prevalência de infecção dos dois grupos de intervenção corroboram e ajudam a entender as diferenças na intensidade de infecção, já que o grupo da comunidade apresentou um percentual maior de indivíduos positivos que residiam em locais onde as condições ambientais favorecem a transmissão e onde o risco de infecção é aumentado pela maior exposição dos moradores aos focos de transmissão (Sturrock, 2001).

O mesmo raciocínio pode ser usado para explicar a diferença na prevalência das geohelmintoses entre os dois grupos de intervenção, já que a ocorrência conjunta dessas helmintoses é muito freqüente no Brasil (Bundy et al, 1991). Apesar dessas helmintoses possuírem vias de transmissão diferentes (hídrica e solo), as mesmas características sócio-econômicas a que estão sujeitas as populações humanas propiciam ambas as transmissões. Isto faz com que a OMS (WHO, 1999) já há bastante tempo recomende expressamente que nas áreas endêmicas o controle da esquistossomose seja conjugado aos das geohelmintoses, já que também as ferramentas para o controle da morbidade e os grupos alvos são similares (Savioli et al, 2004).

Tabela 6.2: Resumo da distribuição das crianças examinadas (Exa) em cada área do município e prevalência (%) para cada tipo de infecção por grupo de intervenção.

Helminto/ Intervenção	Área Rural		Área Periurbana		Área Urbana		Total
	Exa	Prevalência	Exa	Prevalência	Exa	Prevalência	
<b><i>S. mansoni</i></b>							
Comunidade	160	38,1%	443	49%	695	26%	35,4%
Escola	153	22,2%	177	20,9%	834	13,8%	16%
<b>Co-infecção</b>							
Comunidade	160	24,4%	443	30%	695	16,5%	22%
Escola	153	8,5%	177	9,6%	834	6,6%	7,3%
<b>Geohelminhos</b>							
Comunidade	160	50,6%	443	46,7%	695	39%	43,1%
Escola	153	30,7%	177	25,4%	834	22,2%	23,8%

Vários estudos relatam a presença de geohelminhos em crianças de idade escolar no mundo (Olsen, 2003; Agbolade et al, 2007; Wani et al, 2008), demonstrando que essa faixa etária concentra altas prevalências e tende a apresentar picos de intensidade de infecção, principalmente por *A. lumbricoides* e *T. trichiura* (Savioli et al, 2004). Por outro lado, a prevalência dos ancilostomídeos aqui registrada foi baixa em ambos os esquemas de intervenção (7,7% no grupo comunidade, e 5,1% no grupo escola) se comparada com a dos demais geohelminhos (vide Resultados, Tabela 5.11). Uma das razões pode estar no intervalo de tempo dado para a leitura das lâminas preparadas no turno da tarde e lidas apenas no dia seguinte. Desse modo, é provável que a demora na leitura tenha dificultado a visualização dos ovos de ancilostomídeos preparadas pelo método Kato-Katz, uma vez que nestas preparações estes ovos clareiam rapidamente e se as lâminas não forem examinadas dentro de 30-60 minutos, a sua visualização se torna mais difícil (WHO, 2004).





**Figura 6.1:** Área periurbana do município de Araçoiaba com residências dos escolares do estudo.

### 6.3.3. Cobertura de tratamento

Não houve diferença significativa na cobertura de tratamento entre as duas estratégias de intervenção, tanto com praziquantel como com mebendazol (vide Resultados, Tabela 5.12). No caso das geohelmintoses foi considerada apenas a intenção de tratar, já que não houve controle sobre a ingestão dos comprimidos de mebendazol, que foi feita nas residências sob responsabilidade dos pais. Esses resultados estão de acordo com os observados por Massa et al. (2009a) que compararam a cobertura de tratamento com a dose única de praziquantel (40 mg/kg) e albendazol (400 mg) para o controle da esquistossomose e geohelmintoses entre crianças de idade escolar, usando uma abordagem direcionada à comunidade e a outra baseada na escola; ambas abordagens buscaram cobrir as crianças não-matriculadas. Os autores também não encontraram diferença na cobertura de tratamento dos escolares matriculados entre as duas abordagens; porém, entre as crianças não-matriculadas, a cobertura foi maior no esquema da comunidade do que no da escola. No presente trabalho, a cobertura de tratamento entre os conviventes também foi significativamente maior ( $\chi^2=4,31$ ;  $gl= 1$ ;  $p >0,05$ ) no grupo de intervenção na comunidade (96,7%) do que no da escola (66,7%). Já entre os alunos fora da faixa etária alvo (acima de 15 anos), não houve diferença significativa ( $\chi^2= 0,58$ ;  $gl=1$ ;  $p >0,05$ ) entre os esquemas de intervenção (57,1% na comunidade; 69,2% na escola).

A meta recomendada pelo MS para cobertura de tratamento com praziquantel é considerada satisfatória se o percentual for igual ou superior a 80%. Portanto, na presente pesquisa essa meta de cobertura foi superada tanto na intervenção na escola (90,4%) como na

comunidade (88,7%). Vale dizer que as crianças não tratadas dentro do protocolo da pesquisa tiveram outras oportunidades, já que a medicação foi disponibilizada e uma lista dos faltosos foi entregue nas UBS locais.

É importante esclarecer que durante os cinco dias de tratamento nas UBS alguns escolares não compareceram no dia agendado, mas procuravam a sua ou outra unidade de saúde num outro dia para receber a medicação. Como isso ocorreu durante o período destinado ao tratamento desse grupo, a pesquisa não computou essas ocorrências. No tratamento realizado nas escolas, as ausências no dia agendado raramente foram compensadas em outro dia. Essa maior oportunidade para o tratamento entre os escolares do grupo da comunidade é semelhante a que ocorreu na cobertura de exames, em que a maior permanência das equipes nas residências da comunidade acabou oportunizando a entrega das fezes pelos escolares faltosos. Ambas as situações, apesar de ocorrerem fora do protocolo previsto na pesquisa, podem ser consideradas vantagens da estratégia da comunidade, já que aumentaram as coberturas de exame e tratamento.

Apesar dos grupos de intervenção ter sido semelhantes quanto à cobertura de tratamento, o tempo médio gasto no tratamento das crianças positivas nas UBS foi significativamente maior do que o tempo para tratar as crianças positivas nas escolas (vide Resultados, Tabela 5.14). Esse maior tempo gasto nas UBS pode estar relacionado ao maior número de crianças positivas a serem tratadas na comunidade (n= 407) em comparação ao da escola (n=107). Outra razão que pode explicar esta diferença no tempo é a limitação do espaço físico nas UBS e da disponibilidade de pessoal para realizar o tratamento, uma vez que essas unidades de saúde são responsáveis pela cobertura de outros agravos e programas de saúde, o que limita o número de atendimentos.

Além do tempo, a taxa diária de cobertura de tratamento também foi significativamente maior no espaço escolar do que nas UBS. Com efeito, na escola, 113 crianças foram tratadas por dia pela equipe de saúde, enquanto que nas UBS, essa taxa diária foi de 82 crianças. Apesar dessa diferença, as taxas devem ser consideradas altas para ambos os grupos, principalmente se levarmos em conta as dificuldades de infraestrutura e de pessoal enfrentadas pelas equipes locais para realização das atividades para as quais são designadas.

Uma dificuldade enfrentada no tratamento dos escolares do grupo de intervenção na comunidade foi a identificação da UBS de cobertura de cada escolar positivo e posterior agendamento do tratamento na UBS de sua área de origem, no qual a família possuía ficha de cadastramento, seguindo assim a estratégia de organização da atenção básica no SUS. Esse procedimento não está embutido na análise de tempo e de taxa diária de tratamento aqui

realizada, mas demandou esforços no planejamento junto às ACS de cada UBS em reuniões específicas para essa identificação. É claro que esse procedimento deve ser mais fácil à medida que o planejamento e execução do tratamento envolvam ACS de todas as UBS, que poderão então identificar precisamente os escolares que são por elas acompanhados, orientando-os no encaminhamento à respectiva unidade de saúde para que lá recebam o tratamento.

Quanto às causas de não tratamento para esquistossomose, não houve diferença significativa para os não tratados por contra-indicação, recusa e ausência ao tratamento (vide Resultados, Tabela 5.13), ainda que 52 escolares da intervenção na comunidade tenham deixado de ser tratados, 43 deles por não terem comparecido à UBS para a qual foi encaminhado. Isso ocorreu ainda que vários faltosos no dia agendado tenham tido a oportunidade de serem tratados num outro dia ou em outra UBS, como já mencionado acima. Na intervenção na escola, 18 crianças deixaram de receber tratamento, 16 delas por não comparecimento à escola.

Ainda que não tenha havido diferença significativa no percentual de crianças tratadas entre os dois grupos de intervenção, o espaço escolar se mostrou vantajoso por ter tido um tempo de cobertura significativamente mais curto e por ter permitido que um número significativamente maior de crianças fosse tratado por dia. Esse resultado se deve provavelmente à facilidade em concentrar as crianças em um espaço já conhecido por elas. Essa facilidade pode abrir um leque de possibilidades para realizar diferentes atividades de saúde, inclusive mutirões de diagnóstico e tratamento, que podem ter como benefícios a redução do tempo, maior alcance no atendimento e provavelmente, uma redução nos custos operacionais. Drake e Bundy (2001) citam que as crianças acima de cinco anos são mais facilmente alcançadas pelos programas de saúde e nutrição na escola, explorando a infraestrutura educacional existente. Acrescentam ainda que a avaliação em larga escala de programas de saúde na escola tem mostrado que estes serviços podem ter um impacto com uma ampla gama de resultados sobre a saúde e educação das crianças.

Com relação ao atendimento da meta mínima estabelecida pelas Resoluções AMS 54.19 e CD49.R19, quanto à cobertura de diagnóstico, os dados aqui obtidos apontam para a eficiência da estratégia da comunidade em comparação a da escola e a análise realizada nos faz concluir que a cobertura alcançada pelo grupo comunidade (85%) ultrapassou a meta daquelas Resoluções, enquanto que a estratégia na escola (cobertura de 74,5%) se aproximou, mas não conseguiu alcançar aquela meta. Quanto à cobertura de tratamento, ambos os grupos

de intervenção superaram a meta daquelas Resoluções, assim como aquela recomendada pelo MS.

Ainda que os dados de cobertura de diagnóstico favoreçam a escolha da intervenção na comunidade como a melhor estratégia para cobertura das crianças em idade escolar e para o atendimento das metas da AMS e da OPAS não podemos desconsiderar os resultados que mostram claramente a vantagem de se trabalhar no ambiente escolar (maiores taxas diárias e menor tempo despendido na distribuição e coleta das amostras, menor tempo para tratamento e maior número de crianças tratadas por dia), tampouco a enorme fonte de informações advindas da vivência e experiência acumuladas pelas equipes na prática e no contato diário com a realidade local. Esses aspectos aliados aos argumentos para explicar a menor performance da escola em relação à comunidade nos permitem supor que, uma vez solucionados os problemas enfrentados particularmente por nossa pesquisa no espaço escolar, a cobertura de diagnóstico poderá ser facilmente aumentada superando o percentual recomendado pelas Resoluções AMS 54.19 e CD49.R19 e tornando o espaço escolar mais efetivo para as atividades de diagnóstico.

#### *6.3.4. Intervenções de saúde na escola e na comunidade*

A provisão de tratamento regular a crianças em idade escolar e a garantia de cobertura ampla e sustentável é uma estratégia que visa o controle da morbidade causada por esquistossomose e geohelmintoses. Como observado no item 6.2.8, para alcançar este objetivo, alguns países têm implementado programas de saúde em escolas como principal recurso, uma vez que são considerados altamente custo-efetivos para alcançar aquela parcela da população. No entanto, a abordagem baseada na escola tem se deparado, em algumas áreas, com a baixa taxa de matrícula e frequência escolar, o que pode acarretar uma perda significativa de crianças que estão fora da escola e que também estão sob risco daquelas infecções (Montresor et al, 2001; Massa et al, 2008). Embora alguns programas baseados em escolas procurem estender a cobertura de tratamento para alcançar crianças fora da escola, estudos mostram que um número significativo ainda perde o tratamento, principalmente crianças mais velhas e aquelas que vivem longe dos estabelecimentos de ensino (Massa et al, 2009a).

Em alguns países, como Egito, Uganda e Tanzânia, os programas de controle da esquistossomose e geohelmintoses incluem uma abordagem de tratamento nas escolas, sem diagnóstico prévio (com exceção do Egito, onde o tratamento em massa é realizado apenas em

áreas com alta prevalência persistente). Nestes países, onde baixas taxas de matrículas e frequência escolar têm sido detectadas; alguns trabalhos revelam a preocupação existente com as crianças em idade escolar que estão fora da escola e que, por isso, acabam perdendo o benefício do tratamento implementado no espaço escolar (Husein et al, 1996; Massa et al, 2008).

No Brasil, onde as estratégias de controle (diagnóstico e tratamento) são focadas nas comunidades, alguns municípios têm enfrentado dificuldades para atender as atuais diretrizes do MS e cobrir satisfatoriamente a população. Neste sentido, e frente às atuais recomendações da OMS (Resolução AMS 54.19) e da OPAS (Resolução CD49.R19), o presente trabalho avaliou uma estratégia de controle baseada na escola em comparação com o atual esquema implementado na comunidade. Ao contrário daqueles países, o esquema foi implementado numa área cuja taxa de evasão escolar é considerada relativamente baixa - 13,6% (SES/PE, 2010), e o tratamento, precedido de diagnóstico de acordo com as diretrizes do MS foi dado apenas aos portadores da infecção.

Embora os resultados do presente estudo tenham mostrado que a cobertura de diagnóstico através da escola não superou a da comunidade, alguns aspectos em favor da escola devem ser considerados: o fácil acesso a um número maior de crianças num curto espaço de tempo (Husein et al, 1996); a facilidade para alcançar as crianças em idade escolar com tratamento e educação em saúde (Montresor et al, 2001); o envolvimento do aluno como divulgador das campanhas de diagnóstico e tratamento realizadas nas escolas aos seus conviventes e amigos (Montresor et al, 2001); favorecimento do espaço escolar para a divulgação de mensagens de educação em saúde às famílias dos escolares (Massara e Schall, 2004). Drake e Bundy (2001) ressaltam a importância de programas de saúde na escola e comentam que assegurar que alunos estejam saudáveis e aptos para aprender é reconhecido atualmente como um componente essencial de um sistema educacional efetivo. Segundo Mafe et al (2005), a participação de escolas tem sido muito útil na cobertura da população e na educação em saúde para o controle da esquistossomose.

É importante ressaltar que, no presente trabalho, ambas as intervenções cobriram juntas 80% das crianças cadastradas no estudo (população fonte: 3.166 crianças) e 72,2% do total de crianças estimado para Araçoiaba, pelo IBGE, para o ano de 2007 (3.418 crianças). Este último percentual, bem próximo ao da meta da AMS 54.19 e CD49.R19 foi alcançado em apenas três meses de trabalho da equipe do PCE-SUS local. Assim, uma estratégia que combine intervenções tanto na comunidade quanto na escola como a proposta na Tabela 6.1 (ver item 6.1.3) poderia ser colocada em prática visando um maior alcance das crianças em

idade escolar e, conseqüentemente, um controle mais efetivo da infecção neste grupo, a exemplo dos trabalhos abaixo.

Gabrielli et al. (2006) descreveram as modalidades, o desempenho e os custos financeiros de um programa, implementado a nível nacional em Burkina Faso, que incluiu uma abordagem de tratamento para os escolares nas escolas e uma abordagem na comunidade (para as crianças em idade escolar não matriculadas). De acordo com os resultados daquele estudo mais de 90% do total estimado para a população em idade escolar foi tratado, sendo que 39,9% das crianças foram alcançadas na escola (com cobertura de 95,6%) e 60,1% na comunidade (cobertura de 87,7%). Tais resultados são encorajadores, uma vez que a abordagem combinada alcançou uma ampla cobertura das crianças em idade escolar, e sem aumento significativo do orçamento da campanha pelo acréscimo do esquema na comunidade.

Massa et al. (2009b) compararam o efeito do tratamento na comunidade com o na escola entre crianças de 6-15 anos num distrito da Tanzânia. Um ano após o tratamento não houve diferença significativa na prevalência de *S. mansoni* e *T. trichiura* entre as abordagens, mas as prevalências para *S. haematobium* e ancilostomídeos foram significativamente menores para o esquema na comunidade quando comparado com o da escola. Os autores concluem que, para cobrir mais crianças em idade escolar, a estratégia direcionada à comunidade deve complementar a estratégia baseada na escola e, recomenda a realização de pesquisa aplicada para avaliar a viabilidade de uma abordagem combinada com os dois esquemas de tratamento visando aprimorar o controle da esquistossomose e geohelmintoses naquele país.

As vantagens e desvantagens de ambas as abordagens, sumarizadas no Quadro 6.1, valem para diferentes cenários epidemiológicos onde a esquistossomose representa um problema de saúde pública. Em áreas endêmicas como a de Pernambuco, onde as ações de controle têm como alvo a comunidade, tudo indica que as dificuldades hoje enfrentadas podem ser mais bem superadas com a incorporação da escola como base operacional complementadas por ações na comunidade. A efetividade desse esquema combinado deve ser testada, sob condições reais de campo, em comparação com o esquema baseado apenas na comunidade.

Quadro 6.1: Quadro comparativo com vantagens e desvantagens de cada intervenção (escola e comunidade) em diferentes cenários epidemiológicos. Os asteriscos indicam as vantagens e desvantagens observadas na presente pesquisa para a cobertura de diagnóstico e tratamento das crianças de 6-15 anos no município de Araçoiaba - Pernambuco.

<b>Escola</b>		<b>Comunidade</b>	
<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Fácil acesso às crianças em idade escolar*	Cobertura dependente da taxa de matrícula	Alcance das crianças não matriculadas e dos alunos com baixa frequência escolar	Desgaste físico das equipes do PCE-SUS devido as longas distâncias entre as residências *
Menor tempo para a cobertura de diagnóstico *	Cobertura dependente da frequência escolar *	Cobertura de exame independente da presença das crianças nas casas *	Necessidade de maior tempo para a cobertura de diagnóstico *
Menor custo operacional pelo emprego da infraestrutura escolar	Intervalos entre turnos que limitam tempo de permanência na escola *	Alcance da população como um todo	Inquéritos trabalhosos e de alto custo operacional
Acesso facilitado à um grupo que está concentrado em um espaço físico e cuja prevalência é representativa da população*	Calendário escolar com recessos que limitam o tempo de trabalho *	Ausência de recessos ou feriados que interfiram no trabalho	Inquéritos populacionais por serem trabalhosos, dificultam a obtenção de amostras representativas da situação da doença da população
Apoio dos educadores na adesão dos alunos ao exame*	Dificuldade das crianças de menor idade em fornecer informações sobre conviventes *	Contribuição dos pais na adesão das crianças ao exame *	-
Tratamento de um maior número de crianças em menor tempo *	Acesso precário nas áreas rurais durante o período de chuvas, dificultando a frequência das crianças na escola *	Contribuição dos pais no fornecimento de informações precisas sobre as crianças conviventes *	-
Aluno como divulgador das campanhas de saúde	Constrangimento dos alunos de maior idade na entrega das fezes*	-	-
Espaço que favorece atividades de educação em saúde	-	-	-

## 7. CONCLUSÕES

- O grupo etário de 6-15 anos pode ser recomendado como grupo de referência para estimar a situação da esquistossomose nas comunidades, uma vez que a sua prevalência não diferiu significativamente da prevalência da população em 90% das localidades analisadas.
- O grupo de 6-15 anos também mostrou-se adequado sob o ponto de vista operacional, por estar concentrado no espaço escolar, facilitando as ações de diagnóstico e tratamento pela equipes do PCE-SUS.
- Municípios endêmicos, como Chã de Alegria, com dificuldades de cobrir a população com diagnóstico e tratamento, como recomenda o Ministério da Saúde, muito provavelmente não conseguirão cumprir a meta de dar cobertura a 75% das crianças em idade escolar. Nesse caso, propõem-se que as ações de controle da infecção sejam concentradas em grupos de risco, como as crianças em idade escolar.
- A avaliação do espaço escolar como base para as ações de diagnóstico e tratamento em comparação com a comunidade permitiu as seguintes conclusões:
  - ✓ A cobertura de distribuição de potes e coleta de amostras pelas equipes do PCE-SUS foi elevada em ambos os grupos de intervenção;
  - ✓ A cobertura de diagnóstico foi maior no grupo de intervenção na comunidade;
  - ✓ A intervenção na comunidade (84,8%) superou a meta mínima de cobertura de diagnóstico de 75% das crianças em idade escolar preconizada pela Assembléia Mundial de Saúde/OMS e pela Organização Panamericana de Saúde; e a intervenção na escola (74,8%) atingiu o percentual sugerido;
  - ✓ A baixa frequência escolar foi um fator limitante para a cobertura satisfatória de diagnóstico pelo grupo de intervenção na escola;
  - ✓ O tempo de permanência da equipe em cada local de intervenção pode ter contribuído para a diferença na cobertura de diagnóstico entre ambos os grupos de intervenção;
  - ✓ A intervenção na escola alcançou um quantitativo maior de potes distribuídos e de amostras coletadas por dia,
  - ✓ Não houve diferença na cobertura de tratamento com praziquantel dos escolares infectados entre as duas estratégias de intervenção;



- ✓ A meta de tratamento preconizada pelo Ministério da Saúde, pela Organização Panamericana de Saúde e Assembléia Mundial de Saúde/OMS foi superada pela cobertura de tratamento alcançada tanto na escola como nas Unidades Básicas de Saúde;
  - ✓ A estratégia na escola alcançou maior taxa diária de cobertura de tratamento e utilizou um tempo menor para o tratamento das crianças infectadas;
  - ✓ Uma vez solucionados os problemas enfrentados no espaço escolar, como a frequência, a cobertura de diagnóstico pode ser aumentada superando a meta proposta pelas Resoluções AMS 54.19 e CD49.R19 e tornando a escola mais efetiva para as ações de diagnóstico.
- Uma abordagem combinada é sugerida pela qual ações baseadas nas escolas podem ser complementadas por aquelas implementadas no nível da comunidade, de modo a permitir aos municípios cumprir a meta mínima das Resoluções AMS 54.19 e CD49.R19.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agbolade OM, Agu NC, Adesanya OO, Odejayi AO, Adigun AA, Adesanlu EB, et al. Intestinal helminthiasis and schistosomiasis among school children in an urban center and some rural communities in southwest Nigeria. *Korean J Parasitol* 2007 Set; 45(3):233-8.
- Amaral RS, Tauil PL, Lima DD, Engels D. An analysis of the impact of the Schistosomiasis Control Programme in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2006 Oct; 101(Supl 1):79-85.
- Assis AMO, Barreto ML, Prado MS, Reis MG, Parraga IM, Blanton RE. *Schistosoma mansoni* infection and nutritional status in schoolchildren: a randomized, double-blind trial in northeastern Brazil. *Am J Clin Nutr* 1998; 68:147-53.
- Barbosa CCGS, Abath F, Montenegro S, Domingues AL, Spinelli V, Guida U. Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. *Cad Saude Publica* 2001; 17:725-8.
- Barbosa CS, Favre TC, Amaral RS, Pieri OS. Epidemiologia e controle da Esquistossomose Mansonii. In: Carvalho OS, Coelho PMZ, Lenzi HL, organizadores. *Schistosoma mansoni* & Esquistossomose uma visão multidisciplinar. 1 ed. Rio de Janeiro: editora FIOCRUZ; 2008. p. 965-1008.
- Barbosa CS, Favre TC, Wanderley TN, Callou AC, Pieri OS. Assessment of Schistosomiasis through school surveys, in the Forest Zone of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2006, 101(Supl 1):55-62.
- Beck L, Favre TC, Pieri OS. Replacing oxamniquine by praziquantel against *Schistosoma mansoni* infection in a rural community from the sugar-cane zone of Northeast Brazil: an epidemiological follow-up. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2001; 96(Supl 1):165-7.
- Blas BL, Rosales MI, Lipayon IL, Yasuraoka K, Matsuda H, Hayashi M. The schistosomiasis problem in the Philippines: a review. *Parasitol Int* 2004 Jun; 53(2):127-34.
- Bundy DA, Chandiwana SK, Homeida MM, Yoon S, Mott KE. The epidemiological implications of a multiple-infection approach to the control of human helminth infections. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1991 Abr; 85(2):274-6.
- Camargo S. The role of chemotherapy in special program for control of schistosomiasis. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 1980; 1:98-104.
- CCD/SES-SP - Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Novas estratégias para a vigilância epidemiológica da esquistossomose no Estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública* 2009; 43(4):728-30.
- Coura-Filho P, Farah MWC, Rezende DF, Lamartine SS, Carvalho OS e Katz N. Determinantes ambientais e sociais da esquistossomose mansonii em Ravena, Minas Gerais, Brasil. *Cad Saude Publica* 1995 Abr/Jun; 11(2):254-65.

- Coura JR e Amaral RS. Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in brazilian endemic areas. Mem Inst Oswaldo Cruz 2004; 99(Supl 1):13-9.
- CVE - Centro de Vigilância Epidemiológica Prof. Alexandre Vranjac. Vigilância Epidemiológica e Controle da Esquistossomose: Normas e Instruções [monografia na internet]. São Paulo: Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde; 2006 [acesso em 02 abr 2008]. Disponível em: [http://www.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/hidrica/doc/manu\\_esqui.pdf](http://www.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/manu_esqui.pdf)
- Da Silva PB, Barbosa CS, Pieri O, Travassos A, Florêncio L. Aspectos físico-químicos e biológicos relacionados à ocorrência de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. Quim Nova 2006; 29(5):901-6.
- Drake LJ, Bundy DA. Multiple helminth infections in children: impact and control. Parasitology 2001; 122(Suppl):S73-81.
- Duarte GB e Silveira Neto RM. Avaliando o Impacto do Programa Bolsa Família sobre a Frequência Escolar: o Caso da Agricultura Familiar no Nordeste do Brasil. [periódicos na Internet]. 2008 [acesso em 28 fev 2010]. Disponível em: [www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200806301113020-.pdf](http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200806301113020-.pdf)
- Engels D, Chitsulo L, Montresor A, Savioli L. The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research. Acta Trop 2002 Maio; 82(2):139-46.
- Enk MJ, Lima ACL, Massara CL, Coelho PMZ, Schall VT. A combined strategy to improve the control of *Schistosoma mansoni* in áreas of low prevalence in Brazil. Am J Trop Med Hyg 2008; 78(1):140-6.
- Farias LMM, Resendes APC, Sabroza PC, Souza-Santos R. Análise preliminar do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. Cad Saude Publica 2007; 23:235-9.
- Favre TC. Impacto da quimioterapia sobre a infecção por *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907) em duas localidades da área endêmica de Pernambuco. Rio de Janeiro. Tese [Doutorado em Biologia Parasitária] - Instituto Oswaldo Cruz; 1999.
- Favre TC, Pereira APB, Galvão AF, Zani LC, Barbosa CS, Pieri OS. A rationale for schistosomiasis control in elementary schools of the Rainforest Zone of Pernambuco, Brazil. PLoS Negl Trop Dis 2009; 3(3):e395.
- Favre TC, Pieri OS, Barbosa CS, Beck L. Avaliação das ações de controle da esquistossomose implementadas entre 1977 e 1996 na área endêmica de Pernambuco, Brasil. Rev Soc Bras Med Trop 2001; 34:569-76.
- Favre TC, Pieri OS, Barbosa CS. Aspectos malacológicos e epidemiológicos envolvidos na transmissão da esquistossomose em Pernambuco. In: Tópicos em Malacologia Brasileira – Ecos do XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia; Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia; 2007. p 267-76.

- Favre TC, Ximenes RAA, Galvão AF, Pereira APB, Wanderley TN, Barbosa CS, Pieri OS. Attaining the minimum target of resolution WHA 54.19 for schistosomiasis control in the rainforest zone of Pernambuco state, Northeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2006a; 101(Supl 1):125-32.
- Favre TC, Ximenes RAA, Galvão AF, Pereira APB, Wanderley TN, Barbosa CS, Pieri OS. Reliability of current estimates of schistosomiasis prevalence in the Rainforest Zone of Pernambuco state, Northeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2006b; 101(Supl 1):73-8.
- Freudenthal S, Ahlberg BM, Mtweve S, Nyindo P, Poggensee G, Krantz I. School-based prevention of schistosomiasis: initiating a participatory action research project in northern Tanzania. *Acta Trop* 2006 Nov; 100(1-2):79-87.
- Gabrielli A, Touré S, Sellin B, Sellin E, Ky C, Ouedraogo H, et al. A combined school- and community-based campaign targeting all school-age children of Burkina Faso against schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: performance, financial costs and implications for sustainability. *Acta Trop* 2006 Out; 99(2-3):234-42.
- Gazzinelli MF, Reis DC, Kloos H, Velásquez-Melendez G, Dutra IR, Gazzinelli A. The impact of two education methods on knowledge of schistosomiasis transmission and prevention among schoolchildren in a rural community in northern Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2006 Oct; 101(Supl 1):45-53.
- Gryseels B, Polman K, Clerinx J, Kestens L. Human schistosomiasis. *Lancet* 2006 Sep; 368(9541):1106-18.
- Guo J, Cao C, Hu G, Lin H, Li D, Zhu R, et al. The role of 'passive chemotherapy' plus health education for schistosomiasis control in China during maintenance and consolidation phase. *Acta Trop* 2005 Dez; 96(2-3):177-83.
- Guyatt HL, Brooker S, Donnelly CA. Can prevalence of infection in school-aged children be used as an index for assessing community prevalence? *Parasitology* 1999; 118:257-68.
- Husein MH, Talaat M, El-Sayed MK, El-Badawi A, Evans DB. Who misses out with school-based health programmes? a study of schistosomiasis control in Egypt. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1996 Ago; 90(4):362-5.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Canais. Banco de Dados. Cidades [acesso 11 Março 2010]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. População. Contagem da população. Agregado por setores censitários [acesso em 11 Mar 2010a]. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Contagem\\_da\\_Populacao\\_2007/Agregado\\_por\\_Setores\\_Censitarios\\_2007](ftp://ftp.ibge.gov.br/Contagem_da_Populacao_2007/Agregado_por_Setores_Censitarios_2007)

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Noções Básicas de Cartografia [acesso em 13 de março 2010b]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual\\_nocoos/elementos\\_representacao.html](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/elementos_representacao.html)

Instituto de Planejamento de Pernambuco. Mesorregião da Mata Pernambucana: Microrregiões da Mata Setentrional, da Mata Meridional e de Vitória de Santo Antão. Monografia Mesorregional. Recife: CONDEPE; 2001.

Kabatereine NB, Fleming FM, Nyandindi U, Mwanza JCL, Blair L. The control of schistosomiasis and soil-transmitted helminths in East Africa. *Trends Parasitol* 2006a Jul; 22(7):332-9.

Kabatereine NB, Tukahebwa E, Kazibwe F, Namwangye H, Zaramba S, Brooker S, et al. Progress towards countrywide control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in Uganda. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2006b Mar; 100(3):208-15.

Katz N. The discovery of *Schistosomiasis mansoni* in Brazil. *Acta Trop* 2008 Dez; 108(2-3):69-71.

Katz N, Chaves A, Pellegrino J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 1972; 14:397-400.

King CH. Parasites and poverty: the case of schistosomiasis. *Acta Trop* 2010 Fev; 113(2):95-104.

King CH. Toward the elimination of schistosomiasis. *N Engl J Med* 2009 Jan; 360(2):106-9.

Koukounari A, Fenwick A, Whawell S, Kabatereine NB, Kazibwe F, Tukahebwa EM, et al. Morbidity indicators of *Schistosoma mansoni*: relationship between infection and anemia in ugandan schoolchildren before and after praziquantel and albendazole chemotherapy. *Am J Trop Med Hyg* 2006; 75(2):278-86.

Mafe MA, Appelt B, Adewale B, Idowu ET, Akinwale OP, Adeneye AK, et al. Effectiveness of different approaches to mass delivery of praziquantel among school-aged children in rural communities in Nigeria. *Acta Trop* 2005 Fev; 93(2):181-90.

Massa K, Magnussen P, Sheshe A, Ntakamulenga R, Ndawi B, Olsen A. Community perceptions on the community-directed treatment and school-based approaches for the control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis among school-age children in Lushoto District, Tanzania. *J Biosoc Sci* 2008 Jan; 41(1):89-105.

Massa K, Olsen A, Sheshe A, Ntakamulenga R, Ndawi B, Magnussen P. Can coverage of schistosomiasis and soil transmitted helminthiasis control programmes targeting school-aged children be improved? New approaches. *Parasitology* 2009a Nov; 136(13):1781-8.

Massa K, Magnussen P, Sheshe A, Ntakamulenga R, Ndawi B, Olsen A. The effect of the community-directed treatment approach versus the school-based treatment approach on the prevalence and intensity of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis among schoolchildren in Tanzania. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2009b Jan; 103(1):31-7.

- Massara CL, Peixoto SV, Barros HDS, Enk MJ, Carvalho ODS, Schall V. Factors associated with schistosomiasis mansoni in a population from the municipality of Jaboticatubas, State of Minas Gerais, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 2004; 99(5 Supl 1):127-34.
- Massara CL, Peixoto SV, Enk MJ, Barros HS, Carvalho OS, et al. 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 2006; 74:495-9.
- Massara CL, Schall VT. A Pedagogical approach of schistosomiasis -- an experience in health education in Minas Gerais, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 2004; 99(5 Supl 1):113-19.
- Miranda LIB. Dinâmica Urbana e Planejamento em Áreas de Transição Rural-Urbana: o caso da Região Metropolitana do Recife Pernambuco (Brasil) [periódicos na internet]. 2009 [acesso em 13 mar 2010]. Disponível em: [http://egal2009.easyplanners.info/area05/5371\\_Miranda\\_Livia.pdf](http://egal2009.easyplanners.info/area05/5371_Miranda_Livia.pdf)
- Montresor A, Crompton DWT, Gyorkos TW, Savioli L. Helminth control in school-age children: a guide for managers of control programmes. Geneva: World Health Organization; 2002.
- Montresor A, Crompton DWT, Hall A, Bundy DAP, Savioli L. Guidelines for the evaluation of soil-transmitted helminthiasis and schistosomiasis at community level. Geneva: World Health Organization; 1998.
- Montresor A, Ramsan M, Chwaya HM, Ameir H, Foun A, Albonico M, et al. Extending anthelmintic coverage to non-enrolled school-age children using a simple and low-cost method. Trop Med Int Health 2001 Jul; 6(7):535-7.
- Moza PG, Pieri OS, Barbosa CS, Rey L. Fatores sócio-demográficos e comportamentais relacionados à esquistossomose em uma agrovila da zona canavieira de Pernambuco, Brasil. Cad Saude Publica 1998; 14(1):107-15.
- MS - Ministério da Saúde. Esquistossomose Mansônica. In: Guia de Vigilância Epidemiológica. 6ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde; 2005. p 297-306.
- MS - Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica; 2006.
- MS – Ministério da Saúde. Esquistossomose. In: Vigilância em Saúde: Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose. 2ª ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica; 2008. p 48-65.
- MS - Ministério da Saúde [homepage na internet]. Programa de Controle da Esquistossomose. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS [acesso em 19 Jan 2010]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pce.def>

- Naing L, Winn T, Rusli BN. Practical issues in calculating the sample size for prevalence studies. Arch Orofac Sci 2006, 1:9-14.
- Olsen A. Experience with school-based interventions against soil-transmitted helminths and extension of coverage to non-enrolled children. Acta Trop 2003 Maio; 86(2-3):255-66.
- OMS - Organización Mundial de la Salud. Prevención y control de la esquistosomiasis y las geohelmintiasis: Informe de un comité de expertos de la OMS. Ginebra, Suiza: OMS, serie de informes técnicos; 2005.
- PAHO - Pan American Health Organization. Resolution CD49.R19 - Elimination of neglected diseases and other poverty-related infections [acesso em 17 fev 2010]. Disponível em:  
[http://new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=1462&dir=asc&order=name&Itemid=99999999&limit=5&limitstart=10](http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=1462&dir=asc&order=name&Itemid=99999999&limit=5&limitstart=10)
- Pellón AB e Teixeira I. Distribuição geográfica da esquistossomose mansônica no Brasil. Rio de Janeiro: Divisão de Organização Sanitária; 1950.
- Pieri OS, Barbosa CS, Moza PG. Schistosomiasis control based on repeated chemotherapy in a rural village of the sugar-cane zone in northeast Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1998; 93(Supl 1):259-64.
- Pieri OS, Favre TC. Scaling up the Brazilian Schistosomiasis Control Program. Cad Saude Publica 2007 Jul;23(7):1733-4.
- Pirajá da Silva MA. Contribuição para o estudo da schistosomíase na Bahia. Brasil Med 1908; 22:281-3.
- Pontili RM e Kassouf AL. Fatores que afetam a frequência e o atraso escolar, nos meios urbano e rural, de São Paulo e Pernambuco. Rev Econ Sociol Rural [periódicos na internet]. 2007 [acesso em 10 mar 2010] 45(1). Disponível em:  
<http://www.scielo.br/pdf/resr/v45n1/02.pdf>
- Presidência da República – Presidência da República Federativa do Brasil 2007. Decreto Nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007. Institui o Programa Saúde na Escola - PSE, e dá outras providências [portaria na internet]. Legislação. Decretos. [acesso em 12 Jan 2009]. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/decreto/d6286.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/decreto/d6286.htm)
- Quinino LRM, Wanderlei TNG, Barbosa CS. Avaliação das atividades de rotina do programa de controle da esquistossomose em municípios da região metropolitana do Recife. Pernambuco, entre 2003 e 2005. Epidemiologia e Serviços de Saúde 2009; 18:335-42.
- Raso G, Vounatsou P, McManus DP, N'Goran EK, Utzinger J. A Bayesian approach to estimate the age-specific prevalence of *Schistosoma mansoni* and implications for schistosomiasis control. Int J Parasitol 2007 Nov; 37(13):1491-500.
- Rey L. Parasitologia. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.

- Richards FO, Eigege A, Miri ES, Jinadu MY, Hopkins DR. Integration of mass drug administration programmes in Nigeria: The challenge of schistosomiasis. *Bull World Health Organ* 2006 Ago; 84(8):673-6.
- Rodrigues LC, Wheeler JG, Shier R, Guerra HL, Pimenta Jr F, Lima e Costa MFF. Predicting the community prevalence of schistosomiasis mansoni from the prevalence among 7-14-year-olds. *Parasitol* 2000; 121:507-12.
- Savioli L, Albonico M, Engels, Montresor A. Progress in the prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *Parasitol Internal* 2004; 53:103-13.
- Schall VT. Environmental and health education for school-age children: a transdisciplinary approach. *Cad Saude Publica* 1994 Jun; 10(2):259-63.
- SES/PE - Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco [homepage]. Números da educação [acesso em 07 mar 2010]. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/>
- Sinuon M, Tsuyuoka R, Socheat D, Odermatt P, Ohmae H, Matsuda H, et al. Control of *Schistosoma mekongi* in Cambodia: results of eight years of control activities in the two endemic provinces. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2007 Jan; 101(1):34-9.
- Smith PG, Morrow RH. *Field Trials of Health Interventions in Developing Countries: a toolbox*. London: Editora Macmillan; 1996.
- Sokal RR, Rohlf FJ. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. New York: W.H. Freeman and Company; 1995.
- Sturrock RF. Schistosomiasis epidemiology and control: how did we get here and where should we go? *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2001; 96(Supl):17-27.
- Talaat M, Omar M, Evans D. Developing strategies to control schistosomiasis morbidity in nonenrolled school-age children: experience from Egypt. *Trop Med Int Health* 1999 Ago; 4(8):551-6.
- Taylor M. Global trends in schistosomiasis control. *Bull World Health Organ* 2008 Out; 86(10):738.
- The Carter Center [homepage na internet]. Schistosomiasis Control Program [acesso em 24 Jul 2008]. Disponível em: <http://www.cartercenter.org/health/Schistosomiasis/index.html>.
- Utzinger J, Raso G, Brooker S, De Savigny D, Tanner M, Ørnbjerg N, et al. Schistosomiasis and neglected tropical diseases: towards integrated and sustainable control and a word of caution. *Parasitology* 2009; 136(13):1859-74.
- Wani SA, Ahmad F, Zargar SA, Dar PA, Dar ZA, Jan TR. Intestinal helminths in a population of children from the Kashmir valley, India. *J Helminthol* 2008 Dez; 82(4):313-17.
- WHO - World Health Organization. *Report of the Informal Consultation on schistosomiasis control*. Geneva: World Health Organization; 1999.



- WHO - World Health Organization. Training manual on diagnosis of intestinal parasites. Tutor's Guide. Schistosomiasis and Intestinal Parasites Unit. Division of Control of Tropical Diseases. Geneva: World Health Organization; 2004.
- WHO - World Health Organization. Report of the Scientific Working Group meeting on Schistosomiasis. Special Programme for Research & Training in Tropical Diseases (TDR). Geneva: World Health Organization , 2005.
- WHO - World Health Organization. Preventive chemotherapy in human helminthiasis. Coordinated use of anthelmintic drugs in control interventions: a manual for health professionals and programme managers. Preventive Chemotherapy and Transmission Control (PCT). Department of Control of Neglected Tropical Diseases (NTD). Geneva: World Health Organization, 2006.
- WHO - World Health Organization. Global Plan to combat Neglected Tropical Diseases 2008-2015. Geneva: World Health Organization ; 2007.
- Zani LC, Favre TC, Pieri OT, Barbosa CS. 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 São Paulo 2004; 46:63-71.
- Zhou X, Wang L, Chen M, Wang T, Guo J, Wu X, et al. An economic evaluation of the national schistosomiasis control programme in China from 1992 to 2000. Acta Trop 2005 Dez; 96(2-3):255-65.

## **9. ANEXOS**

## ANEXO 1



Ministério da Saúde  
Fundação Oswaldo Cruz  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-CEP/FIOCRUZ

Rio de Janeiro, 22 de março de 2006.

Carta: 004/06


De: CEP/FIOCRUZ

Para: - Dra. Tereza Cristina Favre e  
- Dra. Tânia C. De Araújo Jorge

Prezadas Senhoras,

Estamos encaminhando com atraso devido a mudanças na coordenação do CEP/Fiocruz, o parecer do protocolo **300/05** intitulado "**Avaliação das ações de controle da esquistossomose na área endêmica de Pernambuco no âmbito do Sistema Único de Saúde (PCE-SUS)**" que está **APROVADO**.

Atenciosamente

  
CARLA DIAS NETTO  
Secretaria Geral  
Comitê de Ética em Pesquisa  
Fundação Oswaldo Cruz

## ANEXO 2

### DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA ESQUISTOSSOMOSE E GEOHELMINTOSES EM CRIANÇAS DE IDADE ESCOLAR

Organização Mundial da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Secretaria de Saúde de Pernambuco, Secretaria de Saúde de Araçoiaba

MUNICÍPIO: ..... Telefone: ..... Professora: ..... Intervenção: Escola ..... Comunidade .....

ESCOLA: ..... Turma : ..... Série: ..... Turno: ..... Nº de recipientes entregues: .....

Nº de recipientes coletados: .....

Nome e endereço	Nascimento (dd/mm/AA)	Sexo	Nº da Amostra	S. mansoni		Geohelmintos				Peso (kg)	Medicação		Não tratado			
				ovos	ovos	Asc	Anc	Tri	Out		PZQ	Meb	Cont	Rec	Aus	
				Data de entrega: .....							Data da medicação: _____					
				Data de coleta: .....							Data da medicação: _____					
				Data do exame: .....							Data da medicação: _____					
				Data de entrega: .....							Data da medicação: _____					
				Data de coleta: .....							Data da medicação: _____					
				Data do exame: .....							Data da medicação: _____					
				Data de entrega: .....							Data da medicação: _____					
				Data de coleta: .....							Data da medicação: _____					
				Data do exame: .....							Data da medicação: _____					

### ANEXO 3

Preparo de Lâminas Kato-Katz Projeto Esquistossomose e Geohelmintoses em Crianças de Idade Escolar	
Organização Mundial da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Secretarias de Saúde de Pernambuco e de Araçoiaba	
Escola: .....	Grupo de Intervenção: .....
Data: .....	Preparador: .....

Nome da criança	Nº da Amostra
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	

Obs:.....  
.....

## ANEXO 4

### DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA ESQUISTOSSOMOSE E GEOHELMINTOSES EM CRIANÇAS DE IDADE ESCOLAR

Organização Mundial de Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Secretarias de Saúde de  
Pernambuco e de Araçoiaba

Município: Araçoiaba

Data: .....

Escola: .....

Diagnóstico: Kato-Katz (1 exame com duas lâminas)

Grupo de Intervenção.....

Técnico Responsável:.....

Nome	Amostra	Data da leitura	<i>S. mansoni</i>		Geohelmintos			
			Ovos	Ovos	Asc	Anc	Tri	Outros
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								

Observações:.....  
.....

**ANEXO 5a**

**Diagnóstico e Tratamento da Esquistossomose e Geohelminthoses em Crianças de Idade Escolar**  
**Organização Mundial da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Secretaria de Saúde de Araçoiaba**

**Escola Municipal** ..... **Turma :** ..... **Série:** ..... **Turno:** .....  
**Nome da criança:** ..... **Nº da Amostra:** .....  
**Endereço:** ..... **Sexo:** .....  
**Aluno Matriculado:** ..... **Convivente:** ..... **Grupo de Intervenção:** Escola

**Resultado Individual do exame de fezes pelo Método de Kato-Katz**

<b>Tipo de Verme</b>	<b>Resultado</b>	<b>Nº de ovos por grama de fezes</b>
<i>Schistosoma mansoni</i>	.....	
<i>Ascaris lumbricoides</i> (lombriga)	.....	--
<i>Trichuris trichiura</i>	.....	--
<i>Enterobius vermicularis</i> (oxiúro)	.....	--
Ancilostomídeos (amarelão)	.....	--
<b>Outros:</b> .....	.....	--

**Tratamento a ser administrado:** **Praziquantel:** ..... **Mebendazol:** .....

Sr. responsável, favor comparecer à escola com seu filho para tratamento da esquistossomose e outras verminoses diagnosticadas, no dia e hora agendados abaixo. Solicitamos levar o presente laudo.

**Dia:** .....  
**Hora:** .....

**Responsável pelo projeto de pesquisa:** .....

**ANEXO 5b**

<p><b>Diagnóstico e Tratamento da Esquistossomose e Geohelminoses em Crianças de Idade Escolar</b></p> <p><b>Organização Mundial da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Secretaria de Saúde de Araçoiaba</b></p>		
Escola Municipal .....	Turma : .....	Série: ..... Turno: .....
Nome da criança: .....	Nº da Amostra: .....	
Endereço: .....	Sexo: .....	
Aluno Matriculado: .....	Convivente: .....	Grupo de Intervenção: <b><u>Comunidade</u></b>

**Resultado Individual do exame de fezes pelo Método de Kato-Katz**

Tipo de Verme	Resultado	Nº de ovos por grama de fezes
<i>Schistosoma mansoni</i>	.....	
<i>Ascaris lumbricoides</i> (lombriga)	.....	--
<i>Trichuris trichiura</i>	.....	--
<i>Enterobius vermicularis</i> (oxiúro)	.....	--
Ancilostomídeos (amarelão)	.....	--
Outros:.....	.....	--

<p><b>Tratamento a ser administrado:</b> Praziquantel: ..... Mebendazol: .....</p>
--

Sr. responsável, favor comparecer à UBS de sua residência com seu filho para tratamento da esquistossomose e outras verminoses diagnosticadas, no dia e hora agendados abaixo.  
Solicitamos levar o presente laudo.

**Dia:** .....  
**Hora:** .....

**Responsável pelo projeto de pesquisa:** .....



## ANEXO 6

**Nome do Investigador Principal: Tereza Cristina Favre**  
**Nome da Instituição: Oswaldo Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz**  
**Name of da Agência Financiadora: Organização Mundial da Saúde**

### **Informações para as crianças com idade entre 6 e 15 anos que participarão da pesquisa “Ações nas escolas para incrementar o controle da esquistossomose e geohelmintoses na área endêmica de Pernambuco, Nordeste do Brasil no âmbito do Sistema Único de Saúde”**

**Convite:** Você está convidado(a) para participar da pesquisa acima sobre verminoses porque você acaba de ser tratado contra elas pela equipe de saúde. Tais doenças são muito comuns nessa área, principalmente entre crianças em idade escolar. As pessoas infectadas podem ser identificadas através de exame de fezes e tratadas com comprimidos de remédio.

**Finalidade:** O propósito dessa pesquisa é saber qual é o melhor lugar para fazer a coleta das fezes e tratar as crianças infectadas, se na escola ou na comunidade.

**Procedimento:** Você será atendido(a) por um pesquisador que anotarás as seguintes informações em um formulário: seu nome, idade, sexo e endereço, os nomes dos seus pais ou responsáveis, sua altura e peso. Daqui a quatro meses, um pesquisador visitará você em sua casa para distribuir três potes para coleta de fezes e devolução em sete dias. Um ano depois da medicação, você será visitado(a) de novo para mais três exames de fezes. Se seu exame for positivo aos quatro meses ou aos 12 meses, você será encaminhado à unidade de saúde para tratamento. O doutor ou a enfermeira pedirá que você tome comprimidos de praziquantel se suas fezes estiverem positivas para esquistossomose e de albendazol ou mebendazol para outros vermes. Os remédios são gratuitos e você poderá tomá-los com um copo de água. Ao final desses exames, sua participação na pesquisa terminará, totalizando 12 meses.

**Riscos:** Se algum problema sério de saúde ocorrer com você quando a equipe de pesquisa for fazer as visitas para colher as fezes, você será encaminhado para atendimento no posto de saúde mais próximo. Entre as visitas, você poderá se dirigir ao posto de saúde para ser devidamente atendido(a). Esta pesquisa foi revista e aprovada pelo Comitê de Ética da Fundação Oswaldo Cruz (e-mail: [etica@fiocruz.com.br](mailto:etica@fiocruz.com.br), telefone (21) 3882-9000 ramal 9011), cuja tarefa é garantir que os participantes da pesquisa sejam protegidos de qualquer dano.

**Benefícios:** Ao participar desta pesquisa, você saberá se ficou curado aos quatro meses ou se foi infectado novamente aos 12 meses; nesses casos você será encaminhado(a) à unidade de saúde para tratamento. Além desse benefício pessoal, sua participação na pesquisa ajudará a identificar melhor e curar as pessoas que sofrem de verminoses no Nordeste do Brasil. Se sua participação na pesquisa causar a você, seus pais ou responsáveis atraso ou falta na escola e/ou no trabalho, você receberá um atestado para justificá-los.

**Participação voluntária:** Você não é obrigado(a) a participar desta pesquisa. Se você decidir não participar, você ainda terá todos os benefícios que você teria como participante, inclusive tratamento no Centro de Saúde. Você pode interromper sua participação na pesquisa a qualquer momento que desejar, sem perder seus direitos como paciente aqui. Seu tratamento no Centro de Saúde não será afetado de forma alguma, mesmo se você desistir de participar da pesquisa.

**Confidencialidade:** Todas as informações sobre você obtidas nesta pesquisa, inclusive os resultados dos seus exames serão confidenciais. As informações serão guardadas em um arquivo que não terá seu nome, mas um número de código correspondente a ele. Esse código será mantido em um cofre, e só será divulgado às autoridades da agência financiadora da pesquisa (Organização Mundial da Saúde) e ao médico encarregado, em caso de necessidade.

**Contato:** Se você tiver qualquer dúvida agora ou mais tarde, você pode entrar em contato com a coordenadora da pesquisa, Dra Tereza Cristina Favre ([tfavre@ioc.fiocruz.br](mailto:tfavre@ioc.fiocruz.br)) no Instituto Aggeu Magalhães, Av. Moraes Rego, s/n, Campus da Universidade Federal de Pernambuco), fone 2101-2572, em Recife. Você também pode contatar o médico responsável Dra Ana Lúcia Coutinho Domingues ([alcoutinho@superig.com.br](mailto:alcoutinho@superig.com.br)) no Hospital das Clínicas, Av. Moraes Rego, s/n, Campus da Universidade Federal de Pernambuco), fones 3221-0758 e 3271-8534, em Recife.

**Nome do Investigador Principal: Tereza Cristina Favre**  
**Nome da Instituição: Oswaldo Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz**  
**Name of da Agência Financiadora: Organização Mundial da Saúde**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para as crianças com idade entre 6 e 15 anos que participarão da pesquisa “Ações nas escolas para incrementar o controle da esquistossomose e geohelmintoses na área endêmica de Pernambuco, Nordeste do Brasil no âmbito do Sistema Único de Saúde”**

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 em participar como sujeito desta pesquisa e entendo que é meu direito desistir de participar dela a qualquer tempo, sem que isso afete meus direitos aos cuidados médicos.

Assinado pelos pais ou responsáveis:

Nome \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_

O participante deu consentimento oral?

Sim    Não    Não aplicável\*

\* Não aplicável a crianças que, pelo julgamento do investigador, não entendeu as informações dadas.

Se analfabeto:

Na presença de uma testemunha independente alfabetizada:

(Se possível, essa pessoa deve ser indicada pelo participante

Nome \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_

Assinado pelo pesquisador: \_\_\_\_\_

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_

## ANEXO 7



World Health  
Organization

Research Ethics Review Committee  
(WHO ERC)

20, AVENUE APPIA – CH-1211 GENEVA 27 – SWITZERLAND – HTTP://INTRANET.WHO.INT/HOMES/RPC/ERC – HTTP://WWW.WHO.INT/RPC/RESEARCH\_ETHICS

### Review Summary

RPC267

Dear Chitsulo, L.

Attached please find the review summary of the Protocol “School-based actions for scaling-up control of schistosomiasis and STH in the endemic area of Pernambuco, Northeastern Brazil, within the unified health system”

This Review Summary is organized in three sections: *Sections 1 and 2 consist of issues which must be addressed to the satisfaction of the ERC before approval is granted. Section 3 consists of suggestions from the ERC for your consideration and do not constitute a condition for approval.*

#### **Section 1 - Amendments - (Response and change required)**

This section includes queries and comments on your protocol, study instruments or the informed consent form for which the ERC requires your response and where relevant, appropriate amendments to the protocol, study instruments or the informed consent.

#### **Section 2- Clarifications - (Response required but change may not be required)**

This section includes queries on your protocol, study instruments or the informed consent form for which the ERC requires a clarification, and it may not be mandatory for you to make changes to your protocol. Please consider the comments of the ERC and determine if you believe change is needed. If no change is made, the ERC will consider the response. If the judgement of the ERC is that a change should occur, the ERC will promptly notify you.

#### **Section 3 - Suggestions**

This section consists of suggestions for alternative scientific or technical approaches or methods for conducting the research but which do not raise critical, ethical issues. These are meant to be helpful to investigators and are presented as suggestions for you to consider incorporating into a revised protocol. No response from you is required for any comment in this section. If, however, you do make changes to the protocol as a result of these suggestions, please submit the revised protocol to the ERC.

#### **Response to Review Summaries:**

1. In a cover memo, please address your response to each of the queries in sections 1 and 2 POINT BY POINT;
2. Submit a revised amended protocol incorporating all the requested amendments. All changes should be marked either in bold or highlighted or they should be in the track changes

#### **Upon approval from ERC:**

Please submit a final protocol without track changes or highlighting

#### **Please remember that**

- Any changes to the proposal or to the attachments (informed consent/ questionnaires etc.) should be approved by ERC before being implemented.
- The approval for this proposal is valid for a period of one year only. Please resubmit this proposal for a Continuing Review at least 2 months before the next re-approval period.



(Review Summary)

Protocol ID: RPC267 /Meeting Date: NIL

Based on the above comments, the Committee has the following recommendation(s) for this proposal:

[ ] The proposal is Approved as submitted

[x] The proposal is Approved subject to the Amendments requested above being incorporated into the proposal to the satisfaction of the Responsible Officer and ERC

[ ] The proposal is Approved subject to the Clarifications requested above being provided to the satisfaction of the Responsible Officer and ERC

[ ] The proposal is Deferred but can be resubmitted after revision to address the reasons for deferment given above

[ ] The proposal is Disapproved for the reasons stated above

Chairperson *Basil [Signature]*

Date *31 July 2008*

**FOR THE SECRETARIAT**

Amendments approved / Clarifications accepted on

Comments:

REVISED PROPOSAL AND INFORMED CONSENT DOCUMENTS SUBMITTED ON ARE APPROVED BY ERC

Chairperson *[Signature]*

Date *25.09.2008*

**NOTE**  
Any changes to the proposal or to the attachments (informed consent/ questionnaires etc.) should be approved by ERC before being implemented.  
The approval for this proposal is valid for a period of one year only.  
Please resubmit this proposal for a Continuing Review at least 2 months before the next re-approval period.

ERC Secretariat *[Signature]*

## ANEXO 8



Ministério da Saúde  
Fundação Oswaldo Cruz  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-CEP/FIOCRUZ

Rio de Janeiro, 19 de junho de 2009.

Carta: 057 /09

De: CEP/FIOCRUZ

Para: - Dra. Tereza Cristina Favre e  
- Dra. Tânia C. Araújo Jorge

Prezadas Senhoras,

Estamos encaminhando o parecer do protocolo **513/09** intitulado "**Ações baseadas na escola para incrementar o controle da esquistossomose e geohelmintoses na área endêmica de Pernambuco, no âmbito do Sistema Unico de Saúde**" com a deliberação de **APROVADO**.

Atenciosamente

  
Carla Dias Netto  
Secretária Geral  
CEP/Fiocruz

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos  
Fundação Oswaldo Cruz  
Avenida Brasil, 4.036 - Sala: 705  
Manguinhos - RJ. - CEP.: 21.040-360  
Tels.: (21) 3882-9011 Fax: (21) 2561-4815  
e-mail: [etica@fiocruz.br](mailto:etica@fiocruz.br)

## The prevalence of schistosomiasis in school-aged children as an appropriate indicator of its prevalence in the community

Ana Paula Braz Pereira<sup>1</sup>, Tereza Cristina Favre<sup>1/+</sup>, Aline Favre Galvão<sup>1</sup>, Lilian Beck<sup>1</sup>, Constança Simões Barbosa<sup>2</sup>, Otávio Sarmiento Pieri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ecoepidemiologia e Controle da Esquistossomose e Geohelmintoses, Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21045-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil <sup>2</sup>Departamento de Parasitologia, Instituto Aggeu Magalhães-Fiocruz, Recife, PE, Brasil

*School-aged children (6-15 years) from the endemic area of Pernambuco were evaluated both as a target group for and an indicator of schistosomiasis control in the community. Parasitological data were drawn from baseline stool surveys of whole populations that were obtained to diagnose Schistosoma mansoni infection. Nineteen representative localities were selected for assessing the prevalence of schistosomiasis among individuals in the following age groups: 0-5, 6-15, 16-25, 26-40 and 41-80 years. For each locality, the prevalence in each age group was compared to that of the overall population using contingency table analysis. To select a reference group, the operational difficulties of conducting residential surveys were considered. School-aged children may be considered to be the group of choice as the reference group for the overall population for the following reasons: (i) the prevalence of schistosomiasis in this age group had the highest correlation with the prevalence in the overall population ( $r = 0.967$ ), (ii) this age group is particularly vulnerable to infection and plays an important role in parasite transmission and (iii) school-aged children are the main target of the World Health Organization in terms of helminth control. The Schistosomiasis Control Program should consider school-aged children both as a reference group for assessing the need for intervention at the community level and as a target group for integrated health care actions of the Unified Health System that are focused on high-risk groups.*

Key words: schistosomiasis control - school-aged children - reference group - target group - Pernambuco - Brazil

In Brazil, schistosomiasis transmission occurs in a vast endemic area that is located mainly in the Northeastern and Southeastern Regions of the country. However, additional isolated foci have been identified in several states and cases of the disease have been detected nationwide. In Northeastern Brazil, the state of Pernambuco (PE) is among those with the highest prevalence rates of infection (Coura & Amaral 2004) despite successive control campaigns that have been carried out by the Ministry of Health (MS). In addition to persistent infection in many rural municipalities of the rainforest zone, new transmission sites and cases of acute infection have appeared in the coastal zone, particularly in beach localities that have intense tourist activity. This indicates a change in the epidemiological profile of schistosomiasis in PE. In rural areas, the disease continues to manifest itself predominantly in the chronic form and primarily affects low-income individuals, whereas along the coast, most cases are acute cases affecting individuals in the middle/high-income classes (Barbosa et al. 2001, Favre et al. 2007).

By 1999, the Schistosomiasis Control Program (PCE) was decentralised in PE and the municipalities became responsible for surveillance and control actions within the Unified Health System (SUS) through the Municipal Co-

ordination of Endemic Diseases division. The MS (with the support of the State Secretary of Health) is now responsible for the creation of guidelines, coordination and monitoring of municipalities' activities regarding schistosomiasis control (Favre et al. 2006a). The following guidelines have been established for endemic areas: (i) identification of carriers through regular, community-based stool surveys at the locality level carried out by Agents for the Control of Endemic Diseases and (ii) treatment of individuals with eggs identified in their stool by Basic Attention/Family Health (AB/SF) teams in Basic Health Units (UBS). After the initial screening occurs, the MS recommends biennial evaluations with a priority placed on control actions in localities with prevalence rates greater than 5% (MS 2007).

In the endemic area of PE, the guidelines established by the MS have not been effectively followed by the PCE-SUS, mainly due to financial and personnel constraints (Favre et al. 2006a). Data made available by the Secretary of Health Surveillance (SVS) of the MS through the Computerized System of the PCE (MS 2008) reveal that only 24% of the population of 3.4 million received coverage from the PCE-SUS between 2001-2007. Therefore, it is important to assess whether or not it is within the capacity of the municipalities to raise coverage to an acceptable level. It is probable that the municipal health organisations are already working at maximum capacity, which would make it unfeasible to carry out biennial parasitological surveys of the entire population and provide treatment to all carriers. If this is the case, an alternative strategy should be proposed so as to allow municipalities to carry out schistosomiasis surveillance and control actions within their capacity (Favre et al. 2006a).

+ Corresponding author: tfavre@ioc.fiocruz.br  
Received 13 January 2009  
Accepted 9 October 2009

In 1998, the World Health Organization (WHO) formulated an operational model to guide national, regional and local health authorities with regard to the planning and execution of schistosomiasis surveillance and control programs at the community level (Montresor et al. 1998). This model was later refined (Montresor et al. 2002) and incorporated into the recommendations of the Expert Committee of the WHO (WHO 2002) that were focused on endemic countries that were having difficulty attaining their goals. The WHO itself suggested that the model be adapted to the epidemiological reality of each country or region.

The WHO model recommends the use of school-aged children both for baseline and follow-up surveys, which would allow for the assessment of the ongoing prevalence of schistosomiasis and the need for intervention in the community as a whole. The WHO model also provides guidance regarding the application of control measures and the monitoring of their impact on the communities in question (Montresor et al. 2002). To this end, three classes of schistosomiasis prevalence were suggested: low (below 10%), moderate (between 10-50%) and high (above 50%).

However, the WHO model may not be directly applicable to the reality of PE for two main reasons: (i) health actions by the PCE-SUS are currently implemented in the UBS and not in schools and (ii) the age group of 6-15 years may not truly reflect the prevalence of the disease and the need for intervention in the community as a whole in endemic municipalities. Therefore, this study sought to determine whether or not school-aged children constitute an effective reference group to assess the ongoing schistosomiasis prevalence in the overall community, to guide the selection of control strategies and to monitor the impact of these control strategies in the endemic area of PE.

#### PATIENTS, MATERIALS AND METHODS

*Selection of municipalities for the study* - The selection of localities for this study was carried out in order to include the two current epidemiological profiles of the disease in PE. Thus, six localities representative of the coastal zone and 13 representative of the rainforest zone, located in a total of six different municipalities, were selected for the analysis of schistosomiasis prevalence in all age groups. Information regarding the numbers of residents and examined persons in each municipality, the mean age of individuals in each municipality and the dates on which the baseline surveys were conducted in the 19 localities are summarised in Table I.

*Sources of parasitological data* - The parasitological data were taken from previous studies involving population surveys that took place in various localities in the municipalities of São Lourenço da Mata (Favre 1999, Beck et al. 2001, Zani et al. 2004), Ipojuca (Barbosa et al. 2001) and Itamaracá (Favre 1999). Parasitological data for the municipalities of Jaboatão dos Guararapes, Itambé and Chã de Alegria had not been previously published. Only the data yielded by the baseline surveys (that is, prior to the treatment of carriers) carried out in these studies were considered in the present analysis.

Parasitological surveys for the diagnosis of *S. mansoni* infection were carried out by the Schistosomiasis

Reference Service of the Aggeu Magalhães Research Center-Fiocruz and employed a standardised methodology to map out each locality, register residents, collect faeces and conduct stool examinations (Favre 1999). The quantitative Kato-Katz method was used for parasitological diagnosis (Katz et al. 1972). Because the MS recommends that parasitological surveys be carried out with the use of one stool sample and the reading of a single Kato-Katz slide (MS 2007), the present study used only these results from the aforementioned studies.

*Data processing* - Information regarding age and the presence of *S. mansoni* eggs in the stool sample of each individual examined in the 19 localities were entered into an ACCESS database (Microsoft Office 2007, Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) and analysed using the statistical software package SYSTAT 11 (v.11; SYSTAT Software, Inc, Richmond, CA, USA). We used SYSTAT 11 to calculate the prevalence of infection, that is, the percentage of infected individuals in relation to those examined in the population as a whole and in the following age groups: 0-5, 6-15, 16-25, 26-40 and 41-80 years. The age group of 6-15 years, which is defined as "school-aged children" by WHO (2002), was adopted in this study since it is the age-range determined by law during which formal schooling occurs in Brazil.

For each locality, the prevalence of schistosomiasis in each age group was compared to that of the overall population. This was done using 2 x 2 contingency tables and the Chi-square test and/or Fisher's exact test as was appropriate for each analysis. In our analysis, the age groups whose prevalence of infection did not differ significantly (i.e.,  $p > 0.05$ ) from that of the overall population were considered as potential reference groups. Pearson's correlation coefficient was calculated to evaluate the strength of the relationship between the prevalence for each age group and the overall prevalence in the locality using angular-transformed values (Sokal & Rohlf 1995).

#### RESULTS

A total of 8,129 individuals were examined in the 19 localities, including 3,806 residents of the rainforest zone and 4,323 residents of the coastal zone. We tested 79.6% (8,129 out of 10,211) of the individuals in the communities included in this study. Population coverage ranged from 67.1% in Paroés to 100% in Pantanal, Merepe and Palheta. The average age ranged from 19.4 years in Araújo to 33.2 years in Chã de Aldeia (Table I). The proportion of school-aged children examined ranged from 17.9% in Merepe to 37.6% in Araújo.

Table II shows the prevalence of infection in the different age groups and in the overall population of the selected localities. The prevalence of schistosomiasis varied from 4.1% in Paroés to 63.8% in Araújo. An absence of schistosomiasis was only observed in the age groups of 0-5 years (Chã de Aldeia, Souto, Lagoinha, Palheta, Paroés and Bom Jesus), 26-40 years (Paroés) and 41-80 years (Anil, Palheta and Paroés). In the locality of Paroés, the absence of infected people was observed in all three age groups above. In the locality of Anil, no children under the age of six were tested.

TABLE I  
Demographic data of the selected localities by municipality and physiographical zone

Physiographical zone	Municipality	Locality	Residents (n)	Examined (n)	Age (mean $\pm$ SD)	Survey	
Rainforest zone	São Lourenço da Mata	Araújo	181	149	19.4 $\pm$ 14.9	1997	
		Camorim	462	417	21.5 $\pm$ 17.7	1995	
		Covas	285	237	21.8 $\pm$ 18.0	1997	
	Itambé	Poço Dantas	216	184	21.7 $\pm$ 16.2	1997	
		Caricé	1,882	1,532	27.5 $\pm$ 19.2	2004	
		Chã de Alegria	Chã de Aldeia	217	161	33.2 $\pm$ 20.5	2003
	Chã de Alegria	Souto	127	103	27.1 $\pm$ 20.6	2003	
		Anil	119	83	28.6 $\pm$ 18.1	2003	
		Brasil	331	246	24.9 $\pm$ 18.0	2003	
		Lagoinha	345	249	27.3 $\pm$ 19.0	2003	
		Palheta	109	109	23.8 $\pm$ 18.7	2003	
		Paroés	143	96	27.8 $\pm$ 19.0	2003	
	Coastal zone	Itamaracá	Bom Jesus	356	240	27.5 $\pm$ 19.9	2003
			Bom Jesus	296	247	22.5 $\pm$ 17.3	1995
		Jaboatão dos Guararapes	Sotave	3,330	2,271	26.4 $\pm$ 17.7	2003
Merepe			251	251	29.6 $\pm$ 18.6	2000	
Ipojuca		Pantanal	407	407	23.9 $\pm$ 17.1	2000	
		Salinas	664	660	22.8 $\pm$ 17.1	2000	
		Socó	490	487	22.4 $\pm$ 16.9	2000	

SD: standard deviation.

The highest prevalence of schistosomiasis occurred in the following age groups: 6-15, 16-25 and 26-40 years. The lowest prevalence (1.8%) was observed in the 41-80 year-old age group in Chã de Aldeia and the highest prevalence (82.1%) was observed in the 6-15 year-old age group in Araújo. The results of the analysis that compared the prevalence of infection in each age group, and that of the population as a whole showed that in the age group of 0-5 years, infection prevalence did not differ significantly from that of the overall population in seven localities and was significantly lower than that of the overall population in the other 11 localities tested. In the locality of Anil, the analysis was not carried out because there were no children examined in this age group.

The prevalence of infection in the 41-80 year-old age group did not differ significantly from that of the overall population in 16 localities and, in the other three, it was significantly lower than that of the overall population. In the 6-15, 16-25 and 26-40 year-old age groups, the prevalence of infection was not statistically different from that of the population as a whole in 17, nine and 18 localities, respectively. In the 6-15 and 26-40 year-old age groups, infection prevalence was higher than that of the overall population in only two and one localities, respectively. On the other hand, in the 16-25 year-old age group, infection prevalence was significantly higher than that of the overall population in 10 of the 19 localities tested (Table II).

In those localities in which the prevalence of schistosomiasis prevalence was categorised as low (less than 10% according to WHO standards), the prevalence values in the various age groups did not differ significantly when each was compared to the prevalence value of the entire population in the respective locality. This occurred in four localities in the municipality of Chã de Alegria (Table II).

There was a positive correlation between the prevalence of infection in each age group and that of the overall population, as follows: 0-5 years ( $r = 0.854$ ), 6-15 years ( $r = 0.967$ ), 16-25 years ( $r = 0.943$ ), 26-40 years ( $r = 0.934$ ) and 41-80 years ( $r = 0.884$ ).

#### DISCUSSION

*Selection of the reference group* - Because the prevalence of infection among children between zero and five years of age tended to underestimate prevalence of infection of the population as a whole, children in this age group should not be used as a reference or target group in baseline surveys. These findings were expected because young children tend to have less contact with transmission foci as compared to individuals in the other age groups (Massara et al. 2004). In fact, 16 out of the 18 localities that were statistically evaluated revealed an infection prevalence of below 10% among children aged 0-5 years (Table II). Similarly, the 41-80 year-old age group may also be disregarded as a potential reference



TABLE II  
Prevalence of infection in the different age groups and in the entire population of the selected localities

Localities	Age groups (years)					All ages (%)
	0-5 (%)	6-15 (%)	16-25 (%)	26-40 (%)	41-80 (%)	
Araújo	27.3 <sup>a</sup>	82.1 <sup>b</sup>	74.2 <sup>c</sup>	62.5 <sup>c</sup>	31.3 <sup>a</sup>	63.8
Camorim	5.5 <sup>a</sup>	35.9 <sup>c</sup>	45.7 <sup>b</sup>	45.6 <sup>c</sup>	30.3 <sup>c</sup>	33.5
Covas	5.7 <sup>a</sup>	40.2 <sup>c</sup>	45.9 <sup>b</sup>	19.4 <sup>c</sup>	19 <sup>c</sup>	29.1
Poço Dantas	4.5 <sup>a</sup>	50 <sup>c</sup>	66 <sup>b</sup>	45.8 <sup>c</sup>	50 <sup>c</sup>	48.4
Caricé	6.6 <sup>a</sup>	48.7 <sup>b</sup>	57.4 <sup>b</sup>	42.4 <sup>c</sup>	26.4 <sup>a</sup>	39.8
Chã de Aldeia	0 <sup>c</sup>	10.5 <sup>c</sup>	14.8 <sup>c</sup>	2.9 <sup>c</sup>	1.8 <sup>c</sup>	6.2
Souto	0 <sup>c</sup>	26.3 <sup>c</sup>	23.1 <sup>c</sup>	15.4 <sup>c</sup>	14.3 <sup>c</sup>	16.5
Anil	ND	9.5 <sup>c</sup>	10 <sup>c</sup>	15.4 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	8.4
Brasil	10 <sup>c</sup>	18.4 <sup>c</sup>	21.3 <sup>c</sup>	16.7 <sup>c</sup>	5.7 <sup>c</sup>	15.4
Lagoinha	0 <sup>c</sup>	9.3 <sup>c</sup>	15.5 <sup>c</sup>	15.9 <sup>c</sup>	6.7 <sup>c</sup>	10.8
Palheta	0 <sup>c</sup>	5.7 <sup>c</sup>	47.1 <sup>b</sup>	20.8 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	13.7
Paroés	0 <sup>c</sup>	4.2 <sup>c</sup>	14.3 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	4.1
Bom Jesus	0 <sup>c</sup>	3.8 <sup>c</sup>	10 <sup>c</sup>	10 <sup>c</sup>	9.7 <sup>c</sup>	7.5
Bom Jesus	8.3 <sup>a</sup>	49.2 <sup>c</sup>	51.3 <sup>c</sup>	35.1 <sup>c</sup>	38.5 <sup>c</sup>	40.2
Sotave	4.8 <sup>a</sup>	26.2 <sup>c</sup>	36.1 <sup>b</sup>	29.4 <sup>b</sup>	18.1 <sup>a</sup>	24.7
Merepe	4.6 <sup>a</sup>	31.1 <sup>c</sup>	46.2 <sup>b</sup>	37.5 <sup>c</sup>	20.6 <sup>c</sup>	30.8
Pantanal	8.5 <sup>a</sup>	55.3 <sup>c</sup>	65.9 <sup>b</sup>	58.4 <sup>c</sup>	48.5 <sup>c</sup>	50.4
Salinas	3.4 <sup>a</sup>	25 <sup>c</sup>	30.7 <sup>b</sup>	26.2 <sup>c</sup>	17.3 <sup>c</sup>	22.4
Socó	5.8 <sup>a</sup>	41.5 <sup>c</sup>	47.6 <sup>b</sup>	39.2 <sup>c</sup>	25.4 <sup>c</sup>	34.7
All localities	5.7 <sup>a</sup>	33.9 <sup>b</sup>	41.8 <sup>b</sup>	33.2 <sup>b</sup>	20.8 <sup>a</sup>	29.5

a: significantly lower; b: significantly higher; c: not significant; ND: no data.

group since the prevalence of infection in that age group underestimated that of the entire population in three localities and because in three localities there were no records of disease among individuals aged 41-80 years.

Because the prevalence observed in all age groups including individuals aged 6-40 years did not underestimate the prevalence of schistosomiasis in the overall population, any of them, in theory, could be chosen as a reference or target group for baseline surveys. Nevertheless, it should be noted that, in 10 localities, the prevalence in the 16-25 year-old age group overestimated the prevalence of infection in the overall population, which may compromise its choice as a reference group. For the choice of a reference group, it is important to consider prevalence as well as the operational difficulties involved in the successful completion of residential parasitological surveys in economically active age groups. According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics, the economically active Brazilian population is concentrated among individuals aged 18-49 years, with over 90% of individuals in that age range having some sort of occupation. Therefore, residential stool collection may be hampered if most people in the selected target group spend all day, or even all week, away from their residences at their place of work. This may constitute a strong reason not to use the 26-40 year-old age group as the reference group, although, from the point of view of the comparative analysis adopted in this study, the infection prevalence in this

age group was found to be an adequate indicator of the prevalence of infection in the community.

On the other hand, the age group including children aged 6-15 years, in addition to being adequate from the point of view of the comparative analysis of prevalence (in fact, infection prevalence in this age group demonstrated the highest positive correlation with overall population prevalence), displays several characteristics that make it adequate both as reference and target group. These characteristics include the following: (i) it is the age range established by law for formal schooling in Brazil, which implies compulsory enrollment in elementary schools, (ii) schoolchildren and their families are generally accessible and receptive to this type of testing, (iii) children in this age group are the main targets of WHA-54.19, whose member countries, including Brazil, committed to the minimum goal of providing diagnostic coverage and treatment for helminth infection to 75% of school-aged children in endemic areas by the year 2010 (WHO 2002), (iv) data collected from individuals in this age range may be used to evaluate not only the health threat of schistosomiasis to schoolchildren, but also the need for intervention in the community as a whole (Montresor et al. 2002), (v) the school infrastructure reduces the operational costs for parasitological surveys and medication administration because it concentrates activities in a specific physical space and, in addition, provides an excellent opportunity to reach non-enrolled children (Favre et al. 2009), (vi) targeting intermediate grade-level children (generally between

TABLE III  
Schistosomiasis control strategy for endemic municipalities taking into account the classes of prevalence of the population and the infrastructure of the Basic Attention/Family Health (AB/SF) teams

Classes of prevalence <sup>a</sup>	Infrastructure <sup>b</sup>	Actions in schools	Actions in communities
Moderate to high (> 10%)	Unsatisfactory	Stool survey of all schoolchildren and treatment of the positives. Health education.	Case detection and investigation by the AB/SF teams.
	Satisfactory	Health education.	Active search and treatment of positives by the AB/SF teams.
Low (up to 10%)	Unsatisfactory	Stool survey of all schoolchildren and treatment of the positives at entry (1st grade) and at exit (9th grade). Health education.	Case detection and investigation by the AB/SF teams.
	Satisfactory	Health education.	

a: based on recent, reliable estimates; b: material and human resources required to attend the activities of the Schistosomiasis Control Program.

9-12 years of age) allows for the follow-up of the impact of treatment over the period of one or two years before they leave school, (vii) the school environment allows for the discussion of various issues related to schistosomiasis and other important threats in the community, promoting more ample debate on disease prevention and control among schoolchildren, families and health agents (Schall 1994), (viii) schoolchildren who were tested positive serve as a good indicator that could lead to the identification of infected family members, including non-enrolled children (Massara et al. 2006, Enk et al. 2008), (ix) a study conducted in the endemic area of Minas Gerais, Brazil, validated the use of prevalence among individuals in the 7-14 year-old age group to predict *S. mansoni* prevalence in the community, confirming that it can be used to guide treatment strategies in the endemic area (Rodrigues et al. 2000) and (x) this age group has already been targeted in control campaigns carried out by the MS in the 1970's and 1980's, which attests its importance not only as a group that is particularly vulnerable to infection, but also as an important source of information regarding environmental contamination.

*Estimates of the current prevalence of schistosomiasis from school surveys* - Because the 6-15 year-old age group was found to be adequate both as a reference and a target group from the parasitological as well as the operational viewpoint, a scheme for carrying out baseline and follow-up surveys in this age group may be proposed based on the following assumptions: (i) reliable estimates regarding prevalence of infection in a locality, municipality or endemic area can be obtained from school parasitological surveys (Montresor et al. 1998, 2002, WHO 2002), (ii) school surveys using reliable sampling techniques can be incorporated into the routine activities of the PCE-SUS (Barbosa et al. 2006, Favre et al. 2006b) and (iii) the AB/SF actions may not be limited to the UBS, as there have been recommen-

dations made to carry out these actions in community spaces such as schools (MS 2007).

The main goal of this scheme is to assist the municipalities that do not possess the resources to follow the current recommendations of the SVS-MS for the diagnosis and treatment of schistosomiasis. It also seeks to adapt the recent recommendations of the WHO (WHO 2002) to the situation present in Brazil by combining the actions of local healthcare entities with those targeting school-aged children. An ample coverage of elementary school students, complemented by active search for non-enrolled children living in the neighbourhood, would most likely suffice to allow the attainment of the minimum goal of the WHA-54.19 of providing coverage to 75% of school-aged children (Favre et al. 2006a).

To conduct a baseline survey in a specific municipality, a representative sampling of elementary schoolchildren may be chosen to reflect the prevalence of disease in that municipality. This type of survey allows for the categorisation of the municipality into infection prevalence classes and the establishment of an infection-control strategy to be subsequently implemented (Montresor et al. 1998).

*Selection of a control strategy* - Once a municipality is categorised into one of the prevalence classes, local conditions of infrastructure that may threaten the implementation of control actions must be identified. Therefore, if the AB/SF teams in the municipality are well-structured and operational, their actions may reach the entire population. Thus, by carrying out population parasitological surveys and treating infected individuals through the UBS, the directive requirements of the SVS-MS will be fulfilled. On the other hand, if the AB/SF teams are unable to assist the population as a whole, this approach will allow that municipality to at least reach the minimum goal of the WHA-54.19 of providing coverage to 75% of schoolchildren against schistosomiasis through school actions (Table III).

**Monitoring treatment impact** - A follow-up school survey should be carried out two years after treatment to evaluate its impact. If this post-treatment survey reveals a prevalence of below 10% among schoolchildren, the municipality will then be considered a low-prevalence area. While this condition lasts, the recommendation is that schoolchildren be examined twice during elementary school; once during first grade and once during the final grade (WHO 2002).

One of the recent recommendations of the WHO regarding the control of schistosomiasis and other helminthic diseases emphasises that school actions may be coordinated with existing interventional programs (WHO 2005). The SUS itself could strengthen its responsibilities within the community at the level of basic health care by making use of the school setting (Pieri & Favre 2007). As advocated by the politics of AB, the AB/SF teams should seek partnerships and joint actions that could lead to the improvement of community health conditions (MS 2007). The initiative to promote integration between educational and health activities may bring countless benefits to the quality of life of families in the community. The school setting has a great power of articulation that, combined with the expertise of professionals from AB/SF (including community health agents) and with effective community participation, may contribute to the development of methods to confront existing challenges.

In this context, the recently implemented School Health Program (Presidência da República 2007) could foreseeably include surveillance and control activities aimed at schistosomiasis and other helminthic infections by joining the efforts of the health and education teams in the school setting to complement their actions at the community level (Favre et al. 2009). Thus, teachers and other school staff can act as facilitators to encourage children to participate in parasitological surveys and treatment and to encourage the adoption of healthy habits and preventive measures by the children and their families. By taking part in health education actions, the school contributes to the improvement of the well-being, childhood development, academic achievement, self-esteem and self-confidence of its students and to the decrease in rates of school abandonment, absenteeism and grade repetition. These actions clearly have favourable repercussions in the community as a whole.

#### REFERENCES

- Barbosa CS, Domingues AL, Abath F, Montenegro SM, Guida U, Carneiro J, Tabosa B, Moraes CN, Spinelli V 2001. Epidemia de esquistossomose aguda na praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. *Cad Saude Publica* 17: 725-728.
- Barbosa CS, Favre TC, Wanderley TN, Callou AC, Pieri OS 2006. Assessment of schistosomiasis, through school surveys, in the forest zone of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101 (Suppl. 1): 55-62.
- Beck L, Favre TC, Pieri OS, Zani LC, Domas GG, Barbosa CS 2001. Replacing oxamniquine by praziquantel against *Schistosoma mansoni* infection in a rural community from the sugar-cane zone of Northeast Brazil: an epidemiological follow-up. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 96 (Suppl.): 165-167.
- Coura JR, Amaral RS 2004. Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in Brazilian endemic areas. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 99 (Suppl. 1): 13-19.
- Enk MJ, Lima AC, Massara CL, Coelho PM, Schall VT 2008. A combined strategy to improve the control of *Schistosoma mansoni* in areas of low prevalence in Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 78: 140-146.
- Favre TC 1999. *Impacto da quimioterapia com oxamniquine sobre a infecção por Schistosoma mansoni em duas localidades da zona litoral-mata de Pernambuco*, PhD Thesis, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 148 pp.
- 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, Pieri OS, Barbosa CS 2007. Aspectos malacológicos e epidemiológicos envolvidos na transmissão de esquistossomose em Pernambuco. In SB dos Santos, RS Absalão (eds.), *Tópicos em malacologia brasileira – Ecos do XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia*, Sociedade Brasileira de Malacologia, Rio de Janeiro, p. 267-276.
- Favre TC, Ximenes RA, Galvão AF, Pereira AP, Wanderley TN, Barbosa CS, Pieri OS 2006a. Attaining the minimum target of resolution WHA 54.19 for schistosomiasis control in the rainforest zone of the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101 (Suppl. 1): 125-132.
- Favre TC, Ximenes RA, Galvão AF, Pereira AP, Wanderley TN, Barbosa CS, Pieri OS 2006b. Reliability of current estimates of schistosomiasis prevalence in the rainforest zone of the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101 (Suppl. 1): 73-78.
- Katz N, Chaves A, Pellegrino J 1972. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 14: 397-400.
- Massara CL, Peixoto SV, Barros HS, Enk MJ, Carvalho OS, Schall V 2004. Factors associated with schistosomiasis mansoni in a population from the municipality of Jaboticatubas, state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 99 (Suppl. 1): 127-134.
- 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.
- 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*, World Health Organization, Geneva, 45 pp.
- Montresor A, Crompton DWT, Gyorkos TW, Savioli L 2002. *Helminth control in school-age children: a guide for managers of control programmes*, World Health Organization, Geneva, 73 pp.
- MS - Ministério da Saúde/Secretaria de Atenção à Saúde/Departamento de Atenção Básica 2007. *Vigilância em saúde: dengue, esquistossomose, hanseníase, malária, tracoma e tuberculose*, Cadernos de Atenção Básica, Série A, Normas e Manuais Técnicos 21, MS, Brasília, 199 pp.

- MS - Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde 2008. Programa de Controle da Esquistossomose. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - Datasus. [cited 2009 Jan 12]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?sinan/pce/cnv/pce.def>.
- Pieri OS, Favre TC 2007. Incrementando o Programa de Controle da Esquistossomose. *Cad Saude Publica* 23: 1733-1734.
- Presidência da República Federativa do Brasil 2007. Legislação. Decretos. [cited 2009 Jan 12]. Available from: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6286.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6286.htm).
- Rodrigues LC, Wheeler JG, Shier R, Guerra HL, Pimenta F Jr, Lima e Costa MF 2000. Predicting the community prevalence of schistosomiasis mansoni from the prevalence among 7- to 14-year-olds. *Parasitology* 121: 507-512.
- Schall VT 1994. Environmental and health education for school-age children: a transdisciplinary approach. *Cad Saude Publica* 10: 259-263.
- Sokal RP, Rohlf JF 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*, 3rd ed., WH Freeman & Co, New York, 887 pp.
- WHO - World Health Organization 2002. *Prevention and control of schistosomiasis and the soil-transmitted helminthiasis. Report of a WHO Expert Committee*, WHO, Geneva, 73 pp.
- WHO - World Health Organization 2005. *Report of the third global meeting of the partners for parasite control. Deworming for Health and Development*, WHO, Geneva, 51 pp.
- 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.

# A Rationale for Schistosomiasis Control in Elementary Schools of the Rainforest Zone of Pernambuco, Brazil

Tereza C. Favre<sup>1\*</sup>, Ana P. B. Pereira<sup>1</sup>, Aline F. Galvão<sup>1</sup>, Luciana C. Zani<sup>1</sup>, Constança S. Barbosa<sup>2</sup>, Otávio S. Pieri<sup>1</sup>

**1** Laboratório de Ecoepidemiologia e Controle da Esquistossomose e Geohelmintoses, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil, **2** Departamento de Parasitologia, Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Pernambuco, Brazil

## Abstract

**Background:** Since its beginning in 1999, the Schistosomiasis Control Program within the Unified Health System (PCE-SUS) has registered a cumulative coverage of just 20% of the population from the Rainforest Zone of Pernambuco (ZMP), northeast Brazil. This jeopardizes the accomplishment of the minimum goal of the Fifty-Fourth World Health Assembly, resolution WHA54.19, of providing treatment for schistosomiasis and soil-transmitted helminthiases (STH) to 75% of school-aged children at risk, which requires attending at least 166,000 residents in the 7–14 age range by year 2010 in that important endemic area. In the present study, secondary demographic and parasitological data from a representative municipality of the ZMP are analyzed to provide evidence that the current, community-based approach to control schistosomiasis and STH is unlikely to attain the WHA-54.19 minimum goal and to suggest that school-based control actions are also needed.

**Methodology/Principal Findings:** Data available on the PCE-SUS activities related to diagnosis and treatment of the population from the study municipality were obtained from the State Secretary of Health of Pernambuco (SES/PE) for 2002–2006, complemented by the Municipal Secretary of Health (SMS) for 2003–2004. Data from a school-based stool survey carried out by the Schistosomiasis Reference Service of the Oswaldo Cruz Foundation (SRE/Fiocruz) in 2004 were used to provide information on infection status variation among school-aged children (7–14 years). According to the SES, from 2004 to 2006, only 2,977 (19.5%) of the estimated 15,288 residents of all ages were examined, of which 396 (13.3%) were positive for *Schistosoma mansoni*. Among these, only 180 (45.5%) were treated. According to the SMS, of the 1,766 examined in the 2003–2004 population stool survey 570 (32.3%) were children aged 7–14 years. One year later, the SRE/Fiocruz school survey revealed that the infection status among those children remained unchanged at 14%–15% prevalence. By 2006, the school-aged population was estimated at 2,981, of which 2,007 (67.3%) were enrolled as pupils.

**Conclusions:** It is suggested that in the most troubled municipalities individual diagnosis and treatment should be concentrated in school-aged children rather than the whole population. School-based actions involving teachers and children's families may help the health teams to scale up control actions in order to attain the WHA-54.19 minimum goal. This strategy should involve health and education organs and include both enrolled and non-enrolled children.

**Citation:** Favre TC, Pereira APB, Galvão AF, Zani LC, Barbosa CS, et al. (2009) A Rationale for Schistosomiasis Control in Elementary Schools of the Rainforest Zone of Pernambuco, Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 3(3): e395. doi:10.1371/journal.pntd.0000395

**Editor:** Virginia Schall, Fundação Oswaldo Cruz, Brazil

**Received:** April 4, 2008; **Accepted:** February 17, 2009; **Published:** March 17, 2009

**Copyright:** © 2009 Favre et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Funding:** This study was supported by the Oswaldo Cruz Foundation, Ministry of Health, Brazil. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

**Competing Interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

\* E-mail: tfavre@oc.fiocruz.br

## Introduction

Fifty-fourth World Health Assembly, resolution WHA54.19 (WHA-54.19) [1], held in May 2001, recommended Country Members to develop sustainable control activities, ensure access to medication, promote preventive measures and secure resources for the control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiases (STH). WHA's minimum target is to provide coverage to 75% of all school-aged children at risk by 2010 [1].

In Brazil, the Ministry of Health (MS) recommends regular population surveys to identify, through active case detections, infection carriers in the communities and allow for early treatment, through the Schistosomiasis Control Program within the Unified Health System (PCE-SUS), the country's primary

health care system. Diagnosis is carried out by parasitological stool examination, preferably by the Kato-Katz method (one sample, two 41.7 mg slides). This method allows visualization and egg count of *Schistosoma mansoni*, also effective in the identification of STH (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and hookworms). *S. mansoni* carriers are treated with a single dose of praziquantel (50–60 mg/kg); whereas STH-positives are administered albendazole or mebendazole. For the endemic areas, the MS recommends biennial periodicity, which may vary according to the epidemiological status of each region, the program development and its impact on the disease [2].

The Rainforest Zone of Pernambuco (ZMP) has long displayed high prevalence rates of infection by *S. mansoni*, despite the successive control campaigns carried out by the MS in its 43

### Author Summary

In 2001, a World Health Assembly resolution urged member states to ensure treatment against schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in endemic areas with the goal of attaining a minimum target of at least 75% of all school-aged children by 2010. In the highly endemic Rainforest Zone of Pernambuco (ZMP), northeast Brazil, the Schistosomiasis Control Program has registered a cumulative coverage of only 20% of the population at risk, which jeopardizes the accomplishment of the minimum target for that area. Demographic and parasitological data from a representative municipality of the ZMP provide evidence that the current, community-based approach to control can be complemented with school-based actions. In the most troubled municipalities, individual diagnosis and treatment could be focused on school-aged children rather than whole populations without compromising the principles of the primary health care system. Local health and education teams should be encouraged to include school-based interventions to scale up coverage and achieve a rapid impact on infection.

municipalities [3–5]. In 1999, with the decentralization of actions from the National Foundation of Health (FUNASA) and the creation of the Priority Action Program of Health Surveillance (PAP-VS), the municipalities became responsible for surveillance and control actions against schistosomiasis through their own health agencies such as the Municipal Coordination of Endemic Diseases (CME). The State Secretary of Health (SES), in turn, was assigned to coordinate these activities and the MS was given the attribution of regulating and supporting state and municipal actions. Information generated on the municipal level is inserted into patient charts, with name, address, gender, date of birth, type of infection and treatment of residents for each of the assisted localities. Such information is sent to the respective Regional Management of Health (GERES) that compile the data and send them to SES for analysis, which is then sent to the Secretary of Health Surveillance (SVS).

For endemic areas such as the ZMP the SVS/MS presently recommends that PCE-SUS activities involve two main steps: (i) biennial stool surveys of whole populations at the locality level carried out by a specially formed schistosomiasis team and (ii) treatment of at least 80% of the positives through the local health units. The schistosomiasis team (one leader, one microscopist and at least two field agents) is trained by the SES for distributing and collecting stool vials, preparing and reading Kato-Katz slides as well as forwarding the positives for treatment against schistosomiasis and/or STH under medical supervision at the local health units. Most local health units has Basic Attention-Family Health (AB-SF) teams, each having at least a physician, a nurse and a small number of health attendants and/or house visitors in charge of providing primary health care for up to one thousand families. The SVS recommends a single oral dose of praziquantel (60 mg/kg for children of 2–15 years; 50 mg/kg for older children and adults) against schistosomiasis and a single oral dose of 400 mg albendazole or 500 mg mebendazole against STH via medical prescription [2]. At the doctor's discretion, the patient may take the medication at the health unit or at home. However, the health units must inform the schistosomiasis team of the number of tablets given to each patient or the reason for non-medication (absence, refusal or contraindication). The schistosomiasis team must keep record of all activities for monitoring purposes and present a yearly progress report to the SES for consolidation and

evaluation. All information consolidated by the SES is processed into the Computerized System of the Schistosomiasis Control Program (SISPCE). In the municipalities where the schistosomiasis team is not operational or in the non-endemic areas the AB-SF teams are responsible for case detection and investigation among the patients attended at the local health units. This involves identification of the clinical forms and follow-up of cure at four months after treatment (three Kato-Katz exams) as well as reporting of the cases to the Information System for Notifiable Diseases (SINAN). The data notified through the SINAN are not included in the SISPCE. Figure 1 summarizes the PCE-SUS activities carried out by the municipalities.

It must be pointed out that the SVS/MS recommendation of early, regular detection and treatment of the positives aims to prevent increasing morbidity and transmission among all age-groups. This strategy of preventive chemotherapy contrasts with current World Health Organization (WHO) guidelines of treating high-risk groups without prior diagnosis [6–13].

Until 2006, the PCE-SUS recorded 237,978 examinations performed in the ZMP [14], which corresponds to only 19.7% of the overall population of 1,207,324 million inhabitants, as estimated by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) [15]. Considering the fact that the 2000 census registered 222,002 residents between ages 7 and 14 [15] (18.4% of the population in the ZMP), it can be estimated that at least 166,501 children in the 7–14 age range (75.0% of 222,002) still need to undergo examination (and treated if tested positive) by 2010 to reach the goal of WHA-54.19 for the ZMP. Since it is unlikely that the current PCE-SUS actions will suffice to accomplish such a goal in the most troubled municipalities, it has been suggested to include school-aged children as a target group using the school as an operational base [16].

In the present study secondary demographic and parasitological data from a representative municipality of the ZMP are analyzed to provide evidence that the current, community-based approach to control schistosomiasis and STH is unlikely to meet the WHA-54.19 minimum goal, and to reinforce the recommendation that school-based control actions are also needed.

## Methods

### Ethics Statement

The present study was approved by the Oswaldo Cruz Foundation Research Ethics Committee (CEP/Fiocruz) in 16/07/2006, protocol n° 300/05 entitled "Evaluation of the schistosomiasis control actions in the endemic area of Pernambuco within the Unified Health System".

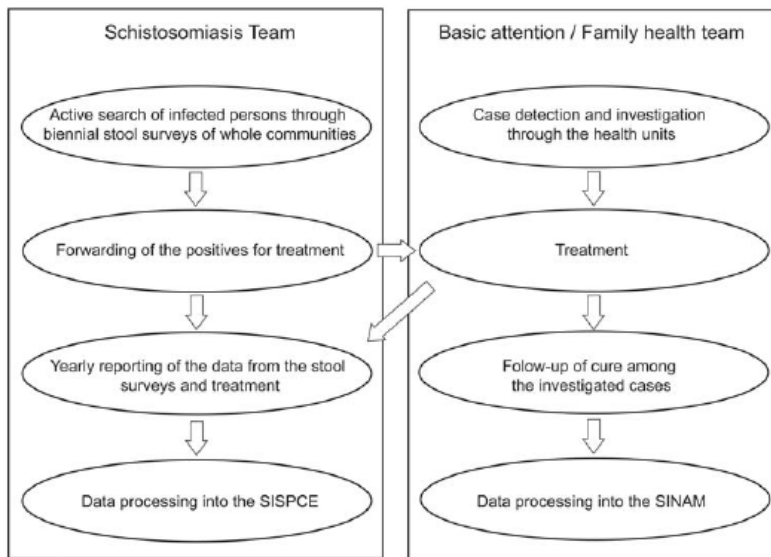
### Study Area

The municipality of Chã de Alegria was chosen for the present analysis because of the following: (i) its physiographic, climatic and ecological features are typical of the ZMP [5], (ii) its demographic and socio-economical indicators are similar to those of that zone as a whole (Table 1), and (iii) its coverage by the PCE-SUS provides minimally reliable information for data analysis [4].

### Data Sources

The demographic data were obtained from the Locations Information System of the Unified Health System (SISLOC-SUS), IBGE and the State Secretary of Education (SEE). The parasitological data came from three distinct sources, as follows:

- The summaries of diagnosis and treatment from 2002 to 2006, compiled by the SES of Pernambuco (SES/PE) were used to



**Figure 1. Schistosomiasis Control Program.** Flowchart of the activities of the Schistosomiasis Control Program within the Unified Health System (PCE-SUS) at the municipal level.  
doi:10.1371/journal.pntd.0000395.g001

obtain population data on examination coverage, treatment and prevalence variation of infection in the localities over this period. The compiled data were checked with the source documents from the Municipal Coordination of Endemic Diseases (CME).

- The CME reports related to the population survey which occurred between September 2003 and May 2004, were used to obtain results from individual examinations at all age levels for each locality.
- The reports from the survey carried out approximately one year later by the Schistosomiasis Reference Service of the Oswaldo Cruz Foundation (SRE/Fiocruz) [17], yielded data from individual examinations in the 7–14 age range.

#### Data Management and Analysis

The following data were tabulated by information source, year and locality: number of residents, number of examined, percentage for *S. mansoni* positives among those who were examined and percentage for positives who were treated. For the present analysis, the reliability of prevalence estimates for the localities of the municipality produced by the population surveys was assessed according to criteria recommended by Naing et al. [18] to determine sample size in finite populations. The estimates regarded as reliable were the ones based on a sufficient number of examinations so as to detect the inferior limit of the moderate prevalence level (10%), with a degree of confidence of 95% and accuracy of five percentage points ( $\pm 5\%$ ).

**Table 1.** Historical prevalence of schistosomiasis and demographic and socio-economic indicators estimated for 2006 in the Rainforest Zone of Pernambuco (ZMP) and the municipality of Chã de Alegria.

Indicators	ZMP	Chã de Alegria
Estimated population	1,207,324	15,288
% prevalence of schistosomiasis 1977–1995	24.1	35.1
% of school-aged children	18.4	19.5
% of enrolled school-aged children	84.6	67.7
% of households without piped-water supply	46.0	54.9
% of households without sewage network	75.4	95.0
Average family earnings (as a proportion of the minimum national wage)	1.6	1.4

doi:10.1371/journal.pntd.0000395.t001

Regarding the school survey, the SRE/Fiocruz had randomly selected eight schools in the municipality, examining in each one of them, at least, 30 students in third and fourth grade classes of elementary school, as advised by Montesor et al. [7,19]. For the present analysis, significant differences in the proportion of positives in the 7–14 age range between the 2003–2004 population survey (CME) and the 2004 school survey (SRE/Fiocruz) were evaluated using McNemar's test [20].

## Results

### Population Data

The municipality of Chã de Alegria (IBGE code 2604403) was subjected to successive population surveys carried out by the MS, with the following prevalence rates: 33.7% (1977), 28.0% (1979), 39.7% (1982), 41.4% (1984), 44.2% (1992) and 23.5% (1995). This municipality covers an area of 57.9 km<sup>2</sup> in the ZMP and is 73 km from the state capital, Recife. The major economic activity is agro-industry, with sugarcane, coconut, manioc, sweet potato, banana and mango as their main products [21]. According to the IBGE [15], in 2000 there were 11,102 residents; 2,165 (19.5%) of them school-age children (ages 7–14 yrs). For 2006, the SISLOC-SUS indicates a total of 15,288 residents, with an estimated 2,981 children in the 7–14 age range. According to the SEE, the percentage of the total school-aged population from Chã de Alegria who did not enroll at school in 2006 was 32.7%, whereas

the percentage of enrolled school-children who abandoned school (evasion rate) in 2006 was 13.4%. The 2,007 children enrolled at school in 2006 correspond to 89.8% of the minimum goal of the WHA-54.19, which estimated 2,236 children (75% of 2,981).

### Coverage

Table 2 shows a summary of diagnosis and treatment activities for each locality, compiled by SES/PE for the years 2002–2006. Over this period there are records of examinations in all 21 existing localities. Nevertheless, only 11 were surveyed three or more times. A total of 9,838 examinations were done in this period, which corresponds to 64.3% of the population. In the years 2002–2003, 6,861 examinations were performed, 673 (9.8%) were tested positive for *S. mansoni*; 519 (77.1%) people were treated with praziquantel. From 2004 to 2006, there were 2,977 examinations, with 396 (13.3%) positives; from these 396 individuals only 180 (45.4%) received medical treatment.

### Prevalence of Infection

As for prevalence levels, five of the working localities (Aratangi, Bela Vista, Boa Vista, Portões and Timbó dos Negros) have populations inferior in number to the minimum necessary to yield reliable estimates. Four other localities (Sítio Bom Jesus, Canavieira, Contendas and Souto) did not provide a sufficient number of examinations to ensure reliability of estimates over the

**Table 2.** Results from stool survey and treatment of the positives in the municipality of Chã de Alegria as compiled yearly by the State Secretary of Health of Pernambuco and made available at the SISPCE [14].

Localities	Res	2002			2003			2004			2005			2006		
		Exa	%Pos	%Tre	Exa	%Pos	%Tre	Exa	%Pos	%Tre	Exa	%Pos	%Tre	Exa	%Pos	%Tre
Alvorada	600	137	7.3	100	-	-	-	-	-	-	85	5.9*	-	-	-	-
Aratangi	4	4	0.0*	-	-	-	-	-	-	-	5	0.0*	-	-	-	-
Bela Vista	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.0*	-	2	0.0*	-
Boa Fé	260	134	22.4	80.0	54	5.6*	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Boa Vista	44	8	0.0*	-	-	-	-	-	-	-	23	21.7*	60.0	22	4.5*	100
Bom Jesus. sítio	78	32	9.4*	66.7	24	16.7*	75.0	-	-	-	14	7.1*	-	-	-	-
Bom Jesus. vila	346	285	19.3	76.4	248	7.3	94.4	-	-	-	202	6.4	69.2	-	-	-
Brasil	484	267	24.3	75.4	84	8.3*	0.0	59	6.8*	25.0	151	13.9	57.1	-	-	-
Canavieira	68	23	47.8*	81.8	20	45.0*	77.8	-	-	-	23	21.7*	100	-	-	-
Chã de Aldeia	268	135	0.0	-	113	4.4	100	-	-	-	-	-	-	176	6.8	83.3
Chã de Alegria	11,542	3,874	6.0	77.3	0	-	-	7	0.0*	-	714	21.3	26.3	705	11.9	72.6
Chã de Anil	152	102	9.8	90.0	53	0.0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contendas	72	31	0.0*	-	0	-	-	0	-	-	38	7.9*	0.0	41	2.4*	100
Lagoinha	436	290	17.2	80.0	201	13.9	78.6	52	5.8*	100	0	-	-	327	11.6	34.2
Palheitas	252	118	30.5	77.8	122	17.2	66.7	-	-	-	105	11.4	16.7	78	19.2*	60.0
Paroés	200	147	5.4	100	89	3.4	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Portões	28	1	0.0*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	5.0*	100
Sítio	164	52	42.3*	86.4	80	13.8	63.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Souto	196	46	21.7*	90.0	34	20.6*	28.6	-	-	-	46	17.4*	-	-	-	-
Timbó	134	36	36.1*	84.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	12.7*	100
Timbó dos Negros	28	16	25.0*	100	-	-	-	-	-	-	24	25.0*	50.0	-	-	-
Total	15,288	5,739	9.7	78.2	1,122	10.3	71.5	118	5.9	57.1	1,433	16.1	32.0	1,426	11.1	64.8

Res: number of residents in 2006 according to the Locations Information System of the Unified Health System; Exa: number of examined persons; %Pos: percentage of positives for *Schistosoma mansoni*; %Tre: percentage of treated for *S. mansoni*. \*: Estimates not reliable to detect 10% of prevalence with 95% of confidence and  $\pm 5$  percentage points in finite populations [18].

doi:10.1371/journal.pntd.0000395.t002



**Table 3.** Parasitological results from the population survey carried out by the Municipal Coordination of Endemic Diseases (CME) of Chã de Alegria in 2003–2004 and from the school survey by the Schistosomiasis Reference Service of the Oswaldo Cruz Foundation (SRE/Fiocruz) one year later.

Localities	CME			SER/Fiocruz		
	Exa	Pos	%	Schools	Exa	Pos %
Boa Fé	49	3	6.1*	-	-	-
Bom Jesus. sítio	24	4	16.6*	-	-	-
Bom Jesus. vila	246	18	7.3	J.C. Petribu	46	6 13.0
Brasil	255	43	16.9	-	-	-
Canavieira	20	9	45.0*	-	-	-
Chã de Aldeia	163	10	6.1	Dr A. Jurema	44	6 13.6
Chã de Alegria (town center)	304	40	13.1	Pres. Costa e Silva	38	1 2.6
				A.P. Albuquerque	48	19 39.6
				J.C. Ferraz Filho	34	4 11.8
				J.C. da Silva	42	9 21.4
				Total	162	33 20.4
Chã de Anil	87	7	8.0	-	-	-
Lagoinha	250	27	10.8	-	-	-
Palheitas	123	19	15.4	M.J. Massena	50	20 40.0
Paroés	107	4	3.7	C.C. de Morais	39	5 12.8
Sítio	35	6	17.1*	-	-	-
Souto	103	17	16.5	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1,766</b>	<b>207</b>	<b>11.7</b>		<b>341</b>	<b>70 20.5</b>

Exa: number of examined persons; Pos: number of positives for *S. mansoni*. \*: Estimates not reliable to detect 10% of prevalence with 95% of confidence and  $\pm 5$  percentage points in finite populations [18].  
doi:10.1371/journal.pntd.0000395.t003

period (Table 2). Apparently, there was no significant prevalence variation in the municipality. The rate rose from 9.7% in 2002 to 11.1% in 2006. However, in Vila Bom Jesus 285 (82.4%) out of 346 residents were examined in 2002, with 55 (19.3%) tested positive; in the following year, 248 examinations were performed (71.7% of the total number of residents), with 18 (7.3%) tested positive.

Table 3 displays the results of the population survey carried out by CME, as well as the data from the school survey by SRE/Fiocruz. In the population survey, 1,766 (11.5%) out of 15,288 residents in the municipality were examined, covering 13 of the 21 localities. Considering the number of individuals tested, the percentage of positives was 11.7%; however, there were no minimally reliable estimates for four localities surveyed by CME. In the school survey, eight elementary schools were sampled: four, at the municipality headquarters, and four others in different rural localities. From the total number of students examined, 20.5% were tested positive.

From 1,766 individuals examined in the CME survey, 570 were children ages 7–14. From these children, 105 were also counted in the SRE/Fiocruz school survey, held 11 months later. This repeated contact provided individual information about changes in the infection status during this interval (Table 4). In all, 76 children remained negative and eight continued to test positive, whereas 14 became positives and 7 became negatives. The application of the McNemar test indicated, however, that there

**Table 4.** Status of infection by *S. mansoni* among school-children (7–14 yrs) examined both at the population survey carried by the Municipal Coordination of Endemic Diseases (CME) of Chã de Alegria in 2003–2004 and in the school survey by the Schistosomiasis Reference Service of Oswaldo Cruz Foundation (SRE/Fiocruz) one year later.

Schools	Status	Neg SRE	Pos SRE	Total
J.C. Petribu	Neg CME	24	3	28
	Pos CME	1	0	
Dr A. Jurema	Neg CME	12	2	17
	Pos CME	2	1	
Pres. Costa e Silva	Neg CME	2	0	3
	Pos CME	1	0	
A.P. Albuquerque	Neg CME	8	0	9
	Pos CME	0	1	
J.C. Ferraz Filho	Neg CME	7	1	8
	Pos CME	0	0	
J.C. da Silva	Neg CME	8	0	10
	Pos CME	0	2	
M.J. Massena	Neg CME	10	6	21
	Pos CME	3	2	
C.C. de Morais	Neg CME	5	2	9
	Pos CME	0	2	
<b>Total</b>	Neg CME	76	14	105
	Pos CME	7	8	

Neg: negatives; Pos: positives.  
doi:10.1371/journal.pntd.0000395.t004

was no significant change ( $\chi^2 = 2.333$ ;  $g = 1$ ;  $p > 0.05$ ). It is interesting to note that in the four rural localities where the school survey was done, adherence to the treatment provided by CME, in 2003, was 90.3% on average (see Table 2).

## Discussion

### Risk Groups

Available data on the current development of population surveys in ZMP make it clear that it is not likely that the PCE-SUS will attain the goal of WHA-54.19 in this important endemic area [4,16]. The unsatisfactory performance may be due to lack of human and material resources, necessary to the fulfillment of the targets agreed upon by the municipalities in the PAP-VS. At present, the MS recommends actions directed to the population as a whole. In the municipalities where population coverage was unviable in the short run, actions may be focused on risk groups, like school-age children, as anticipated in the National Politics of Basic Health Care Attention (PNAB) [22].

### Treatment Impact

In Chã de Alegria, the number of examinations performed in the years 2002–2003 was 43.4% higher than in the years 2004–2006. As a result, the SES/PE data for this triennium do not allow for an adequate evaluation of treatment impact on the municipality as a whole, since only the capital town presented minimally reliable estimates before and after treatment. However, in Vila Bom Jesus there is evidence of some reduction in the proportion of positives between 2002 and 2003. According to the

SES reports, this village was the only locality where two consecutive surveys had wide coverage of exams (82.4% and 71.7%, respectively) as well as treatments (76.4% and 94.4%, respectively). Considering that most residents participated in both surveys and that most positives were treated, the fall from 19.3% to 7.3% in the proportion of positives between the two surveys may reflect a real impact of the treatment on the infection as no other control measure was implemented in the interval between the two surveys.

#### Treatment Compliance

The unsatisfactory treatment coverage (45.4%) in the last triennium may be due to the recent SES/PE requirement that medication be prescribed under strict medical supervision, which generally demands from the patient an appointment at a health care center. This implies the cost of time spent while commuting and waiting, which discourages the treatment-seeking adhesion of the patient to the treatment. In addition, many doctors and nurses from primary health care units are unaware of the recent WHO recommendations for the use of praziquantel in clinical practice, which may hinder them to treat patients resulting in unsatisfactory treatment coverage. This has been dealt with through regular seminars carried out by the SES/PE to update their knowledge [4].

#### Reliability of Prevalence Estimates

It is worth noting that the PCE-SUS parasitological surveys do not aim to produce prevalence estimates in the localities under consideration, but rather identify carriers of infection for treatment. If biennial surveys of whole endemic communities and treatment of the positives are carried out as recommended by the MS, then reliable information on the prevalence of infection and the treatment impact can be gathered from the SISPCE. Unfortunately, the number of examinations agreed upon by the ZMP municipalities every year through the PAP-VS only covers a small part of the population at risk. As a result, the surveys usually obey to operational and political priorities, which may compromise the reliability of the data [5]. It is hoped that as the PCE-SUS evolves, making available more resources from the federal level to the municipalities, both population coverage and data retrieval from different epidemiological settings will improve satisfactorily. In the meantime, it would be advisable that the municipalities planned their surveys taking into account sampling criteria that prevent accuracy and validity problems and that allow the obtaining of reliable prevalence estimates.

Another problem that hinders the correct evaluations of PCE-SUS actions is the discrepancy of available data at municipal and state levels [5,16]. In Chã de Alegria, the CME report of the 2003–2004 survey indicates 1,766 examinations, while the SES summary for the same two years presents a total of 1,240 examinations. This demonstrates a loss of 526 (29.8%) examinations between the municipal and state levels. Such a problem may be prevented with the correction of inaccuracies and inconsistencies in the information flow [23].

#### Follow-Up

A further issue is the lack of follow-up of individuals in successive surveys, hampering impact evaluation of control actions. The ideal would be that conclusions about prevalence variation at locality or municipality levels were made on the basis of the results of individuals examined before and after control actions. In Chã de Alegria, the parasitological information of a school survey made about a year after the 2003–2004 population survey allowed the evaluation of the statistical significance of

changes in infection status among children who were examined on both occasions. The absence of significant difference between the surveys may be mainly due to high re-infection rates historically recorded in ZMP [24,25], once the adhesion rate to treatment in the population survey was superior to the 80% level recommended by MS.

#### School-Based Interventions

A short-term alternative scheme, capable of abiding by the Resolution 54.19, adjusting WHO [26] and MS [2] recommendations for diagnosis and treatment in the most troubled municipalities, would be to make diagnosis and treatment using elementary schools as the operational base. In Chã de Alegria, ample coverage of elementary schools would be enough to reach and exceed the minimum goal of WHA-54.19 for 2010, once it is complemented by active search of school-aged children who live in the surrounding area but do not attend school. It is important to point out that the estimated number of children to reach this goal (2,236) lies within the annual average of examinations agreed upon by the municipality through PAP-VS.

Surveillance and control strategies in the medium and long terms should take into consideration the local epidemiological characteristics and the availability of material and human resources. For example, in the state of São Paulo, where schistosomiasis constituted a public health problem until the 1970's, current epidemiological surveillance actions encompass: (i) compulsory notification of cases identified in laboratories and healthcare services; (ii) parasitological surveys of elementary school students in the priority municipalities followed by treatment of the positives and (iii) investigation of cases and analytical epidemiological evaluation [27]. On the other hand, in states like Pernambuco, where the endemic disease still represents a serious public health problem and local infrastructure conditions hinder the satisfactory implementation of control actions, efforts must contemplate, at least, more vulnerable groups, such as school-aged children [16].

Periodic surveys conducted in schools have the following advantages [12]: (i) schools are accessible and receptive; (ii) the highest prevalence rates of infection are found among school-age children; (iii) data collected in this age range may be used to evaluate not only if schistosomiasis threatens the health of school-age children, but also if there is need for intervention in the community as a whole; (iv) children in intermediate grades (generally between ages 9–12) allow for the accompaniment of treatment impact over one or two years, before they leave school.

An important limitation of the school-based approach is that a significant proportion of the school-aged children may not attend school. In order to overcome this problem, the evaded school children may be reached at their homes from the personal information provided by the enrolment school records. The non-enrolled school-aged children may be reached with the help of local organizations, community leaders, teachers and students, and invited to the school on special days to participate in health education activities and be screened for treatment [7]. Outreach to non-enrolled school-aged children can be improved with the strategy proposed by Massara et al. [28] and put in practice by Enk et al. [29] using stool surveys among school-children as an indicator for the identification of positives in the family circle. According to these authors, the school has proved to be a privileged space in the community to approach issues of prevention and disease control. This strategy may generate large-scale actions of health promotion directed not only to school-children, but family members as well.

### Integrated Control

The adoption of schools as the operational base for diagnostic and treatment actions do not discard the need for other control measures outside the school environment. Thus, diagnosis and treatment for schistosomiasis and STH should be available to all patients who seek attendance at the local health units, particularly the most vulnerable groups. In addition, auxiliary measures such as safe-water supply, sanitation and snail control, as well as community mobilization and strategies of information, education and communication should be applied in accordance to the reality of each area.

The proposal for the delivery of diagnosis and treatment using schools as the operational base is inserted in the basic strategy for the control of schistosomiasis and STH in endemic areas established by the PAP-VS instructional guidelines, which consist of intensive, systematic and regular use of stool surveys to identify infected individuals and promote early treatment. Furthermore, it serves the PNAB [22], which fosters the development of actions focused on risk groups in the working process of the AB-SF teams. However, it must be made clear that the involvement of elementary schools with control actions depends on the decision of each municipality, supported by the Municipal Health Council (CMS), especially in the provision of resources to the attainment of agreed goals.

### Experiences of Other Countries

The Brazilian program based on municipal government sovereignty and implementation is in contrast with other schistosomiasis control programs, where the model is implemented directly from the national level to the regional or local level, as follows:

In Egypt control measures are implemented by the national level through the primary health care system, based on selective population chemotherapy and mass chemotherapy for rural school-children and populations in areas of high prevalence and risk. Experience suggests that the control of schistosomiasis is optimal when specific control tasks are carried out within the primary health care system. However, there are hot spots where schistosomiasis transmission still occurs, which require a good surveillance system [30].

In Uganda, the national government is responsible for the planning and implementation of the control program. Annual mass treatment is provided to whole populations where prevalence exceeds 50%. In communities where the prevalence is 20% to 50%, only school-aged children receive annual mass treatment. In communities where prevalence is below 20% health facility based treatment is encouraged and health education intensified. Treatment in schools is carried out by teachers and in communities by community drug distributors, who are selected by the concerned communities and trained by the district trainers. All districts carry out annual deworming on special treatment days. Drug distribution in schools is rated as excellent and community-directed treatment is considered a feasible health approach for mass drug distribution in poor remote communities. The main limitations are that (i) sustained regular mass deworming is hampered by high cost of delivering treatment and (ii) a large number of children are not at school. It is understood that greater effort must be made to reach non-enrolled children to meet the WHA resolution 54.19 minimum goal and to integrate deworming into already existing and successful disease control campaigns [30–32].

In Nigeria the Ministry of Health makes decisions on schistosomiasis haematobium treatment based on assessments at the village level. Mobile teams test urine for blood in random samples of 30 children (aged 10–14 years) drawn from one

randomly selected school. Guidelines require stratification of villages into three groups according to urine blood prevalence: those who do not qualify for praziquantel mass treatment (<20%); mass treatment of school-aged children (20–49%); and community-wide treatment (>50%). Since 1999, drug distribution is conducted by community-based volunteers. A dramatic decrease in the prevalence of blood in the urine of schoolchildren was reported within three years of instituting the treatment program. However, the cost of praziquantel still hinders the coverage of treatment [33,34].

In Cambodia the Ministry of Health carries out control activities consisting mainly of yearly administration of praziquantel (40 mg/kg) to the entire population, except for children under 2 years of age and pregnant women. The monitoring surveys have been conducted in school aged children. No new cases of severe morbidity due to schistosomiasis have been reported in the past four years in the health facilities in the area. However it is recognized that if the drug pressure is not maintained the parasite could easily return to original levels due to poor sanitation standards [35].

In China, the central and local governments have sustained commitment to schistosomiasis control through mass chemotherapy once a year targeted at people aged 6–60 years in highly endemic areas of *Schistosoma japonicum* (infection rate  $\geq 15\%$ ). Chemotherapy has been extended to domestic animals in combination with snail control by chemical mollusciciding. This program has been particularly successful in interrupting transmission in five provinces. However, there is concern regarding low compliance after repeated praziquantel administration, cost of treatment and the potential risk of drug resistance. It is recommended that, in the long-term, control efforts be absorbed into more horizontal “sector-wide” approaches [30,36,37].

In the Philippines the national schistosomiasis control program is based on selective mass chemotherapy. Stool exam of school-children is used as indicator of mass treatment in the community if the prevalence is 10% and above. It is recognized that the program should be properly assessed and revised to include environmental sanitation and snail control, as well as better surveillance measures [38].

### Conclusion

It is clear that the lessons learned from the specific context of the present work may not be fully transferable to the experiences of other countries. However, considering other likely scenarios from Africa and Asia, it is hoped that the present proposal of adjusting the program to cover school-aged children may serve as an option for consideration in regions which experience similar difficulties to meet the WHA resolution 54.19.

### Acknowledgments

We would like to thank Dr. Ubiraci Guida (in memoriam), from FUNASA, for his contribution of prevalence data from the municipality of Chã de Alegria in the period 1977–1995. In addition, special thanks are due to the Information and Statistics Unit of the Secretary of Education of the State of Pernambuco for providing the 2005–2006 school survey data. We also thank Claudionor Brás and Deri Soares da Silva, from the Municipal Coordination of Endemic Diseases of Chã de Alegria, for their invaluable input, including the parasitologic survey data.

### Author Contributions

Conceived and designed the experiments: TCF. Performed the experiments: TCF APBP AFG LCZ CSB OSP. Analyzed the data: TCF APBP AFG LCZ OSP. Contributed reagents/materials/analysis tools: CSB. Wrote the paper: TCF APBP AFG OSP.

## References

- World Health Organization (2001) World Health Assembly Resolution 54.19 Schistosomiasis and soil-transmitted helminth infections. Available: [http://www.who.int/wormcontrol/about\\_us/en/ca54r19.pdf](http://www.who.int/wormcontrol/about_us/en/ca54r19.pdf). Accessed 31 July 2008.
- Secretaria de Vigilância em Saúde (2005) Esquistossomose Mansônica. In: Ministério da Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde. pp 297–306.
- Favre TC, Fieri OS, Barbosa CS, Beck L (2001) Avaliação das ações de controle da esquistossomose implementadas entre 1977 e 1996 na área endêmica de Pernambuco, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 34: 569–576.
- Favre TC, Ximenes RAA, Galvão AF, Pereira APB, Wanderley TN, et al. (2006) Attaining the minimum target of resolution WHA 54.19 for schistosomiasis control in the Rainforest Zone of the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101(Suppl 1): 125–132.
- Favre TC, Ximenes RAA, Galvão AF, Pereira APB, Wanderley TN, et al. (2006) Reliability of current estimates of schistosomiasis prevalence in the Rainforest Zone of the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101(Suppl 1): 73–78.
- Allen HE, Crompton WT, de Silva N, LoVerde PT, Olds GR (2002) New policies for using anthelmintics in high risks groups. *Trends Parasitol* 18: 381–382.
- Montresor A, Crompton D, Gyorkos TW, Savioli L (2002) Helminth Control in School-age Children: A Guide for Managers of Control Programmes. Geneva: World Health Organization. 73p.
- World Health Organization (2002) Prevention and control of schistosomiasis and the soil-transmitted helminthiasis. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: World Health Organization. 73p.
- Savioli L, Stansfield S, Bundy DAP (2002) Schistosomiasis and soil-transmitted helminth infections: forging control efforts. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 96: 577–579.
- Savioli L, Albonico M, Engels D, Montresor A (2004) Progress in the prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *Parasitol Intern* 53: 103–113.
- Savioli L, Engels D, Rounougou JB, Fenwick A, Endo H (2004) Schistosomiasis control. *Lancet* 363: 658.
- Savioli L, Engels D, Endo H (2005) Extending the benefits of deworming for development. *Lancet* 365: 1520–1521.
- Crompton DWT, Engels D, Montresor A, Neira MP, Savioli L (2003) Action starts now to control disease due to schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. *Acta Trop* 86: 121–124.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa de Controle da Esquistossomose. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS. Available: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinan/pce/civ/pce.def>. Accessed 02 April 2008.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de 2000: resultados. Available: <http://www.ibge.gov.br>. Accessed 13 June 2007.
- Fieri OS, Favre TC (2007) Incrementando o Programa de Controle da Esquistossomose. *Cad Saúde Pública* 23: 1733–1734.
- Barbosa CS, Favre TC, Wanderley TN, Callou AC, Fieri OS (2006) Assessment of Schistosomiasis, through school surveys, in the Forest Zone of Pernambuco, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101(Suppl 1): 55–62.
- Naing L, Winn T, Rusli BN (2006) Practical issues in calculating the sample size for prevalence studies. *Arch Orolfac Sci* 1: 9–14.
- Montresor A, Crompton DWT, Hall A, Bundy DAP, Savioli L (1998) Guidelines for the evaluation of soil-transmitted helminthiasis and schistosomiasis at community level. Geneva: World Health Organization. 45p.
- Sokal RR, Rohlf FJ (1995) Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. New York: W.H. Freeman and Company. 850p.
- Instituto de Planejamento de Pernambuco (2001) Mesorregião da Mata Pernambucana: Microrregiões da Mata Setentrional, da Mata Meridional e de Vitória de Santo Antão. Monografia Mesorregional. Recife: CONDEFE. 120p.
- Ministério da Saúde (2006) Política Nacional de Atenção Básica. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde. 59p.
- Farias LMM, Resendes APC, Sabroza PC, Souza-Santos R (2007) Análise preliminar do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. *Cad Saúde Pública* 23: 235–239.
- Moza PG, Fieri OS, Barbosa CS, Rey I (1998) Fatores sócio-demográficos e comportamentais relacionados à esquistossomose em uma agrovilã da zona canavieira de Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública* 14: 107–115.
- Fieri OS, Barbosa CS, Moza PG (1998) Schistosomiasis control based on repeated chemotherapy in a rural village of the sugar-cane zone in Northeast Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 93(Suppl 1): 259–264.
- World Health Organization (2006) Preventive chemotherapy in human helminthiasis. Coordinated use of anthelmintic drugs in control interventions: a manual for health professionals and programme managers. Geneva: World Health Organization. 62p.
- Centro de Vigilância Epidemiológica Prof. Alexandre Vranjac (2006) Vigilância Epidemiológica e Controle da Esquistossomose: Normas e Instruções. São Paulo. Available: [http://www.cve.saude.sp.gov.br/doc\\_tec/hidrica/doc/manu\\_esqui.pdf](http://www.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/manu_esqui.pdf). Accessed 02 April 2008.
- Massara CL, Peixoto SV, Enk MJ, Barros HS, Carvalho OS, et al. (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.
- Enk MJ, Lima ACL, Massara CL, Coelho PMZ, Schall VT (2008) A combined strategy to improve the control of Schistosoma mansoni in areas of low prevalence in Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 78(1): 140–146.
- World Health Organization (2005) Report of the Scientific Working Group meeting on Schistosomiasis. Special Programme for Research & Training in Tropical Diseases (TDR). Geneva: World Health Organization. 114p.
- Kabaterere NB, Fleming FM, Nyandindi U, Mwanza JCL, Blair I (2006) The control of schistosomiasis and soil-transmitted helminths in East Africa. *Trends Parasitol* 22(7): 332–339.
- Kabaterere NB, Tukahabwe E, Kazibwe F, Namwangye H, Zaramba S (2006) Progress towards countrywide control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis in Uganda. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 100: 208–215.
- Richards FO, Egege A, Miri ES, Jinadu MY, Hopkins D (2006) Integration of mass drug administration programmes in Nigeria: the challenge of schistosomiasis. *Bull World Health Organ* 84: 673–676.
- The Carter Center. Schistosomiasis Control Program. Available: <http://www.cartercenter.org/health/Schistosomiasis/index.html>. Accessed 24 July 2008.
- Simon M, Tsuyuoka R, Socheat D, Odermat P, Ohmae H, et al. (2007) Control of Schistosomiasis melongi in Cambodia: results of eight years of control activities in the two endemic provinces. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 101: 34–39.
- Jia-Gang G, Chun-Li C, Guang-Han H, Han L, Gong L (2005) The role of "passive chemotherapy" plus health education for schistosomiasis control in China during maintenance and consolidation phase. *Acta Tropica* 96: 177–183.
- Xiao-Nong Z, Li-Ying W, Ming-Gang C, Tian-Ping W, Jia-Gang G, et al. (2005) An economic evaluation of the national schistosomiasis control programme in China from 1992 to 2000. *Acta Tropica* 96: 255–265.
- Blas BL, Rosales MI, Lipayon II, Yasaraola K, Matsuda H, et al. (2004) The schistosomiasis problem in the Philippines: a review. *Parasitol Int* 53: 127–134.