

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENFERMAGEM**

**EFEITO DO PRAZIQUANTEL  
NO DESEMPENHO COGNITIVO DE CRIANÇAS  
INFECTADAS PELO *S.MANSONI* EM ÁREA RURAL DO  
VALE DO JEQUITINHONHA,  
MINAS GERAIS**

**MÁRCIA CHRISTINA CAETANO DE SOUZA**

**Belo Horizonte**

**2010**

**MÁRCIA CHRISTINA CAETANO DE SOUZA**

**EFEITO DO PRAZIQUANTEL  
NO DESEMPENHO COGNITIVO DE CRIANÇAS  
INFECTADAS PELO *S.MANSONI* EM ÁREA RURAL DO  
VALE DO JEQUITINHONHA,  
MINAS GERAIS**

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Enfermagem da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Enfermagem.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréa Gazzinelli.

**Belo Horizonte  
Escola de Enfermagem - UFMG**

**2010**

S729e Souza, Márcia Christina Caetano de.  
Efeito do praziquantel no desempenho cognitivo de crianças infectadas pelo *Schistosoma mansoni* em área rural do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais [manuscrito]. / Márcia Christina Caetano de Souza. -- Belo Horizonte: 2010.  
123f. : il.  
Orientadora: Andréa Gazzinelli  
Área de concentração: Saúde e Enfermagem.  
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem.

1. Esquistossomose mansoni/quimioterapia. 2. Estado Nutricional. 3. Fatores Socioeconômicos. 4. Cognição. 5. Praziquantel/uso terapêutico. Dissertações Acadêmicas. I. Gazzinelli, Andréa. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem. III. Título.

NLM: WC 810

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Escola de Enfermagem

Programa de Pós-graduação

Tese de doutorado intitulada “Efeito do Praziquantel no desempenho cognitivo de crianças infectadas pelo *S. mansoni* em área rural do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais” apresentada para a banca examinadora constituída pelos professores:

Dra. Andréa Gazzinelli-Orientadora

Dra. Aline Cristine Souza Lopes-Examinadora

Dra. Celina Maria Modena-Examinadora

Dr. Joel Alves Lamounier-Examinador

Dr. Martin Johannes Enk-Examinador

Belo Horizonte, 18 de Agosto de 2010.

À minha família, em especial:  
à minha mãe,  
aos meus amores, Camilo e Fefê,  
pela trajetória que traçamos juntos.

## AGRADECIMENTOS

Esta produção é resultado de um trabalho coletivo, em equipe, efetivado por muitos atores que integram e colaboram com o grupo de pesquisa coordenado pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréa Gazzinelli e por pessoas que, a seu modo, apoiaram esta realização. Durante esse caminho, a maior certeza é de que nada seria possível sem a contribuição de todos. Por isso, agradeço:

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréa Gazzinelli, minha orientadora, por permitir que eu integrasse seu grupo de pesquisa. Obrigada por ter me acolhido e pelos valiosos ensinamentos compartilhados durante toda a trajetória de construção deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Jorge Gustavo Velásquez Melendez, pelo apoio nas reflexões sobre questões epidemiológicas e de estatística do estudo.

À Danúbia Lacerda Gomes e à Mery Natali Silva Abreu, pelas valiosas contribuições na análise estatística.

Ao Prof. Dr. Dener Carlos Reis, pela disponibilidade para contribuir com as discussões na elaboração deste trabalho.

Às Professoras Dra. Anézia Moreira F. Madeira e Ieda Maria Andrade Paulo, pelo incentivo e apoio.

À colega de grupo e amiga Tércia Maria Ribeiro Lima Rezende, com quem dividi momentos de angústia e também de conquistas durante esta jornada.

À companheira de doutorado e amiga Mônica Ribeiro Canhestro, exemplo de superação e perseverança, apoio indispensável para que eu chegasse até aqui.

Aos colegas e amigos do grupo de pesquisa Marina Morato Stival, Izabela Rocha Dutra, Leonardo Ferreira Matoso, Humberto Ferreira Quites, Ed Wilson Rodrigues, Kellen Rosa e Deborah Assunção, pelo apoio constante em todas as etapas deste estudo. Agradeço a vocês pela dedicação e pelo companheirismo.

Aos motoristas Luis Carlos de Paula e André Luiz Simões de Castro, por nos conduzirem com segurança à área de trabalho, nas longas viagens ao Vale

do Jequitinhonha, por nos apoiarem nas atividades de campo e pelos momentos de descontração.

Aos bolsistas de iniciação científica do grupo de pesquisa, Luciana Alves, Marcelo Ruas, Izabela Tavares, Luiza Valgas, Bárbara Alvarenga e Indira Simões, pelo apoio na coleta e organização dos dados.

Ao Prof. Dr. Adriano Marçal Pimenta, à Prof<sup>a</sup>. Paula Gonçalves Bicalho, a Larissa Loures Mendes, Milene Cristina Pessoa, Mariana dos Santos Felisbino Mendes, Eulilian Dias de Freitas e Thiago Faustino, da Universidade Federal São João Del Rei (UFSJ), pelas contribuições referentes à avaliação nutricional.

Às colegas da Universidade Federal de São João Del Rei, Professoras Valéria Oliveira e Virgínia Junqueira, pelo apoio em minhas ausências, por me substituírem nas atividades didáticas.

Às crianças do Caju e do São Pedro do Jequitinhonha e suas mães, por consentirem essa produção. A vocês, meus sinceros agradecimentos.

Às amigas Alba Otoni e Matilde Meire Miranda Cadete, pela parceria, companheirismo, incentivo, pelas orações, pelo apoio à minha família durante minhas ausências e por sempre apostarem em mim. Serei eternamente grata!

À mamãe, ao Celo, Tetê, Dedé, Cris e às minhas sobrinhas, Aninha e Clarinha, minha referência, minha família, onde sempre encontro carinho e direção.

Ao Camilo, por ter assumido comigo esse projeto de vida, sendo o “pãe” da Fefê e esposo dedicado de sempre. Vocês são a maior razão para eu chegar até aqui.

A DEUS, meu refúgio e minha coragem; sem Vós nada seria possível.

“Já podaram seus momentos, desviaram seu destino, seu sorriso de menino, quantas vezes se escondeu... Mas renova-se a esperança, nova aurora cada dia, e há que se cuidar do broto pra que a vida nos dê flor e fruto.”

**Milton Nascimento e Wagner Tiso.**

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento com praziquantel no desempenho cognitivo de crianças previamente infectadas por *S. mansoni* em área rural do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. Participaram 201 crianças de seis a 10 anos, residentes em Caju e São Pedro do Jequitinhonha, distritos rurais do município de Jequitinhonha. A coleta de dados foi feita em dois momentos. No primeiro, foi realizado exame parasitológico de fezes, pelo método Kato-Katz, aferidas as medidas de peso e estatura para avaliação nutricional e feita avaliação cognitiva pelo teste Raven e subtestes Dígitos, Código e Aritmética do WISCIII. Todos os pais responderam ao questionário socioeconômico. Após a primeira etapa, as crianças foram tratadas para helmintoses com praziquantel e albendazol. Um ano após o tratamento, foram repetidas as avaliações nutricionais e cognitivas. A prevalência de esquistossomose nas duas localidades foi de 70,6%, de ancilostomíase 18,5% e de ascaridíase 2,6%. Um percentual de 3,5% de crianças apresentou desnutrição aguda na primeira etapa e 11,4% desnutrição crônica, 4,5% sobrepeso e 2,5% obesidade. Em relação ao desempenho cognitivo, houve predomínio de crianças abaixo da média em ambos os testes, ocorrendo aumento dos escores cognitivos na segunda etapa do estudo, independente do fato de estarem infectadas ou não na primeira etapa. A análise multivariada mostrou que as crianças com maiores escores no Subteste Aritmética residiam em Caju (OR=2,10 IC 95%=1,07-4,11) em casas com chefe de família com até quatro anos de estudo (OR=2,93 IC 95%=1,26-6,81). As crianças residentes no Caju também apresentaram melhor desempenho no subteste Código (OR=2,21 IC95%=1,02-4,81). Foi verificada, também, melhora nesse teste entre as crianças com idades entre nove e 10 anos (OR=2,48 IC 95% 1,07-5,76). Foi encontrada uma diferença significativa no índice de massa corporal que foi associada à melhora no desempenho no teste Código (OR=1,12 IC95% 1,01-1,23). Uma maior educação materna aumentou a chance de a criança apresentar melhor desempenho no teste Raven (OR=4,28 IC 95% 1,32-13,87). Crianças com melhor condição socioeconômica foram mais propensas à melhora cognitiva no teste Raven (OR=5,17 IC 95% 2,12-12,59). Os achados deste estudo evidenciaram que o tratamento não teve efeito na melhora do desempenho cognitivo de crianças previamente infectadas pelo *S. mansoni*, porém foram identificados outros fatores que proporcionaram uma melhora da cognição dos participantes. O estudo identificou a necessidade de ações governamentais em parceria com a comunidade local para promoção de geração de renda, redução da pobreza e controle da esquistossomose. Programas de educação em saúde são indicados para orientar as famílias quanto ao cuidado da saúde da criança e à estimulação adequada do desenvolvimento.

**Palavras-chave:** Esquistossomose. Estado nutricional. Fatores socioeconômicos. Cognição.

## ABSTRACT

This study aimed at evaluating praziquantel treatment effect on the cognitive performance of children previously infected with *S. mansoni* in the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais. Two hundred and one (201) children from 6 to 10 years old participated in this study, all living in Caju and Sao Pedro do Jequitinhonha, rural districts Jequitinhonha municipality. Data was gathered in 2 phases. On the first phase, the parasitologic exam was performed by the Kato-Katz method. Measurement of height and weight were done to evaluate nutritional status and the cognitive assessment was made by Raven test and Digit subtests as well as through WISCIII Code and Arithmetic test. All children's parents answered to a socioeconomic questionnaire. After the first phase, children were treated with Praziquantel and Albendazol. On the second phase the nutritional measurements and cognitive tests were repeated. Schistosomiasis prevalence was 70.6%, hookworm was 18.5% and ascaris was 2.6%. The percentage of children with acute malnutrition on the first phase was 3.5% and 11.4 % presented chronic malnutrition, 4.5% overweight and 2.5% obesity. Concerning the cognitive performance, most children were under the average rate in both tests but, there was an increase in the cognitive scores on the second phase of the study, apart from being infected or not on the first phase. The multivariate analysis showed that children who achieved the higher scores all lived in Caju (OR=2,10 IC 95%=1,07-4,11) in houses with head of the family up to 4 years of schooling, (OR=2,93 IC 95%=1,26-6,81). Children living in Caju also showed a better performance on the subtest Code (OR=2,21 IC95%=1,02-4,81). Children between 9 and 10 years of age (OR=2,48 IC 95% 1,07-5,76) also improved on this test. The bigger difference in the body mass index was associated to the improvement in the Code Test (OR=1,12 IC95% 1,01-1,23). Mothers with a higher education level increased the chance of the children presenting a better performance on the Raven test (OR=4,28 IC 95% 1,32-13,87). Children with better socio-economic conditions were bound to improve in cognitive performance on the Raven test (OR=5,17 IC 95% 2,12-12,59). The results of this study showed that treatment did not have any effects on cognitive performance of children previously infected with *S. mansoni*, however other factors were found to improve children's cognitive performance. This study identified the importance of developing public policies associated in association with the community to increase population income and decrease poverty. Educational health programs are recommended to help the families managing children's health care and also to stimulate their adequate developmental process.

**Key words:** Schistosomiasis. Nutritional status. Socioeconomic factors. Cognition.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Figuras

FIGURA 1 Desenho do estudo.....	38
FIGURA 2 Mapa ilustrativo de Caju e de São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2010.....	40
FIGURA 3 Artesanato do Vale do Jequitinhonha.....	40
FIGURA 4 Vila Central de São Pedro, distrito rural de Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.....	42
FIGURA 5 Vila central do Caju, distrito rural de Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.....	42
FIGURA 6 Travessia do Rio Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.....	43
FIGURA 7 Estação de tratamento de água, São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.....	43
FIGURA 8 Mulheres lavando roupa e crianças em atividade de lazer no rio, distrito de São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.....	43
FIGURA 9 Unidade de saúde da família de São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.....	45
FIGURA 10 Escola de São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009....	45
FIGURA 11 Mulheres lavando roupa no córrego, distrito de Caju, Minas Gerais, 2009.....	47
FIGURA 12 Centro de Saúde de Caju, Minas Gerais, 2007.....	47
FIGURA 13 Escola de Caju, Minas Gerais, 2007.....	47
FIGURA 14 Exemplos de matrizes do teste CPM.....	59

### Gráficos

GRÁFICO 1 Prevalência de infecção pelo <i>S. mansoni</i> e média geométrica de OPG, segundo condição socioeconômica: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2007.....	70
GRÁFICO 2 (a e b) Avaliação do desempenho cognitivo nas etapas 1 e 2, por meio dos subtestes do WISC III: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2006 e 2007/2009.....	72

GRÁFICO 3 Avaliação do desempenho cognitivo na etapa 1 e na etapa 2, por meio do teste Raven: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004-2006/2007-2009.....	73
---	----

**Quadros**

QUADRO 1 Aptidões primárias de Thurstone.....	29
QUADRO 2 Descrições dos subtestes do WISC-III.....	55
QUADRO 3 Capacidades intelectuais avaliadas nos subtestes do WISC-III.	56
QUADRO 4 Subtestes do WISC-III agrupados em escala verbal e de execução.....	57

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Comparação entre variáveis demográficas da população do estudo e perdas em Caju e São Pedro Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.....	49
TABELA 2 Distribuição da população do estudo de acordo com as variáveis demográficas e socioeconômicas, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2007 (n=201).....	67
TABELA 3 Prevalência de esquistossomose na primeira etapa do estudo segundo as variáveis sociodemográficas, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2007.....	69
TABELA 4 Estado nutricional de crianças infectadas e não infectadas na primeira etapa do estudo, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2007.....	71
TABELA 5 Estado nutricional de crianças infectadas e tratadas e não infectadas, segunda etapa do estudo, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2006/2009.....	71
TABELA 6 Mediana dos escores dos testes cognitivos, segundo grupo de crianças infectadas ou não infectadas na primeira etapa, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004-2006/2007-2009 (n=201).....	74
TABELA 7 Análise bivariada das variáveis sociodemográficas de acordo com a diferença de desempenho no subteste Aritmética do WISC-III: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.....	76
TABELA 8 Análise bivariada das variáveis sociodemográficas de acordo com a diferença de desempenho no subteste Código do WISC-III, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.....	77
TABELA 9 Análise bivariada das variáveis sociodemográficas de acordo com a diferença de desempenho no subteste Dígito do WISC-III, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.....	78
TABELA 10 Análise bivariada das variáveis sociodemográficas de acordo com a diferença de desempenho no teste Raven, Caju e São Pedro	

do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.....	79
TABELA 11 Análise bivariada das variáveis nutricionais e infecção na etapa 1 de acordo com a diferença de desempenho no subteste Aritmética do WISC-III: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.....	81
TABELA 12 Análise bivariada das variáveis nutricionais e infecção na etapa 1 de acordo com a diferença de desempenho no subteste Dígitos do WISC-III: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.....	81
TABELA 13 Análise bivariada das variáveis nutricionais e infecção na etapa 1 de acordo com a diferença de desempenho no subteste Código do WISC-III: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.....	82
TABELA 14 Análise bivariada das variáveis nutricionais e tratamento de acordo com a diferença de desempenho no teste Raven: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.....	82
TABELA 15 Modelo final com método ordinal estereótipo tendo como resposta a diferença no desempenho cognitivo no subteste Aritmética do WISC-III entre a primeira e a segunda etapas do estudo.....	84
TABELA 16 Modelo final com método ordinal estereótipo tendo como resposta a diferença no desempenho cognitivo no subteste Código do WISC-III entre a primeira e a segunda etapas do estudo.....	85
TABELA 17 Modelo final com método ordinal estereótipo tendo como resposta a diferença no desempenho cognitivo teste Raven entre a primeira e a segunda etapas do estudo.....	86

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APM	Matrizes Progressivas Avançadas
CPM	Matrizes Progressivas Coloridas
DALYS	<i>Disability Adjusted Life Years</i>
DHS	<i>Demographic and Health Survey</i>
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMC	Índice de massa corporal
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPG	Ovos por grama
OR	<i>Odds ratio</i>
PBF	Programa Bolsa-Família
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PCE	<i>Programa Nacional de Controle da Esquistossomose</i>
PETI	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
SÉS	<i>Socioeconomic Status</i>
SPM	Matrizes Progressivas <i>Standard</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSJ	Universidade Federal São João Del Rei
WHO	<i>World Health Organization</i>

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Esquistossomose: epidemiologia.....	18
1.2 Implicações da esquistossomose sobre a saúde da criança.....	21
1.3 O controle da esquistossomose.....	23
1.4 Abordagem psicométrica da inteligência.....	26
2 OBJETIVOS.....	32
2.1 Objetivo geral.....	33
2.2 Objetivos específicos.....	33
3 HIPÓTESE DO ESTUDO.....	34
4 CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	36
4.1 Desenho do estudo.....	37
4.2 Local do estudo.....	39
4.3 População do estudo.....	48
4.3.1 Critérios de inclusão no estudo.....	48
4.3.2 Perdas do estudo.....	48
4.4 Aspectos éticos.....	49
4.5 Coleta de dados.....	50
4.5.1 Exame parasitológico de fezes.....	50
4.5.2 Questionário demográfico e socioeconômico.....	51
4.5.3 Medidas antropométricas.....	51
4.5.4 Testes de avaliação da inteligência.....	52
4.6 Tratamento.....	60
4.7 Variáveis do estudo.....	60
4.7.1 Variável dependente.....	60
4.7.2 Variáveis independentes.....	61

4.8 Análise dos dados.....	62
5 RESULTADOS.....	65
5.1 Caracterização dos sujeitos do estudo.....	66
5.2 Prevalência das helmintoses.....	68
5.3 Estado nutricional.....	70
5.4 Desempenho cognitivo.....	71
5.5 Análise bivariada dos fatores relacionados ao desempenho cognitivo....	74
5.5.1 Fatores sociodemográficos.....	74
5.5.2 Fatores nutricionais e infecção pelo <i>S. mansoni</i> .....	80
5.6 Análise multivariada.....	83
5.6.1 Modelo final do subteste Aritmética.....	83
5.6.2 Modelo final do subteste Dígitos.....	84
5.6.3 Modelo final do subteste Código.....	84
5.6.4 Modelo final do teste Raven.....	85
6 DISCUSSÃO.....	87
7 CONCLUSÕES.....	96
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO.....	98
REFERÊNCIAS.....	100
APÊNDICES E ANEXO.....	117

# *1 Introdução*

## 1.1 A esquistossomose: epidemiologia

As helmintoses intestinais estão entre as enfermidades mais frequentemente encontradas no homem, sendo consideradas um importante problema de saúde pública, sobretudo em países em desenvolvimento. A esquistossomose é uma helmintose e está entre as infecções mais comuns que afetam o homem, principalmente em países mais pobres, em desenvolvimento. Estima-se que 800 milhões de pessoas estão em risco de adquirir a infecção e 200 milhões estão infectadas, das quais 120 milhões apresentam manifestações clínicas da doença e 20 milhões apresentam a forma grave (CHITSULO *et al.*, 2000; SAVIOLI *et al.*, 2003). A esquistossomose integra o grupo das 13 doenças tropicais negligenciadas, pois ocorre em comunidades mais pobres e marginalizadas, com forte impacto na qualidade de vida dos indivíduos, principalmente de crianças (HOTEZ *et al.*, 2007).

No Brasil, existem 25 milhões de pessoas em risco de infecção pelo *S. mansoni* e estima-se que 6 milhões estejam infectadas (KATZ; PEIXOTO, 2000; SOUZA *et al.*, 2001). Os Estados mais afetados são principalmente os das regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste do país. Em Minas Gerais, no ano de 1997, estimou-se que, em uma população de 16 milhões de indivíduos, dois milhões estavam infectados, sendo que as áreas de maior prevalência estão localizadas ao norte e nordeste do Estado, em locais com precárias condições de saneamento básico e de moradia (KATZ; PEIXOTO, 2000).

Destaca-se que existem seis espécies de *Schistosoma* que podem infectar o homem: *S. mansoni*, *S. hematobium*, *S. japonicum*, *S. intercalatum*, *S. mekongi* e *S. malayensis*, sendo que somente o *S. mansoni* é encontrado no Brasil (COURA; AMARAL, 2004; KATZ; PEIXOTO, 2000). Apesar da esquistossomose ser transmitida a qualquer indivíduo, existem grupos específicos que estão em maior risco de se infectarem e que estão mais vulneráveis aos efeitos deletérios de uma infecção crônica. Estes grupos são principalmente as crianças em idade escolar e as mulheres em idade fértil, principalmente as adolescentes (BROOKER *et al.*, 2009).

O ciclo biológico do *S. mansoni* está condicionado à presença do hospedeiro intermediário - caramujo - no ambiente. No Brasil, as espécies

*Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria straminea* e *Biomphalaria tenagophila* estão envolvidas na transmissão da esquistossomose, pois possibilitam a reprodução assexuada do helminto (BRASIL, 2009).

O homem adquire a esquistossomose por meio da penetração da cercária na pele. Essa se desenvolve para uma forma parasitária denominada esquistossômulo que migra através da circulação sanguínea e linfática até atingir o coração e em seguida os pulmões. Os esquistossômulos, por meio dos vasos sanguíneos, alcançam o fígado onde evoluem para a forma adulta. Nos vasos portais mesentéricos, ocorre a sobreposição da fêmea no canal ginecórico do macho e, conseqüentemente, a cópula e a ovoposição. No ambiente aquático, ocorre a eclosão dos ovos e liberação da forma infectante miracídio que penetra no caramujo que, após um complexo processo de transformações morfológicas, darão origem às cercárias (BRASIL, 2009).

A evolução da infecção para cronicidade não é um processo homogêneo, podendo ser observadas duas formas clínicas distintas: uma, a forma intestinal, predominante nas regiões endêmicas, pouco sintomática, de intensidade variável e compõe-se de adinamia, fadiga crônica, dor abdominal difusa e diarreia intermitente; outra, a forma crônica hepatoesplênica, mais grave e sintomática, caracteriza-se pela hepatoesplenomegalia em graus variados, fibrose periportal, hipertensão porta e varizes gastroesofágicas (LAMBERTUCCI *et al.*, 2000). Este último quadro normalmente ocorre após vários anos depois que o indivíduo se infectou e acomete cerca de 10% dos parasitados (KING *et al.*, 2005; NEVES; FILIPPIS, 2003).

A esquistossomose é uma doença multifatorial. Há determinantes intrínsecos e extrínsecos. Os determinantes intrínsecos envolvem fatores biológicos e a resposta imune dos indivíduos. Os determinantes extrínsecos relacionam-se, sobretudo, com as questões socioeconômicas, como precárias condições de moradia, pobreza e ausência de água tratada e de saneamento básico. Envolvem também aspectos ecológicos, incluindo a presença do hospedeiro intermediário e aspectos comportamentais e cognitivos, como por exemplo, o contato com água contaminada e o conhecimento sobre a doença (EHRENBERG; AULT, 2005).

Vale ressaltar, também, a importância das coinfeções desses parasitos no hospedeiro humano que são consideradas mais uma regra do que uma exceção,

sendo comuns em países tropicais e implicando em maior risco de ocorrência de morbidades associadas, como desnutrição, anemia e déficit cognitivo, em especial se esse hospedeiro for criança (BRITO *et al.*, 2006; DRAKE; BUNDY, 2001; HOTEZ *et al.*, 2006). Estudos em países da África e no Brasil salientam prevalência de até 75% de coinfeções entre *S. mansoni* e ancilóstomo, *S. mansoni* e *T. trichuris*, *A. lumbricoides* e *T. trichuris*, *A. lumbricoides* e ancilóstomo (BROOKER *et al.*, 2000; DRAKE; BUNDY, 2001; FLEMING *et al.*, 2006; HOWARD *et al.*, 2002; PULLAN; BROOKER, 2008; RASO *et al.*, 2007).

Apesar da alta prevalência de coinfeções, destaca-se que medidas para o controle das infecções helmínticas têm sido implementadas em diferentes regiões do mundo, sobretudo com foco no tratamento medicamentoso, ocasionando quedas das taxas de mortalidade e morbidade. Como exemplo dessas medidas, cita-se a adoção, em ampla escala, de anti-helmínticos seguros, eficazes e de custo acessível, que além de proporcionar o declínio das prevalências das infecções helmínticas, promovem a diminuição da intensidade da infecção e das morbidades associadas. No que se refere à esquistossomose, enfatiza-se que devido à implementação do tratamento com praziquantel, droga de dose única e administrada por via oral, produzida e distribuída nacionalmente pelo Ministério da Saúde, houve diminuição da prevalência, da morbidade e principalmente da mortalidade por essa helmintose no Brasil, mas essa não está controlada (BROOKER *et al.*, 2006; HOTEZ; KABATEREINE *et al.*, 2007; KATZ; ALMEIDA, 2003; KEISER; UTZINGER, 2008; REDDY *et al.*, 2007; SILVA, 2003).

Esses dados vêm sendo divulgados pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006) que registrou, desde 1979, redução de 56% da mortalidade e de 43% da forma grave da esquistossomose no Brasil. Ressalta-se, contudo que, apesar da evidente redução da morbimortalidade por esquistossomose, principalmente pela distribuição do praziquantel e oximiniquine, essa medida por si só não foi suficiente para controlar a transmissão da doença em nosso país (COURA; AMARAL, 2004).

Esse fato pode ser explicado pela existência de outros fatores que colaboram para a transmissão da infecção esquistossomótica, como falta de saneamento básico, retratada em contextos de pobreza, além de baixo nível socioeconômico e educacional, baixa renda. Dessa maneira, medidas integradas relacionadas a esses fatores necessitam ser implementadas para o controle efetivo

da transmissão doença (GAZZINELLI, A. *et al.*, 2006a; KLOOS *et al.*, 2008; WHO, 2008; XIMENES *et al.*, 2003).

## 1.2 Implicações da esquistossomose sobre a saúde da criança

A esquistossomose é endêmica em 76 países e em territórios nas regiões dos trópicos e subtropicais. A infecção causa de 15.000 a 280.000 mortes por ano, principalmente na região Sub Sahariana na África. Na América Latina e região do Caribe, a esquistossomose é prevalente em quatro países: Brasil, Venezuela, Suriname e Santa Lúcia (WHO, 2010). Indivíduos acometidos por essas infecções têm sua saúde comprometida, bem como reduzem a capacidade de produtividade, agravando a condição de pobreza e ocasionando impacto na economia do local onde vivem (EZIEFULA; BROWN, 2008; HOTEZ; KAMATH, 2009; WHO, 2006).

O comprometimento da saúde dos indivíduos afetados por helmintos pode ser evidenciado quando se observa o elevado índice de *Disability Adjusted Life Years* (DALYS). Esse índice é utilizado para mensurar o impacto das doenças sobre a saúde das pessoas, ou seja, o número de anos de vida produtiva perdidos em função de uma doença. A esquistossomose possui um DALYS de 1,7 milhões, sendo que esse valor é considerado subestimado. Outras doenças infecciosas como tuberculose e dengue apresentam um DALYS de 36 milhões e 0,52 milhões respectivamente (KING *et al.*, 2005; HOTEZ; FENWICK, 2009).

Realça-se também que o impacto das doenças tropicais negligenciadas é ainda mais forte quando se trata de crianças. A esquistossomose é responsável por ocasionar anemia, desnutrição e déficit cognitivo entre crianças. A Organização Mundial de Saúde (WHO, 2010) enfatiza que não somente a esquistossomose, mas as helmintoses podem afetar a saúde das crianças (WHO, 2010). Por exemplo, baixas concentrações séricas de hemoglobina têm sido identificadas em escolares infectados pelo *S. haematobium* (TATALA *et al.*, 2008) e crianças com elevada intensidade de infecção pelo *S. haematobium* foram mais propensas a apresentarem déficit no índice estatura por idade e baixos escores em testes psicométricos (JUKES *et al.*, 2002). De fato, a infecção por *S. mansoni*, *S. japonicum* e *S. haematobium* tem sido associada com co-morbidades, como

anemia, desnutrição aguda e crônica e déficit cognitivo (KING *et al.*, 2005, 2008; WHO, 2005).

A Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006) afirma que 75% dos DALYS atribuídos às doenças tropicais negligenciadas acometem crianças com idade inferior a 14 anos de idade, por serem mais expostas a essas doenças e às comorbidades a elas associadas. Esse quadro se agrava devido às co-infecções que são muito comuns e têm sido amplamente abordadas na literatura (GARBA *et al.*, 2010; KEISER *et al.*, 2002; MAZIGO *et al.*, 2010; MWANGI *et al.*, 2006; SILVA, 2007; TCHUENTE *et al.*, 2003). Registra-se também que a alta intensidade de infecção pelo *S. mansoni*, ancilostomídeo, *S. japonicum* e *T. trichiura* tem sido associada a níveis mais baixos de hemoglobina (AINI *et al.*, 2007; AL-MEKHLAFI *et al.*, 2008; FRIEDMAN *et al.*, 2005; KOUKOUNARI *et al.*, 2006; LEENSTRA *et al.*, 2006). Ainda, a infecção pelo *S. mansoni* - acompanhado por dois ou três helmintos - também tem sido registrada como causa de anemia entre crianças (BRITO *et al.*, 2006).

Destaque especial é dado às grandes implicações da presença das helmintoses transmitidas pelo solo, assim como da esquistossomose, sobre o desempenho cognitivo das crianças, tema de relevante interesse em nossa investigação. Sabe-se que os indivíduos acometidos por alta carga parasitária e coinfectados estão mais sujeitos a déficit cognitivo e diminuição da capacidade de trabalho (KING *et al.*, 2008; WALKER *et al.*, 2007). A Organização Mundial de Saúde, referente ao impacto das doenças infecciosas sobre a saúde das pessoas, sustentou essa afirmativa quando reportou que, em longo prazo, a infecção helmíntica pode resultar em desnutrição e déficit cognitivo entre crianças (WHO, 2009). Também a alta intensidade de infecção por *S. haematobium*, por *S. japonicum*, por *T. trichiura*, por *A. lumbricoides* e a coinfecção entre *A. lumbricoides* e ancilóstomo foram significativamente associadas ao déficit cognitivo em crianças. Entre as várias capacidades cognitivas, aquelas relacionadas a memória, processamento de informação, fluência verbal e concentração foram as mais afetadas nas populações destes estudos (BOTELHO *et al.*, 2008; EZEAMAMA *et al.*, 2005; JUKES *et al.*, 2002). Destaca-se que a maior parte dos estudos acerca das implicações da esquistossomose sobre a saúde da criança enfatiza a infecção pelo *S. haematobium* e *S. japonicum*.

Além da esquistossomose, também há evidências de que o estado nutricional da criança, mais especificamente a condição de desnutrição e de déficit de crescimento, podem acarretar déficit cognitivo em crianças (FANJIANG; KLEINMAN, 2007; GIBSON; GREEN, 2002; JUKES *et al.*, 2002; PULLAN; BROOKER, 2008; TARAS, 2005; WALKER *et al.*, 2007). Nesse sentido, acredita-se que além do tratamento anti-helmíntico, a melhoria da condição nutricional das crianças minimiza o déficit nutricional, contribuindo, desta forma, para melhorar o desempenho cognitivo (BUNDY *et al.*, 2009; MIGUEL; KREMER, 2004).

### **1.3 O controle da esquistossomose**

As recomendações atuais da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2008) preconizam que o controle da esquistossomose deve ser realizado de forma integrada, por meio de tratamento medicamentoso, com drogas seguras e efetivas, além da promoção de ações de educação em saúde, fornecimento de água tratada e disponibilidade de saneamento básico.

No que se refere ao tratamento medicamentoso, deve-se assegurar ampla disponibilidade das drogas, para que possam ser implementadas em larga escala, em especial nos países subdesenvolvidos, reduzindo-se a ocorrência das morbidades que acompanham a esquistossomose, minimizando-se a gravidade das consequências de longos períodos de infecção (WHO, 2006).

O tratamento contribui para o alcance dos seis objetivos para o milênio: erradicar a extrema pobreza e a fome; ampliar a educação primária; promover igualdade entre os gêneros e maior empoderamento feminino; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde materna; e combater a AIDS, malária e outras doenças (WHO, 2006). De fato, os indivíduos tratados adquirem melhor condição de saúde, tornam-se mais dispostos para o trabalho e para os estudos, possibilitando a geração de renda e reduzindo o absenteísmo nas atividades escolares e de trabalho (BUNDY *et al.*, 2009).

Nesse contexto, a OMS preconiza o tratamento em massa com o praziquantel nos casos de prevalências maiores que 10%, focalizando o tratamento em crianças em idade escolar e outros grupos de risco e atingindo, até 2010, a meta de tratar 75% destes grupos (WHO, 2002).

O Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), por meio de órgãos de saúde municipais prevê, em áreas endêmicas, a realização de busca ativa a partir dos inquéritos coproscópicos realizados pelo método Kato-Katz, com periodicidade de dois anos. Essa periodicidade pode ser anual, em localidades de alta prevalência, ou superior a dois anos, nas localidades em que a prevalência for abaixo de 5%. O tratamento em massa é recomendado quando identificada prevalência acima de 50% na população (BRASIL, 2005a; 2008). Somado a isso, essas ações devem ser realizadas de maneira integrada com as Equipes de Saúde da Família, promovendo o diagnóstico e o tratamento dos portadores (BRASIL, 2002).

Diversos medicamentos já foram utilizados para o tratamento da esquistossomose no Brasil. A partir de 1970, iniciou-se a utilização da Oxamniquina e em 1996 do Praziquantel, drogas seguras, administradas em dose única, com poucos efeitos colaterais, atualmente preconizadas para pacientes com ovos viáveis nas fezes ou na mucosa retal (BRASIL, 2008; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998; WHO, 2006).

A oxaminiquina, comercializada como Mansil, é um medicamento que inicialmente foi utilizado em injeções intramusculares, em dose única, porém descobriu-se ser igualmente ativa e eficaz quando tomada também em dose única, por via oral. É apresentada em cápsulas com 250mg de sal ativo e solução contendo 50 mg/ml, para uso pediátrico. A dose recomendada é de 20 mg/kg para crianças e 15 mg/kg para adultos, tomados de uma só vez, cerca de uma hora após a refeição. As reações adversas são leves, sendo observadas náuseas, tonturas e reações urticariformes (BRASIL, 2008).

O praziquantel é uma droga esquistossomicida que possui baixa toxicidade, sendo apresentada em comprimidos e administrada por via oral, em dose de 50 mg/kg de peso para adultos e 60 mg/kg de peso para crianças até 15 anos. Os efeitos colaterais são leves, não existindo evidências de lesões tóxicas graves no fígado ou em outros órgãos. Produzido pelo Ministério da Saúde, o praziquantel tem distribuição gratuita, sendo repassado para as secretarias de estado de saúde, pelo Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose, estando disponível na rede de atenção básica à saúde ou nas unidades de referência para tratamento da esquistossomose (BRASIL, 2005b; 2008). Atualmente, além do tratamento medicamentoso, mais uma vez a OMS salienta a importância das ações de

educação em saúde e melhoria nas condições de saneamento básico no controle dessa doença (WHO, 2010).

Sobre o diagnóstico da doença, vale ressaltar que atualmente é preconizado, pelo Programa de Controle da Esquistossomose, o exame parasitológico de fezes, pelo método Kato-Katz, que possibilita, além da identificação, a contagem de ovos por gramas de fezes examinada. Recomenda-se, ainda, que em municípios endêmicos, a realização de inquéritos coproscópicos, deverão ser realizados bienalmente e anualmente, em localidades de alta prevalência (BRASIL, 2008). Destaca-se, no entanto, que o diagnóstico e o tratamento não são realizados de acordo com as normas do Ministério da Saúde, dificultando o alcance da meta mínima de tratamento de 75% de crianças em idade escolar até 2010. Por exemplo, uma investigação recente sobre a cobertura do tratamento da esquistossomose mostrou que até 2004, apenas 8,4% da população de 1,2 milhões de habitantes tinham sido atendidos pelo PCE e que pelo menos 154 mil crianças em idade escolar precisariam ser examinadas e tratadas, se positivas, para atender à meta mínima proposta (FAVRE *et al.*, 2006). De fato, nosso grupo de pesquisa, nos últimos 10 anos, tem realizado pesquisas sobre a epidemiologia da esquistossomose em comunidades rurais do Vale do Jequitinhonha, e observou prevalências acima de 50% nas populações estudadas, mas não havia ações sistematizadas do PCE para o controle da infecção nos locais estudados (KLOOS *et al.*, 1998; GAZZINELLI *et al.*, 2001; 2006b).

Ressalta-se que o tratamento para esquistossomose é um método eficaz e barato de controle da doença, custando, em média, 25 a 50 centavos de dólares por criança, por ano. Além disso, ao melhorar o estado nutricional de crianças, sobretudo por aumentar as concentrações séricas de ferro, o tratamento anti-helmíntico propicia melhor desempenho cognitivo entre elas (WHO, 2002).

Existem hoje estudos que têm sido realizados com o objetivo de avaliar o efeito do tratamento anti-helmíntico na nutrição e cognição de escolares (ALDERMAN *et al.*, 2006; AWASTHI; PANDE, 2001; TAYLOR-ROBINSON; JONES; GARNER, 2008). Investigações demonstraram que a administração de praziquantel no tratamento da esquistossomose propiciou aumento da concentração sérica de ferritina e dos níveis de hemoglobina, bem como aumento no ganho de peso em crianças (BHARGAVA *et al.*, 2003; GULANI *et al.*, 2007; HALL *et al.*, 2008; TAYLOR *et al.*, 2001). Em outros trabalhos foram apresentadas

evidências de que o tratamento antiparasitário contribuiu para o melhor desempenho cognitivo de crianças relativo à memória e à concentração (HADIDJAJA *et al.*, 1998; NOKES *et al.*, 1999).

Esses achados foram contrapostos por estudos que demonstraram a não associação entre a terapêutica antiparasitária e melhoria cognitiva (STOLTZFUZ *et al.*, 2001; WATKINS; POLLITT, 1997). Essa contraposição evidente na literatura indica que talvez outras ações associadas ao tratamento antiparasitário necessitam ser implementadas para propiciar de fato uma modificação nas capacidades cognitivas das crianças como, por exemplo, a introdução, na escola, de metodologias pedagógicas que visam a ativação cognitiva (MACEDO *et al.*, 2004).

Apesar de muitos trabalhos demonstrarem o impacto do tratamento no estado nutricional das crianças, o real efeito no desempenho cognitivo ainda não está consensuado na literatura, até porque a produção científica que aborda esse tema ainda é escassa, sobretudo de trabalhos realizados em regiões rurais do Brasil.

Diante do exposto, acredita-se que o planejamento de ações para a promoção da saúde da criança pressupõe o conhecimento das condições de vida desses indivíduos, dos determinantes de morbidades a que estão sujeitos e de possíveis estratégias de intervenção. Portanto, avaliar o efeito do praziquantel no desempenho cognitivo de crianças previamente infectadas poderá subsidiar políticas de atenção voltadas para a melhoria da sua condição de saúde, principalmente no que tange à ativação de seus recursos cognitivos para o aprendizado. Para tal, torna-se necessária a avaliação quantitativa criteriosa dos domínios cognitivos que envolvem o desempenho intelectual das crianças, sendo que neste estudo optou-se pela abordagem psicométrica da inteligência.

#### **1.4 Abordagem psicométrica da inteligência**

A inteligência é um dos construtos mais complexos e investigados na área de Psicologia. Apesar disso, há muitas controvérsias acerca de sua definição e natureza, não havendo consenso sobre o tema. Enfoques diferentes da inteligência vêm sendo desenvolvidos no campo das abordagens cognitiva, biológica e psicométrica, objetivando explorar, conceituar e classificar inteligência,

visando dar um sentido explicativo para esse fenômeno (OLIVEIRA-CASTRO; OLIVEIRA-CASTRO, 2001; ROAZZI; SOUZA, 2002; SEMINÉRIO, 2002).

A abordagem psicométrica é a área mais antiga de estudos sobre inteligência. Essa linha de investigação busca identificar as causas pelas quais as pessoas apresentam rendimentos cognitivos diferentes diante das mesmas tarefas, a partir da identificação de capacidades e aptidões subjacentes à inteligência. Assim, nessa área da Psicologia, postula-se que a inteligência pode ser mensurada e seus componentes básicos descritos (ANDRÉS-PUEYO, 2006).

O campo de investigação psicométrica da inteligência é também denominado abordagem fatorial, por utilizar a análise estatística fatorial para estimar a correlação entre as capacidades intelectuais do indivíduo e seu desempenho em itens de testes de avaliação da inteligência (ALMEIDA *et al.*, 2002). Estudando como essas capacidades se organizam e como se relacionam entre si, os modelos psicométricos buscam identificar a estrutura da inteligência para compreender a variabilidade dos indivíduos no rendimento cognitivo (ANDRÉS-PUEYO, 2006).

Na área da psicometria, considera-se que o rendimento cognitivo do indivíduo é uma variável que pode ser observada a partir de provas ou testes cognitivos e a sua capacidade mental é uma variável latente. Sendo ambas as variáveis quantificáveis, é possível verificar, aplicando a análise fatorial, se há correlação entre elas, permitindo observar o efeito de uma sobre a outra. Por exemplo, pode-se testar a relação do rendimento de um indivíduo nas operações matemáticas com sua capacidade numérica. É possível também identificar se esse rendimento é determinado por outras capacidades, como a capacidade de raciocínio abstrato, sendo essa a capacidade de resolver problemas utilizando analogia. Permite ainda verificar se essas aptidões se correlacionam entre si. Dessa forma, por meio da análise fatorial, os modelos psicométricos da inteligência foram construídos, explorando-se a correlação entre variáveis latentes e observáveis, na tentativa de mostrar como as capacidades mentais determinam o desempenho cognitivo dos indivíduos (ANDRÉS-PUEYO, 2006).

As investigações psicométricas acerca da inteligência tiveram início no começo do século XX, com os estudos de Spearman (1927). Considerado o pai da psicometria, foi ele quem primeiramente tentou explicar o que é inteligência, por meio de estudos quantitativos. Seu principal objetivo foi analisar se as

variações de desempenho cognitivo se deviam a várias capacidades intelectuais ou somente a uma (ANDRÉS-PUEYO, 2006; CUNHA, 2000).

Spearman (1927), em seus experimentos, analisou o desempenho cognitivo dos indivíduos e identificou que, por vezes simultâneas, ocorreram correlações positivas de um único fator da inteligência com diversas tarefas testadas. Concluiu que existia um fator geral que determinava todos os tipos de rendimento, o qual denominou de fator “g”. Advogou no sentido de que a inteligência é uma aptidão geral ou global que determina o bom desempenho em um teste, qualquer que seja sua natureza, desde que seja adequadamente elaborado e que apresente boa sensibilidade na avaliação cognitiva.

O fator “g” de Spearman é composto de capacidade edutiva, que consiste na aptidão do indivíduo de desenvolver novas compreensões, de ir além do que é óbvio. Compõe-se também da capacidade reprodutiva, que se refere à aptidão de lembrar e reproduzir informações previamente adquiridas. As “matrizes progressivas coloridas de Raven” são exemplo de teste psicológico que avalia o fator “g” de Spearman, especificamente no que tange à capacidade edutiva (ALMEIDA, 2002; ALMEIDA *et al.*, 2008; BANDEIRA *et al.*, 2004).

Na década de 30, surgiu o modelo de aptidões mentais primárias, em que Thurstone (*apud* ALMEIDA *et al.*, 2008) postulava que o desempenho cognitivo das pessoas era determinado não por um fator intelectual geral, como indicou Spearman, mas por sete capacidades intelectuais independentes entre si e especializadas, que atendiam às exigências das tarefas/testes. Posteriormente, esse modelo foi seguido por Guilford (ANDRÉS-PUEYO, 2006; COLOM, 2006). O QUADRO 1 apresenta as aptidões primárias propostas por Thurstone.

QUADRO 1  
Aptidões primárias de Thurstone

Aptidão	Descrição
Compreensão verbal	Conhecimento de palavras e seu uso correto na linguagem
Fluência verbal	Variedade de palavras que uma pessoa pode produzir
Numérica	Utilização e manuseio de números
Espacial	Criar e manipular objetos de duas ou três dimensões
Memória	Lembrar e reconhecer informações
Velocidade perceptual	Discriminação de detalhes de configurações
Raciocínio indutivo	Descobrir regras gerais, prever e planejar conseqüências

Fonte: Andrés-Pueyo (2006).

Outro relevante modelo psicométrico da inteligência foi proposto por Cattell, em 1963. Segundo Cattell (*apud* ANDRÉS-PUEYO, 2006), o rendimento cognitivo das pessoas é determinado por uma estrutura hierarquizada da inteligência, composta de níveis de capacidades intelectuais que se inter-relacionam. No nível mais baixo, primário, situam-se as capacidades definidas por Thurstone. No nível intermediário, secundário, localizam-se as capacidades mais gerais, chamadas de inteligência fluida e inteligência cristalizada, divisões do fator “g” de Spearman. Finalmente, no nível superior, terciário, encontra-se um fator geral que influi e determina todos os fatores mais específicos dos demais níveis. Assim, nesse modelo, o desempenho cognitivo é definido por fatores gerais e específicos.

A maior contribuição desse modelo foi a identificação das inteligências fluida e cristalizada. A inteligência fluida refere-se ao potencial intelectual do indivíduo, refletindo a capacidade de estabelecer relações mentais mais complexas. Deduz-se que a natureza desse tipo de inteligência é biológica, portanto, sofre mais influência de alterações orgânicas, como desnutrição, processos de degeneração e envelhecimento (ALMEIDA, 2002; ALMEIDA *et al.*, 2008; ANDRÉ-PUEYO, 2006). Destaca-se que os testes psicométricos que avaliam o fator “g” de Spearman avaliam a inteligência fluida, como ocorre com as “matrizes progressivas coloridas de Raven” (PRIMI, 2003).

A inteligência cristalizada é a capacidade de raciocínio para promover a profundidade nos conhecimentos já adquiridos. Nesse sentido, a inteligência cristalizada sofre mais influência da escolarização, da estimulação e da formação do indivíduo. A Escala de Inteligência Wechsler para crianças é um exemplo de teste que avalia a inteligência cristalizada (ALMEIDA *et al.*, 2008; FLOREZ-MENDOZA; NASCIMENTO, 2007; PRIMI, 2003).

Apesar da abordagem psicométrica ter trazido à tona a discussão sobre a estrutura da inteligência e a organização das capacidades cognitivas e ter contribuído para a construção dos testes psicológicos, algumas críticas e limitações lhe são atribuídas. A mais comum delas é que o teste psicométrico não mede o que se propõe medir (CUNHA, 2000). De fato, ao se escolher um teste psicológico, faz-se necessário conhecer suas propriedades psicométricas no que tange à sua precisão e à validade do teste. Normalmente, tais critérios são verificados quando da validação do teste para determinada população (FLORES-MENDOZA *et al.*, 2002).

Uma outra crítica frequente refere-se à adequação dos testes a determinadas culturas e contextos, podendo privilegiar ou prejudicar os indivíduos avaliados, dependendo do contexto sociocultural em que eles estão inseridos (ALMEIDA *et al.*, 2008). Tais limitações impõem criteriosa avaliação das características socioculturais das populações nas quais serão implementados os testes, além da escolha cautelosa dos mesmos e das tarefas que serão aplicadas (CUNHA, 2000).

No entanto, é inegável a valiosa contribuição da psicometria na identificação da estrutura da inteligência e o impacto que essa descoberta trouxe não só do ponto de vista acadêmico-científico, como também social (ALMEIDA *et al.*, 2008). Desse modo, as extensas pesquisas empíricas realizadas por estudiosos do campo psicométrico da inteligência no século XX tornaram a abordagem psicométrica da inteligência a mais sólida da área, embora ainda não se tenha, entre as diversas maneiras de tratar, homogeneidade sobre o conceito de inteligência. Nesse cenário, neste estudo, optou-se por utilizar essa abordagem, por considerá-la a mais consistente entre as demais e, sobretudo, por ser a mais utilizada em estudos afins.

Torna-se relevante ainda reafirmar que a literatura, utilizando a abordagem psicométrica na avaliação da inteligência, aponta que o tratamento antiparasitário

pode contribuir para a melhoria da cognição (HADIDJAJA *et al.*, 1998; NOKES *et al.*, 1999). No entanto, no Brasil, são escassos os trabalhos nessa área, tornando-se necessária a implementação de novos estudos sobre o tema.

## *2 Objetivos*

## 2.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do praziquantel no desempenho cognitivo de crianças infectadas por *S. mansoni* em área rural do Município do Jequitinhonha, Minas Gerais.

## 2.2 Objetivos específicos

- Identificar a prevalência de infecção pelo *S. mansoni* e por helmintos transmitidos pelo solo entre crianças de seis a 10 anos.
- Avaliar a condição nutricional de crianças de seis a 10 anos antes e após o tratamento.
- Avaliar o desempenho cognitivo de crianças de seis a 10 anos de idade infectadas antes, e, após o tratamento.
- Comparar o desempenho cognitivo de crianças de 6 a 10 a anos de idade infectadas e não infectadas, antes e após o tratamento.

### *3 Hipótese do estudo*

O tratamento com praziquantel promove melhoria no desempenho cognitivo de crianças infectadas pelo *S. mansoni*. em área rural do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais.

## *4 Casuística e Métodos*

#### **4.1 Desenho do estudo**

Trata-se de um estudo epidemiológico de delineamento longitudinal e base populacional. Na sua primeira etapa, foram realizadas medidas de avaliação nutricional, cognitiva, socioeconômica e de prevalência de helmintoses e, em seguida, tratamento antiparasitário. Após a intervenção, foram novamente aferidos os dados da avaliação cognitiva e nutricional. O desenho do estudo está representado na FIG. 1.

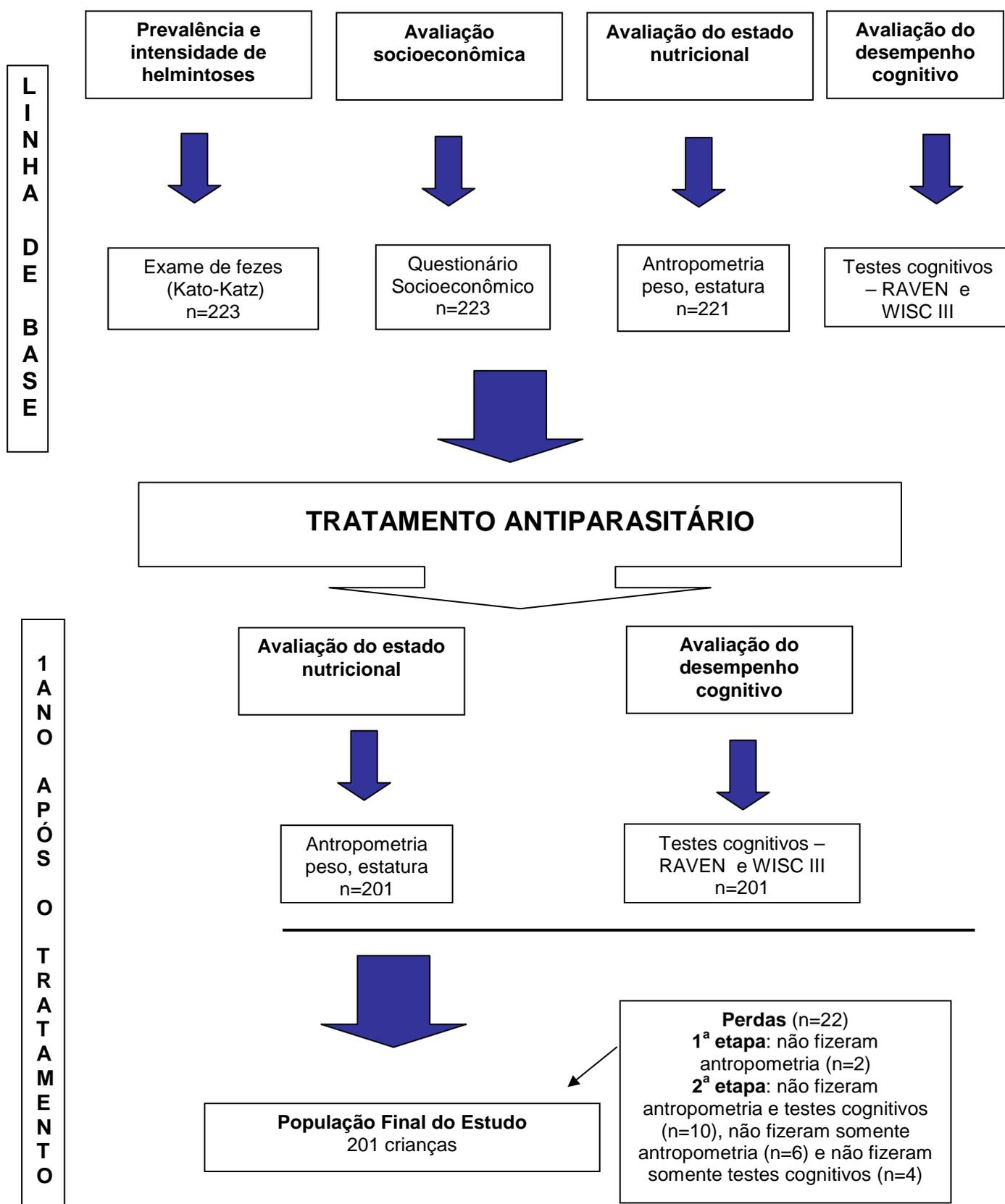


FIGURA 1 - Desenho do estudo.

## 4.2 Local do estudo

O estudo foi desenvolvido em Caju e em São Pedro do Jequitinhonha, distritos rurais do município de Jequitinhonha (FIG. 2), situados no nordeste do Estado de Minas Gerais, na região denominada Vale do Jequitinhonha. Ao longo da extensão do Rio Jequitinhonha, localizam-se várias cidades com nomes indígenas, indicando a origem das populações que ali viviam antes da colonização por paulistas e baianos no século XVII. Há três séculos, ouro e diamantes são explorados no leito do rio, ocasionando forte impacto ambiental, sobretudo em função da extração das pedras preciosas pelas empresas (PENNA, 2007). O Vale do Jequitinhonha é repleto de contradições. Apresenta paisagem constituída de montanhas que envolvem e acompanham o rio em seu trajeto, trazendo beleza muito peculiar ao local. Somado a isso, é berço de inspiração artística da região, evidenciada por artesanato mundialmente reconhecido, principalmente obras confeccionadas em cerâmica (FIG. 3). Apesar dessa riqueza ambiental e cultural, o Vale também se destaca pelos elevados níveis de pobreza, retratados pela desigualdade social, principalmente quando comparado a outras regiões do estado. O índice de pobreza nos municípios é o mais alto do estado de Minas Gerais, variando entre 47,41 e 71,59% (IBGE, 2010). Esse cenário socioeconômico certamente reflete-se nas condições de saúde e de vida da população.

O município de Jequitinhonha apresenta índice de pobreza de 58,50% (IBGE, 2010; FIG. 4) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,668, considerado um dos mais baixos do país, sobretudo quando comparado com o mesmo indicador em nível nacional, que é de 0,800 (PNUD, 2000). Fundado em 1811, possui atualmente 25.060 habitantes e área territorial de 3.518 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

Possui um hospital, um laboratório e oito unidades básicas de saúde. Existem oito Equipes de Saúde da Família no município, sendo que uma delas atende à zona rural. O atendimento a pacientes por especialidades médicas é feito no município ou em outros, por meio de pactuação. Pode ocorrer em Teófilo Otoni, que fica 250 km de distância de Jequitinhonha, ou, se necessário, em Belo Horizonte, distante a 650 km. Esses atendimentos ocorrem por convênio intermunicipal para atendimento de especialidades médicas.

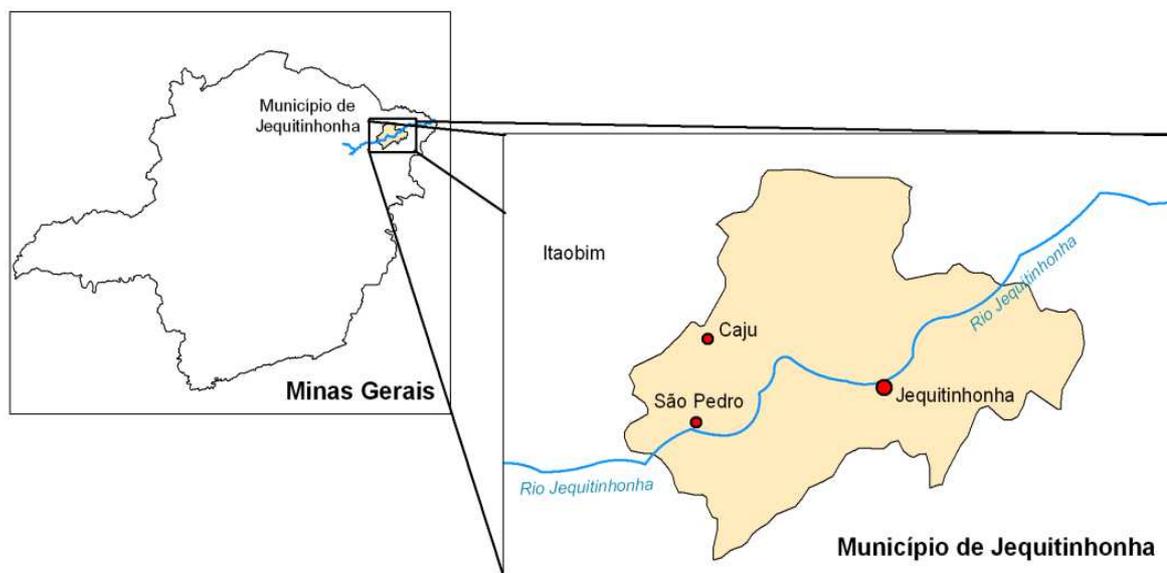


FIGURA 2 - Mapa ilustrativo de Caju e de São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2010.



FIGURA 3 - Artesanato do Vale do Jequitinhonha.  
Fonte: IDENE (2010).

É nesse contexto que se encontram os distritos de Caju e São Pedro do Jequitinhonha (FIG. 4; FIG. 5), cenários do presente estudo. Esses distritos localizam-se a 685 km de Belo Horizonte, sendo o acesso a essas áreas realizado por meio da travessia do rio Jequitinhonha (FIG. 6) ou por estrada não pavimentada. A travessia é feita por balsa manual, para o transporte de veículos e barco a motor, para o transporte de pedestres. O clima na região é quente, sendo registrada temperatura média anual de 24°C. O banho no rio e em córregos locais é uma atividade de lazer praticada com frequência pelos moradores, sobretudo por crianças e adolescentes.

A principal atividade econômica é a pecuária, com a criação de gado e animais de pequeno porte e a agricultura de subsistência relacionada à plantação de mandioca, milho e feijão, sendo esses a base da alimentação das comunidades. O acesso dos moradores a alimentos como frutas, verduras e legumes é limitado pela própria localização do distrito e condições socioeconômicas da população. O consumo desses alimentos depende da travessia do rio para compra em Itaobim ou em Jequitinhonha, representando elevado custo para os moradores do local. Ressalta-se que a maioria da população recebe benefício do governo federal, na forma de Bolsa-Família.

Agumas crianças estão inseridas no Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), atualmente integrado ao Programa Bolsa-Família (PBF), tendo como princípio a busca da preservação dos vínculos familiares e da convivência comunitária (BRASIL, 2010). Nesse projeto, as crianças são retiradas de atividades laborais e recebem bolsa de R\$ 25,00 por mês para manterem assiduidade escolar e participarem de atividades de convivência desenvolvidas no programa. Tanto no Caju quanto em São Pedro, o projeto é realizado em uma pequena casa, localizada na vila central do distrito, com estrutura física precária e pouca iluminação. Apesar do local ser pequeno, são realizadas atividades físicas, como jogos com bola e brincadeiras de roda. A inserção das famílias no programa é feita com base na indicação da escola, cujos professores identificam crianças faltosas, com ocorrência de trabalho, e as encaminham ao PETI.

São Pedro do Jequitinhonha está localizado às margens do Rio Jequitinhonha e possui área aproximada de 15 Km<sup>2</sup>, estando distante 40 km da sede urbana do município. Não há saneamento básico, sendo as excretas eliminadas no rio, em córregos e em fossas secas. A população é de 973

habitantes, distribuídos em 245 casas na área central e 89 na zona rural, localizadas próximas de vários córregos que cortam a região. Existe, na comunidade, uma estação de tratamento de água (FIG. 7), onde a água do Rio Jequitinhonha bombeada é acondicionada e recebe produtos químicos para sua purificação, sendo, posteriormente, distribuída para a maioria das casas. Ressalta-se, porém, que o controle desse processo é falho. Algumas casas não recebem a água advinda dessa estação e, quando a recebem, o fornecimento não é constante. Além disso, a maioria das casas não possui caixa d'água. Isso faz com que as famílias utilizem a água diretamente do rio e de córregos, principalmente para lavagem de roupas e utensílios domésticos (FIG. 8).



FIGURA 4 - Vila Central de São Pedro, distrito rural de Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.



FIGURA 5 - Vila central do Caju, distrito rural de Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.



FIGURA 6- Travessia do Rio Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.



FIGURA 7 - Estação de tratamento de água,  
São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.



FIGURA 8- Mulheres lavando roupa e crianças em atividade de lazer  
no rio, distrito de São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.

No que se refere à saúde, existe em São Pedro uma unidade de saúde da família (FIG. 9), cuja equipe é composta por um médico, uma enfermeira, um dentista, uma técnica de enfermagem e duas agentes comunitárias de saúde. O atendimento aos moradores da vila central da comunidade é realizado duas a três vezes por semana, já que essa equipe também é responsável pela assistência à saúde dos moradores da área rural de outros distritos, como Estiva, Caju, Craúno e Palmaço. Os pacientes de São Pedro e de outros distritos são encaminhados para o município de Jequitinhonha ou outros, em situação de urgência e emergência ou quando necessitam realizar exames complementares. No que tange à promoção da saúde da criança, são realizadas atividades como acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento infantis. Na localidade, há também a Pastoral da Criança, que desenvolve atividades voltadas para o apoio nutricional, como avaliação do peso e da estatura e o fornecimento de farinha enriquecida. Enfatiza-se, ainda que, durante o período escolar, existem dois alunos do internato rural da Escola de Enfermagem da UFMG que contribuem com as atividades assistenciais da Equipe de Saúde da Família.

O distrito de São Pedro possui uma escola municipal e estadual de nível fundamental e médio que funcionam no mesmo local (FIG. 10). O transporte das crianças que residem na zona rural para a escola é feito por meio de cavalos ou transporte escolar cedido pela Prefeitura. No entanto, algumas crianças e adolescentes, por residirem em locais mais afastados, necessitam caminhar por aproximadamente uma hora até o ponto do ônibus escolar. A merenda escolar é feita com ingredientes do governo municipal. A escola também recebe recurso do governo estadual para a compra de alimentos para a merenda, no valor de R\$ 0,22 por aluno, por dia. O tipo de ingrediente a ser comprado é definido por um colegiado local composto por servidores, pais e alunos. O cardápio da merenda é elaborado pela cozinheira, sendo os pratos mais comuns sopa de macarrão, mingau, arroz-doce, leite com achocolatado e pipoca. Frutas e legumes são servidos aos alunos eventualmente, já que esses produtos não estão disponíveis para compra no próprio distrito. Existe uma horta na escola, mas a produção de verduras e legumes é irregular, tendo em vista o clima quente e seco da região.



FIGURA 9 - Unidade de saúde da família de São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.



FIGURA 10 - Escola de São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.

O distrito de Caju possui cerca de 10 km<sup>2</sup> e está distante 40 km da sede do município. É composto de uma vila central e aglomerados de casas denominados Aldeia, Pulão, Barrinha e Landim, que constituem a região rural do distrito. Nessa comunidade, foram cadastradas 176 casas e 526 indivíduos, sendo 355 na vila central do Caju e 171 na área rural. Em relação à luz elétrica, como no São Pedro, a maioria das casas possui eletricidade e o padrão das construções é simples, sendo, em grande parte, construídas com adobe. Não há saneamento básico e fornecimento de água tratada no Caju e, apesar de algumas casas terem água encanada de nascentes, a maioria das famílias utiliza a água de córrego e da cacimba para as necessidades domésticas e de higiene, principalmente aquelas que demandam maior volume de água, como higiene corporal, de roupas e vasilhas (FIG. 11). No Caju existe uma unidade básica de saúde (FIG. 12), onde diariamente uma técnica de enfermagem presta atendimento à população,

realizando cuidados básicos de saúde, como realização de curativos e distribuição de medicamentos para controle de hipertensão arterial e diabetes. A comunidade também recebe atendimento da Equipe de Saúde da Família com frequência quinzenal, quando realizam atendimento a crianças e adultos com problemas de saúde. Em decorrência desse atendimento quinzenal, os moradores resolvem grande parte dos seus problemas de saúde com benzedadeiras ou chás caseiros.

No distrito de Caju, existe uma escola municipal de ensino fundamental (FIG. 13). O prédio da escola é pequeno e encontra-se em condições precárias, com salas pequenas e iluminação inadequada. A merenda escolar é elaborada a partir de ingredientes fornecidos pelo governo municipal. Esses são distribuídos mensalmente e, por isso, somente no início do mês frutas, verduras e legumes são ofertados às crianças. Na maior parte do tempo, a merenda escolar é preparada com alimentos não perecíveis, de maior durabilidade como sopa de macarrão, canjica, feijão tropeiro, leite com achocolatado e mingau. Nessa escola, diferentemente da escola do distrito de São Pedro, nota-se que não há plantação de horta para enriquecimento do cardápio de lanches oferecidos às crianças.

A escolha dessas localidades para a realização do trabalho se deu por ser uma área de alta prevalência de esquistossomose - 63,0% no Caju e 47,0% em São Pedro – além do nosso grupo de pesquisa desenvolver outros projetos na região há mais de cinco anos. Registra-se que a população do Caju nunca recebeu tratamento da esquistossomose pela Funasa. Em São Pedro do Jequitinhonha, o último inquérito coproscópico realizado pela Secretaria Municipal de Saúde com participação dos agentes da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) ocorreu em 2002.



FIGURA 11 - Mulheres lavando roupa no córrego,  
distrito de Caju, Minas Gerais, 2009.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.



FIGURA 12 - Centro de Saúde de Caju, Minas Gerais, 2007.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.



FIGURA 13 - Escola de Caju, Minas Gerais, 2007.

Fonte: Acervo de fotos do grupo de pesquisa.

### 4.3 População do estudo

A população total de São Pedro do Jequitinhonha e do Caju é composta por 1.499 pessoas, sendo 973 residentes do primeiro distrito e 526 do segundo. A população com idade entre seis anos e 10 anos e oito meses residente na área de estudo é de 223 crianças.

#### 4.3.1 Critérios de inclusão no estudo

- Ter idade entre seis anos e 10 anos e oito meses
- Residir nas áreas de estudo há pelo menos um ano.
- Participar de todas as fases da coleta de dados (exame de fezes, medidas antropométricas, testes cognitivos, questionário socioeconômico).
- Não apresentar qualquer tipo de problema neurológico e/ou psiquiátrico.

Essa faixa etária respeita a idade de aplicação do Teste Raven, conforme especificado no manual (ANGELINI *et al.*, 1999).

#### 4.3.2 Perdas do estudo

Das 223 crianças convidadas a participar do estudo, 22 foram excluídas pelos seguintes motivos:

- Duas não realizaram avaliação antropométrica na primeira etapa do estudo.
- 10 não realizaram as medidas antropométricas e a avaliação cognitiva na segunda etapa do estudo.
- Seis não realizaram avaliação antropométrica na segunda etapa do estudo.
- Quatro não se submeteram aos testes cognitivos na segunda etapa do estudo.

A população total final foi de 201 crianças. Os dados apresentados na TAB. 1 retratam as perdas do estudo. Observa-se que essas perdas representaram 9,9% da população, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre

a população elegível e as perdas ocorridas durante o estudo em relação a local, sexo e idade.

TABELA 1

Comparação entre variáveis demográficas da população do estudo e perdas em Caju e São Pedro Jequitinhonha, Minas Gerais, 2009

Variáveis	Pop. Elegível		Perdas		Pop. Estudada		valor de p*
	N	%	n	%	n	%	
<b>Local</b>							0,13
Caju	87	39,0	11	50,0	76	37,8	
SPJ	136	61,0	11	50,0	125	62,2	
<b>Sexo</b>							0,13
Masculino	123	55,2	15	68,18	108	53,7	
Feminino	100	44,8	7	31,81	93	46,3	
<b>Idade</b>							0,43
6 a 7 anos	81	36,3	8	36,4	73	36,3	
8 a 9 anos	67	30,0	4	18,1	63	31,3	
10 a 10 anos e 8 meses	75	33,6	10	45,4	65	32,3	
<b>Total</b>	223	100,0	22	9,9	201	90,1	

\*Qui-quadrado de Pearson.

#### 4.4 Aspectos éticos

Todas as crianças cadastradas e que atendiam aos critérios de inclusão foram convidadas a participar do estudo. Foram explicados aos pais e responsáveis a garantia do anonimato, os procedimentos que seriam realizados e os riscos e benefícios que poderiam surgir advindos da participação de seus filhos. Todos os pais e/ou responsáveis e as crianças com idade de sete anos ou mais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 1). Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, conforme Parecer nº ETIC 071/06 (ANEXO A).

## **4.5 Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada em dois momentos. Inicialmente, na primeira etapa, foram realizados exames de fezes, questionário para obtenção de dados socioeconômicos, avaliação nutricional (aferição de peso e estatura) e testes para avaliação cognitiva. Posteriormente, foi feito tratamento antiparasitário com praziquantel e albendazol. Um ano após o tratamento, na segunda etapa, foram novamente procedidas as avaliações nutricionais e cognitivas. Em Caju, a coleta de dados da primeira e da segunda etapas do estudo foi realizada em 2004 a 2006 e em São Pedro do Jequitinhonha nos anos de 2007 a 2009.

### **4.5.1 Exame parasitológico de fezes**

O exame parasitológico de fezes foi realizado na primeira etapa do estudo pelo método Kato-Katz (KATZ; CHAVES; PELEGRINO, 1972). Esse é amplamente utilizado e recomendado para o diagnóstico qualitativo e quantitativo das helmintoses (BRASIL, 2005b; 2008). Foram coletadas três amostras de fezes de cada um dos participantes do estudo em três momentos diferentes. Os vasilhames foram identificados com o nome, o número da casa e a identidade da criança e o primeiro deles foi entregue no domicílio das famílias. Ao encaminharem as fezes ao centro de saúde, o material era recolhido e os pesquisadores entregavam outro recipiente para a coleta da segunda amostra, sendo esse procedimento repetido até a finalização da coleta da terceira amostra de fezes.

De cada amostra coletada, foram preparadas duas lâminas, perfazendo um total de seis lâminas por criança. A carga parasitária foi calculada pela média do número de ovos por grama de fezes (OPG) e a média aritmética de OPG calculada para as seis lâminas, determinando, assim, a intensidade da infecção por cada parasito. Após 30 a 40 dias após o tratamento, foram novamente coletadas três amostras de fezes das crianças que tiveram resultado positivo para qualquer helmintose, da mesma forma que descrito anteriormente, visando avaliar a eficácia do tratamento. As crianças cujos resultados de exame ainda

permaneceram positivos foram novamente tratadas até que não fosse encontrado ovo de helmintos nas fezes.

#### **4.5.2 Questionário demográfico e socioeconômico**

O questionário contendo 21 perguntas foi realizado na primeira etapa do estudo em todas as famílias participantes por estudantes de graduação e pós-graduação previamente treinados, utilizando para isso equipamentos de *Personal Digital Assistant* (PDA). Apenas uma pessoa da família respondeu às questões, na maioria das vezes, a mãe. As perguntas foram referentes aos dados demográficos tais como idade, sexo e local de moradia e sobre as condições socioeconômicas da família, incluindo renda familiar, número de pessoas e de cômodos na casa, recebimento de apoio financeiro do governo e as condições de moradia, como tipo de teto, chão, parede, existência de banheiro e eletricidade, posse de bens domésticos e carro/motocicleta. Esclarece-se que esse questionário foi previamente utilizado em outras localidades rurais, onde os pesquisadores desenvolvem projetos de pesquisa relacionados às helmintoses (APÊNDICE B).

#### **4.5.3 Medidas antropométricas**

As medições antropométricas foram obtidas por antropometristas capacitados que executaram as medidas segundo as recomendações padronizadas por Jelliffe (1966), em que para cada medida foram efetuadas três aferições, sendo a média de todas a definitiva. Para cada indivíduo da amostra foram realizadas as medições antropométricas de peso e estatura, na primeira e na segunda etapas do estudo.

- **Peso**

O peso foi aferido por meio de balança digital da Marca Filizola Ltda., modelo PL 150, Brasil, de capacidade de até 150 kg e com precisão de 0,1 kg. As crianças foram pesadas com roupas leves, excluindo-se calças *jeans* e agasalhos pesados, sem sapatos e sem meias, ficando de pé no centro da plataforma do aparelho.

- Estatura

A estatura foi mensurada por antropômetro Altorexata<sup>®</sup> (São Paulo, Brasil), sendo a criança colocada em pé, de costas para a escala métrica, sem sapatos e meias, com os pés paralelos e os tornozelos juntos. As nádegas, os ombros e a parte posterior da cabeça tocavam a régua e os braços permaneciam soltos ao longo do corpo. O examinador fixava a mão sob o queixo da criança, posicionando sua cabeça de modo que a parte inferior da órbita ocular ficasse no mesmo plano do orifício externo do ouvido (Plano de Frankfurt). Um esquadro foi apoiado na cabeça, sem empurrá-la para baixo, e a medida foi lida e imediatamente anotada até o milímetro mais próximo.

Para avaliação do estado nutricional, foram utilizados os indicadores estatura/idade para identificar crianças com estatura baixa por idade (desnutrição crônica) e índice de massa corporal/ idade (IMC) para identificar crianças com magreza (desnutrição aguda), de acordo com o critério z-escore, com ponto de corte de -2 escore Z, tendo como referência as novas curvas de crescimento da Organização Mundial de Saúde para a faixa etária de cinco a 19 anos de idade (WHO, 2007).

#### **4.5.4 Testes de avaliação de inteligência**

A avaliação cognitiva das crianças foi realizada por meio da aplicação de três subtestes da Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – terceira edição (WISC- III) (WECHSLER, 2002) e das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (CPM) (ANGELINI *et al.*, 1999) na primeira etapa do estudo e um ano após o tratamento antiparasitário. Ressalta-se que a escolha pelos testes CPM e subtestes da Escala de Inteligência Wechsler para crianças se deu por serem validados e padronizados para a população brasileira e por serem amplamente utilizados em estudos nacionais (BOTELHO, 2008; BORDIN *et al.*, 2001; FLORES-MENDOZA; NASCIMENTO, 2007; HERZBERG; MATTAR, 2008).

Os subtestes verbais do WISC-III escolhidos para este estudo são mais apropriados para crianças de comunidades rurais, uma vez que possuem itens que abordam conteúdos da realidade em que vivem (FLORES-MENDOZA; NASCIMENTO, 2007).

De fato, os Subtestes do WISC-III Aritmética, Dígito e Código apresentam itens familiares às crianças uma vez que, apesar de residirem em zonas rurais com estímulos diferentes de zonas urbanas, as crianças estão na escola e são estimuladas a desenvolver habilidades cognitivas semelhantes às avaliadas nesses subtestes como, por exemplo, problemas aritméticos. O mesmo não ocorre com o conteúdo de outros subtestes da escala verbal do WISC-III, como Informação (ex. “diga o nome de dois tipos de dinheiro”), Semelhanças (ex. piano-violão) ou Compreensão (ex. “porque os carros devem ter cinto de segurança”), totalmente distantes da realidade das crianças de zona rural, especialmente do Caju e de São Pedro do Jequitinhonha (BOTELHO, 2008; FLORES-MENDOZA; NASCIMENTO, 2007).

Os testes foram aplicados por psicólogos do nosso grupo de pesquisa e estudantes de Psicologia, sob supervisão dos primeiros, conforme disposto na Lei nº 4.119 de 27 de agosto de 1962, regulamentada pelo Decreto 53.464, de dois de janeiro de 1964. Os testes foram aplicados individualmente na escola do São Pedro e no centro de saúde do Caju, em sala silenciosa, iluminada e com boa ventilação, destinadas, naquele momento, exclusivamente para esse fim. Anteriormente à aplicação dos testes, a pesquisadora realizou atividades lúdicas com as crianças, com o objetivo de facilitar o contato social e, por conseguinte, tornar mais tranquila a realização do teste. Primeiramente, foi aplicado o Teste de Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, com duração média de 10 minutos e, posteriormente, os subtestes Código, Aritmética e Dígitos do WISC-III, em um total de 20 minutos.

A Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – terceira edição é um instrumento clínico de aplicação individual, indicado para avaliar a capacidade intelectual de crianças entre seis e 16 anos e 11 meses. O WISC-III é composto de 12 subtestes, cada um medindo diferentes capacidades intelectuais a partir de tarefas diversas (QUADROS 2 e 3), refletindo, juntos, a capacidade intelectual geral da criança. A tabulação dos resultados de cada subteste do WISC-III baseou-se na pontuação das respostas a cada item, quando foram obtidos os pontos brutos. Estes pontos brutos foram convertidos em pontos ponderados tendo como base as tabelas de normas e conversões da amostra brasileira e na idade cronológica da criança (WECHSLER, 2002).

A concepção subjacente de inteligência do teste traz o conceito de que a essência da inteligência é agregada e global e diz respeito à habilidade do indivíduo de agir com propósito, pensar com racionalidade e lidar com seu meio ambiente (WECHSLER, 2002). A primeira versão do teste foi desenvolvida na década de 1930, por David Wechsler, e trazia uma medida geral de capacidade, diferenciando-se das demais escalas de inteligência da época. A segunda versão da escala foi desenvolvida durante a Segunda Guerra Mundial, especificamente para o uso do exército dos Estados da América (EUA). Essa versão forneceu a maioria dos subtestes do WISC, mas trouxe como principal contribuição a adequação do teste para retestagem. Posteriormente, em 1967, desenvolveu-se o WISC-R e, em 1989, o WPPSI-R, os antecedentes mais próximos do WISC-III, que foi produzido em 1991. A escala atual compreende 12 subtestes, distribuídos em dois grupos, os Subtestes Verbais e os de Execução (WECHSLER, 2002) (QUADRO 4).

## QUADRO 2

## Descrições dos subtestes do WISC-III

<b>Subteste</b>	<b>Descrição/tarefa</b>
Completar figuras	Um conjunto de figuras coloridas de objetos e cenas comuns, cada um com uma parte importante faltando a ser identificada pela criança.
Informação	Uma série de perguntas apresentadas oralmente, que avaliam o conhecimento da criança a respeito de eventos comuns, objetos, lugares e pessoas.
Código*	Uma série de formas simples ou números, cada um pareado com um símbolo simples. A criança desenha o símbolo na sua forma correspondente ou sob seu número correspondente, de acordo com uma chave.
Semelhanças	Uma série de pares de palavras, apresentadas oralmente, para as quais a criança explica semelhanças dos objetos ou dos conceitos comuns que representam.
Arranjo de figuras	Um conjunto de gravuras coloridas, apresentadas em ordem misturada, que a criança reordena em uma estória com sequência lógica.
Aritmética*	Uma série de problemas aritméticos que a criança resolve mentalmente e responde oralmente.
Cubos	Um conjunto de padrões geométricos bidimensionais, feitos em cubos ou impressos que a criança reproduz usando cubos de duas cores.
Vocabulário	Uma série de palavras apresentadas oralmente, que a criança define oralmente.
Armar objetos	Um conjunto de quebra-cabeças de objetos comuns, cada um apresentado em configuração padronizada, que a criança junta para formar um todo significativo.
Compreensão	Uma série de perguntas apresentadas oralmente, que requerem que a criança resolva problemas cotidianos ou compreenda regras e conceitos sociais.
Procurar Símbolos	Uma série de grupos de símbolos pareados, cada par composto de um grupo-estímulo e um grupo de busca. A criança examina os dois grupos e indica se um símbolo-estímulo aparece ou não no grupo de busca.
Dígitos*	Uma série de sequências numéricas, apresentadas oralmente, que a criança repete literalmente para dígitos em ordem direta e ordem inversa.

\*Subtestes utilizados nesse estudo.

Fonte: Wechsler (2002).

## QUADRO 3

## Capacidades intelectuais avaliadas nos subtestes do WISC-III

<b>Subteste</b>	<b>Capacidades intelectuais avaliadas</b>
Completar figuras	Reconhecimento e memória visual, organização e raciocínio; interesse e atenção ao ambiente; concentração e percepção das relações todo-parte; discriminação de aspectos essenciais de não-essenciais.
Informação	Extensão do conhecimento adquirido; qualidade da educação formal e motivação para o aproveitamento escolar; estimulação do ambiente e/ou curiosidade intelectual; interesse no meio ambiente; memória remota.
Código*	Velocidade de processamento; capacidade de seguir instruções sob pressão de tempo; atenção seletiva; concentração (resistência à distratibilidade); persistência motora numa tarefa sequencial; capacidade de aprender e eficiência mental; flexibilidade mental.
Semelhanças	Raciocínio lógico e formação conceitual verbal (pensamento abstrato); raciocínio indutivo, com identificação de aspectos essenciais de não-essenciais; desenvolvimento da linguagem; fluência verbal.
Arranjo de figuras	Capacidade para organizar e integrar lógica e sequencialmente estímulos complexos; compreensão da significação de uma situação interpessoal, julgando suas implicações, determinando prioridades e antecipando suas consequências, em certo âmbito sociocultural; processamento visual.
Aritmética*	Capacidade computacional; rapidez no manejo de cálculos; memória auditiva; antecedentes/oportunidades/experiências escolares; concentração; resistência; distratibilidade; raciocínio lógico; abstração; contato com a realidade.
Cubos	Capacidade de análise e síntese; capacidade de conceitualização visoespacial; coordenação viso-motor-espacial; organização e velocidade perceptual; estratégia de solução de problema.
Vocabulário	Desenvolvimento da linguagem; conhecimento semântico; inteligência geral (verbal); estimulação do ambiente e/ou curiosidade intelectual; antecedentes educacionais.
Armar objetos	Capacidade de síntese de um conjunto integrado; capacidade de reconhecer configurações familiares (formação de conceitos visuais) e de antecipar relações parte-todo (organização visoespacial); processamento visual, velocidade perceptual e manipulativa.
Compreensão	Capacidade de senso comum; juízo social; conhecimento prático e maturidade social; conhecimento de normas socioculturais; capacidade para avaliar a experiência passada; compreensão verbal; memória; atenção; pensamento abstrato (provérbios).
Procurar símbolos	Atenção; rapidez de processamento.
Dígitos*	Extensão da atenção; retenção da memória imediata (dígitos na ordem direta); memória e capacidade de reversibilidade (dígitos na ordem inversa); concentração; tolerância ao estresse.

\*Subtestes utilizados nesse estudo.

Fonte: Cunha (2000).

## QUADRO 4

Subtestes do WISC-III agrupados em escala verbal e de execução

<b>Escala Verbal</b>	<b>Escala de Execução</b>
Informação	Completar figuras
Semelhanças	Código
Aritmética	Arranjo de Figuras
Vocabulário	Cubos
Compreensão	Armar objetos
Dígitos	Procurar Símbolos
	Labirintos (não validado para população brasileira)

Subteste Suplementar  
 Fonte: Wechsler (2002).

O teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven foi criado em 1938 por John C. Raven, na Escócia. Essa primeira versão, denominada Escala das Matrizes Progressivas *Standard* (SPM), foi planejada para cobrir toda a faixa de capacidade, desde a de indivíduos de pontuações baixas e das crianças pequenas, passando pela dos adultos com pontuações altas, até a das pessoas idosas. Posteriormente, objetivando proporcionar uma análise mais completa das capacidades requeridas nas faixas inferior e superior da capacidade, foram constituídas as Matrizes Progressivas Avançadas (APM) e as Matrizes Progressivas Coloridas (CPM). As APMs foram desenvolvidas em 1941, entrando em circulação em 1947, destinando-se a pessoas maiores de 11 anos, com inteligência superior à média, sendo mais utilizada para universitários. As CPMs, também conhecidas como Escala Especial, devido à denominação usada na edição publicada na Argentina, foram constituídas em 1947 para avaliar com mais precisão os processos intelectuais de crianças na faixa etária de cinco anos a 11 anos e meio, de deficientes mentais e de pessoas idosas. É dividida em três séries, A, Ab e B, com 12 problemas impressos com fundo colorido, com o objetivo de tornar o teste mais atraente e interessante, evitando-se a necessidade de muitas explicações verbais (ANGELINI *et al.*, 1999).

Os problemas que compõem as CPMs estão distribuídos em ordem crescente de dificuldade em cada série, sendo cada uma mais difícil que a anterior. Inicialmente, são apresentados itens mais fáceis, visando introduzir a

criança em um novo tipo de raciocínio, preparando-a para os itens seguintes. Esses são compostos de uma matriz com uma parte faltando e, abaixo dela, são colocadas seis alternativas, sendo uma delas a parte faltante (FIG. 15). Essa escala foi revista unicamente em 1956, modificando a ordem de dois itens e mudando alternativas de posição (BANDEIRA *et al.*, 2004). A correção do teste é feita pela conferência dos itens a partir de um crivo, pontuando-se os acertos com um e os erros com zero. A soma das respostas corretas leva ao escore total no teste, que foi interpretado de acordo com a idade da criança, obtendo-se o percentil final (ANGELINI *et al.*, 1999).

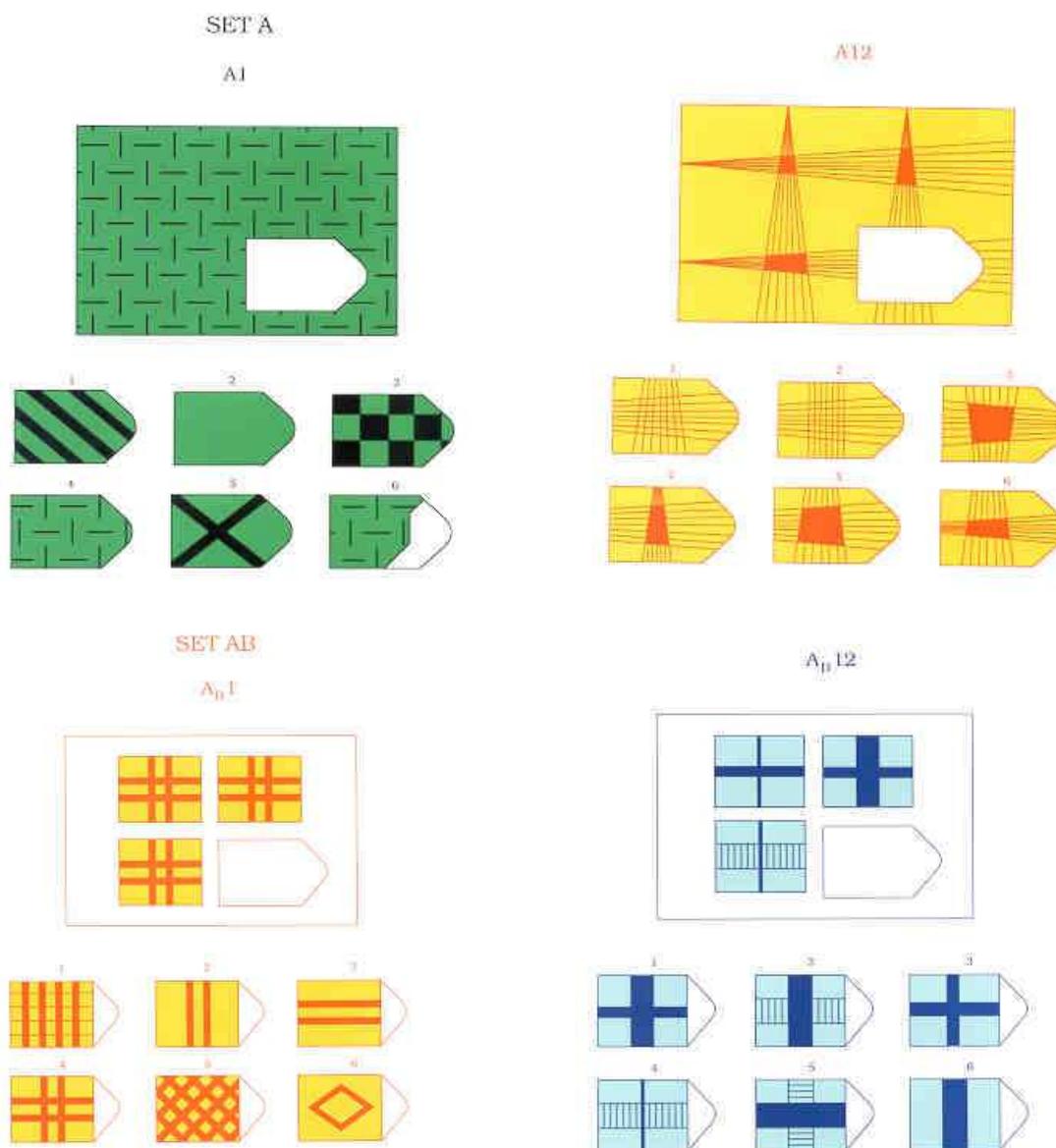


FIGURA 14 - Exemplos de matrizes do teste CPM.

Fonte: Cadernos do Teste – Angelini *et al.* (1999).

As CPMs de Raven constituem um teste psicológico não verbal, o que significa que não exige domínio da escrita ou da leitura para ser realizado. Tem como objetivo avaliar o fator “g” de Spearman, ou seja, a inteligência geral, representada pela capacidade de compreender novas situações e a capacidade de lembrar de informações relevantes, além da habilidade de julgamento e de acúmulo de informações especializadas. Na CPM, avalia-se a capacidade dedutiva do indivíduo, o processo de extrair novas informações daquilo que já é percebido ou conhecido. Ou seja, avalia a inteligência fluida, a capacidade de

resolver problemas novos, relacionar ideias, independentemente ou dependendo minimamente de conhecimentos previamente adquiridos (PRIMI, 2003).

#### **4.6 Tratamento**

No Caju, foi realizado o tratamento em massa de toda a população do estudo. De acordo com as normas do Ministério da Saúde (BRASIL, 2002), em localidades em que a prevalência é maior que 50%, tanto os indivíduos positivos quanto negativos devem ser tratados. Nos casos de prevalências menores que 50%, a recomendação é tratar apenas os positivos. Portanto, todas as crianças em Caju e as positivas para helmintos em São Pedro foram tratadas pelos pesquisadores.

O tratamento para esquistossomose foi feito com praziquantel na dose única de 60 mg/kg/peso e para as outras helmintoses com albendazol na dose única de 400 mg, conforme preconizado no Plano de Controle da Esquistossomose (BRASIL, 2008) e no Plano Nacional de Vigilância e de Controle de Enteroparasitoses (BRASIL, 2006).

Destaca-se que também foi realizado o tratamento das crianças anêmicas com Sulfato Ferroso como preconizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2007).

#### **4.7 Variáveis do estudo**

##### **4.7.1 Variável dependente**

- Diferença dos escores no teste Raven e nos subtestes Dígitos, Códigos e Aritmética do WISC-III, antes e após o tratamento

A diferença de desempenho cognitivo para cada teste avaliado foi classificada em três categorias (zero=piora, um=constante, dois=melhora). O objetivo foi avaliar o impacto do tratamento sobre o desempenho cognitivo das crianças previamente infectadas, sendo obtida a diferença de desempenho dos sujeitos nos testes Raven e nos subtestes do WISC-III, subtraindo-se os valores encontrados após o tratamento daqueles identificados na primeira etapa do

estudo. Essa variável realça o gradiente de desempenho cognitivo identificado nas duas etapas da pesquisa, demonstrando variações na mudança de desempenho em relação à linha de base.

#### 4.7.2 Variáveis independentes

- Infecção na primeira etapa do estudo

Esta foi considerada a principal variável independente deste estudo, pois se refere à condição da criança quanto a estar infectada ou não na primeira etapa da investigação, caracterizando-as em grupo de infectadas e de não infectadas por helmintos (sim/não).

- Diferença de escores-Z de IMC por idade e de estatura por idade, antes e após o tratamento

Foi calculada a diferença de escores-Z dos indicadores estatura/idade e IMC/idade entre as duas etapas do estudo. Com essa variável, foi possível observar se houve alguma diferença no padrão nutricional das crianças no final do estudo em relação à primeira etapa da investigação. Essa variável foi incluída nos modelos multivariados como variável contínua.

- Variáveis demográficas e socioeconômicas

As variáveis demográficas e socioeconômicas foram: 1- local (Caju e SPJ); 2- sexo (M/F); 3- faixa etária (sete a oito anos; nove a 10 anos; 11 anos a 11 anos e oito meses); 4- educação do chefe de família (analfabeto/até quatro anos de estudo/acima de quatro anos de estudo); 5- ocupação do chefe (aposentado/trabalhador rural/outros – incluindo comerciante, pedreiro, professor, servente, gesseiro, estudante, motorista, trabalhador em serviços gerais, vendedor, fazendeiro, vaqueiro, açougueiro, pensionista, lixeiro e escrivão); 6- educação da mãe (analfabeto/até quatro anos de estudo/acima de quatro anos de estudo); 7- bolsa governamental (não/sim); 8- renda mensal *per capita* (até 20 reais/21 a 40 reais/41 a 60 reais/acima de 60 reais).

- Classificação da condição socioeconômica

Foram calculados escores utilizando os critérios do *Poverty Thematic Group of the World Bank* (GWATKIN *et al.*, 2000). Esse grupo desenvolveu estudos em todo o mundo, inclusive no Brasil, com o objetivo de investigar a relação entre condição socioeconômica e condições de saúde e nutrição da população. Entre os instrumentos utilizados, destaca-se o *Demographic and Health Survey* (DHS), que avalia a condição socioeconômica das famílias, considerando-se presença de eletricidade na casa, posse de eletrodomésticos como rádio, televisão, refrigerador e veículos motorizados como carro. Inclui também a venda de produtos agrícolas, a fonte de água utilizada na casa, o tipo de banheiro, de piso, de parede e de telhado. Considera, ainda, o número de pessoas por cômodo em cada casa.

Para cada resposta obtida, o próprio instrumento apresenta um escore específico e a soma deles permite classificar as famílias conforme a condição socioeconômica, de acordo com os seguintes pontos de corte:

- a) Primeiro - MUITÍSSIMO pobre ( $< -0,77258$ )
- b) Segundo - neste trabalho denominado muito pobre ( $-0,77258$  a  $-0,51780$ )
- c) Terceiro - neste trabalho denominado pobre ( $-0,51780$  a  $-0,22324$ )
- d) Quarto - ( $-0,22324$  a  $0,52588$ )
- e) Rico - ( $> 0,52588$ )

#### **4.8 Análise dos dados**

Os dados referentes ao questionário sociodemográfico, coletados por meio do PDA, foram transferidos para o computador, imediatamente após a coleta, ainda na área de estudo, para avaliação preliminar dos resultados. Esse mecanismo possibilitou identificar erros verificados durante a coleta de dados, propiciando ao pesquisador voltar ao entrevistado quase imediatamente, resgatando dados faltosos e esclarecendo possíveis dúvidas.

O cálculo do estado nutricional das crianças foi baseado nas novas referências de crescimento de 2007 para a faixa etária de cinco a 19 anos de

idade, utilizando o programa *WHO AnthroPlus*, da Organização Mundial de Saúde ([www.who.int.growthref](http://www.who.int/growthref)). Foram inseridos dados referentes ao sexo, data de nascimento, peso em quilograma, estatura em centímetro e foram obtidos os escores-z dos índices estatura por idade e IMC por idade.

Os escores dos testes cognitivos, os resultados do exame parasitológico de fezes, bem como os dados relacionados à infecção e à condição socioeconômica foram inseridos em um banco de dados no Programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 15.0, utilizado para a realização da parte descritiva da análise estatística. O pacote estatístico *software livre R* foi empregado para a análise estatística multivariada.

Com o objetivo de caracterizar os sujeitos da pesquisa, foram apresentadas a distribuição da população e as prevalências de helmintos segundo sexo, faixa etária e variáveis sociodemográficas. A frequência da condição nutricional das crianças por escore z e as medianas de desempenho cognitivo em ambas as fases da investigação foram mostradas, comparando-se os resultados por grupo de infectados e não infectados. O teste Qui-quadrado de Pearson foi adotado para verificar as diferenças entre as frequências, com significância estatística de 5% ( $p < 0,05$ ). O teste Wilcoxon registrou as diferenças nutricionais e de cognição entre a primeira e a segunda etapas do estudo.

Modelos de regressão logística do tipo estereótipo foram implementados separadamente para cada teste psicológico aplicado para avaliar a chance de crianças previamente infectadas apresentarem melhoria no desempenho cognitivo após o tratamento antiparasitário. Cada modelo foi ajustado por covariáveis sociodemográficas e nutricionais. Esses modelos têm sido aplicados nos últimos anos na análise de dados cuja resposta é apresentada em categorias com ordenação (ABREU *et al.*, 2009), similarmente ao presente estudo, no qual a diferença dos escores dos testes entre a primeira e a segunda etapas da investigação foi categorizada em piora, manteve-se constante ou melhora, permitindo observar a variação do desempenho cognitivo das crianças após o tratamento.

A análise múltipla dos modelos ordinais foi precedida pela análise bivariada, em que foi feito o cruzamento de cada covariável com a diferença do desempenho cognitivo das crianças entre a primeira e a segunda etapas do estudo em cada teste cognitivo aplicado. Por meio dessa análise, utilizando como

referência o valor de  $p < 0,25$  para o qui-quadrado de tendência, foi possível selecionar as variáveis para serem introduzidas nos modelos de regressão. A opção por esse teste justifica-se por ser apropriado para seleção dos efeitos principais, uma vez que considera o caráter ordinal da variável resposta (ABREU *et al.*, 2009). Os modelos de regressão ordinal são considerados similares ao modelo de regressão multinomial e comparam cada categoria da variável resposta com uma categoria de referência, normalmente a primeira ou a última. Importante ressaltar que, neste estudo, a categoria de referência foi a piora no desempenho cognitivo, portanto, foram comparadas piora e constante e posteriormente piora e melhora.

A principal diferença com relação ao modelo binomial é a introdução de pesos no coeficiente  $\beta$  para representar o caráter ordinal da variável resposta. Esses pesos são diretamente relacionados com o efeito das covariáveis, tendo as *odds ratio* (OR) tendência a crescimento, já que os pesos normalmente são construídos com ordenação (ABREU *et al.*, 2009). Nos modelos ordinais aplicados, a significância dos coeficientes foi testada por meio do teste de Wald. A modelagem de regressão ordinal, tipo estereótipo, pode ser descrita como:

$$\lambda_j(x) = \ln \left\{ \frac{\Pr(Y = j | x)}{\Pr(Y = 0 | x)} \right\}$$

$$\lambda_j(x) = \alpha_j + \omega_j (\beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p), \quad j = 1, \dots, k$$

sendo, para este estudo:

Y=0-piora

Y=1-constante

Y=2-melhora

x=vetor de covariáveis

$\beta$ =coeficientes de cada variável

$\alpha$ =Constante

$\omega$ =peso

## *5 Resultados*

## 5.1 Caracterização dos sujeitos do estudo

Participaram do presente trabalho 201 crianças com média de idade de 8,3 anos, a maioria na faixa etária de seis a sete anos de idade (36,3%). Em relação ao sexo, a distribuição foi similar, com reduzida predominância de crianças do sexo masculino (57,3%) (TAB. 2).

A população dessas localidades, de acordo com classificação socioeconômica do Banco Mundial, é muito pobre (44,8%) ou muitíssimo pobre (55,2%). As famílias vivem em condições precárias de vida e a maioria recebe bolsa governamental (85,2%). O analfabetismo entre os chefes de família dessas localidades foi de 30,8% e das mães das crianças de 18,8% (TAB. 2).

TABELA 2

Distribuição da população do estudo de acordo com as variáveis demográficas e socioeconômicas, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2007 (n=201)

<b>Variáveis</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Faixa etária</b>		
6 a 7 anos e 11 meses	73	36,4
8 a 9 anos e 11 meses	63	31,3
10 a 10 anos e 8 meses	65	32,3
<b>Sexo</b>		
Masculino	108	57,3
Feminino	93	42,7
<b>Renda mensal <i>per capita</i> (R\$)</b>		
Até 20,00	53	26,4
De 21 a 40,00	41	20,3
De 41,00 a 60,00	48	23,9
Maior que 60,00	59	29,4
<b>Educação do chefe da família</b>		
Analfabeto	62	30,8
Até 4 anos de estudo	106	52,7
Acima de 4 anos de estudo	33	16,5
<b>Ocupação do chefe</b>		
Aposentado	21	10,4
Trabalhador rural	90	44,8
Outros	90	44,8
<b>Educação da mãe</b>		
Analfabeta	37	18,4
Até 4 anos de estudo	109	54,2
Acima de 4 anos de estudo	51	25,4
Sem informação	4	2,0
<b>Situação socioeconômica</b>		
Muito pobre	90	44,8
Muitíssimo pobre	111	55,2
<b>Bolsa governamental</b>		
Não	29	14,4
Sim	167	83,0
Sem informação	5	2,6
<b>Local de moradia</b>		
Caju	76	37,8
SPJ	125	62,2

## 5.2 Prevalência das helmintoses

A prevalência de *S.mansoni* na população estudada foi de 70,6% e de ancilostomídeo de 18,5%. Apenas duas crianças estavam infectadas por *A. lumbricoides* (2,6%). Um percentual de 16,9% estavam infectadas com *S. mansoni* e outro helminto.

A prevalência de esquistossomose foi maior entre as crianças do sexo feminino (77,4%), que residiam em casas onde havia um número maior de moradores ( $p<0,05$ ) (TAB. 3) e pertenciam a famílias muitíssimo pobres ( $p<0,05$ ) (GRÁFICO 1). Da mesma forma, as crianças cujas famílias eram muitíssimo pobres também tinham uma maior média de intensidade de ovos (54,38 OPG IC 95% 52,13-56,62) (GRÁFICO 1).

TABELA 3

Prevalência de esquistossomose na primeira etapa do estudo segundo as variáveis sociodemográficas: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2007

Variáveis	Esquistossomose	
	n	%
<b>Faixa etária</b>		
6 a 7 anos	48	65,8
8 a 9 anos	44	69,8
10 a 10 anos e 8 meses	50	76,9
<b>Sexo*</b>		
Masculino	70	64,8*
Feminino	72	77,4*
<b>Local*</b>		
Caju	59	77,6
SPJ	83	66,4
<b>Número de pessoas na casa*</b>		
2 a 5	51	61,4*
6 a 8	70	76,1*
9 a 12	21	80,8*
<b>Renda mensal <i>per capita</i> (R\$)*</b>		
Até 20,00	40	75,5
De 21 a 40,00	39	81,3
De 41,00 a 60,00	28	68,3
Maior que 60,00	35	59,3

\*Qui-quadrado de Pearson ( $p < 0,05$ ).

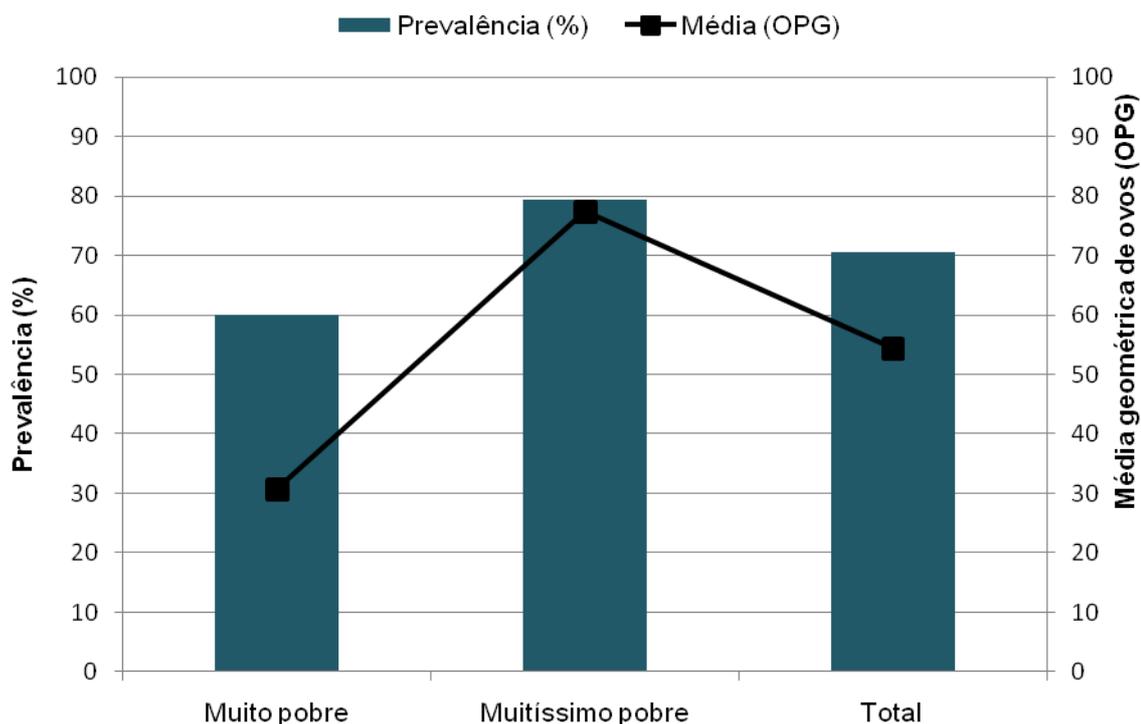


GRÁFICO 1 - Prevalência de infecção pelo *S. mansoni* e média geométrica de OPG, segundo condição socioeconômica: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2007.

### 5.3 Estado nutricional

A maioria das crianças submetidas à avaliação antropométrica, das duas etapas do estudo, estavam eutróficas, não sendo evidenciada diferença significativa entre os grupos das crianças infectadas e não infectadas antes e após o tratamento. Na primeira etapa, 3,5% das crianças apresentavam desnutrição aguda e 11,4% desnutrição crônica, sendo esta mais frequente entre os residentes do Caju e de condição socioeconômica muitíssimo pobre ( $p < 0,05$ ). Ainda na primeira etapa do estudo, 4,5% das crianças eram sobrepeso e 2,5% obesas.

Já na segunda etapa do estudo, houve uma diminuição do número de crianças com alterações nutricionais, exceto nos casos de sobrepeso que se manteve constante. A frequência de crianças com desnutrição aguda foi de 3,0%, de desnutrição crônica de 10,9% e de obesidade de 1,5% dos indivíduos (TAB.4, TAB.5).

TABELA 4

Estado nutricional de crianças infectadas e não infectadas na primeira etapa do estudo, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004/2007(n=201)

Estado nutricional etapa 1	Infectadas na etapa 1		Não infectadas na etapa 1	
	n (159)	%	n(42)	%
<b>Estatura para idade</b>				
≥ -2 escore z	141	79,2	37	20,8
<-2 escore z	18	78,3	5	21,7
<b>IMC por idade</b>				
≥ -2 escore z	154	79,4	40	20,6
<-2 escore z	5	71,4	2	28,6

\*Teste Wilcoxon (p>0,05)

TABELA 5

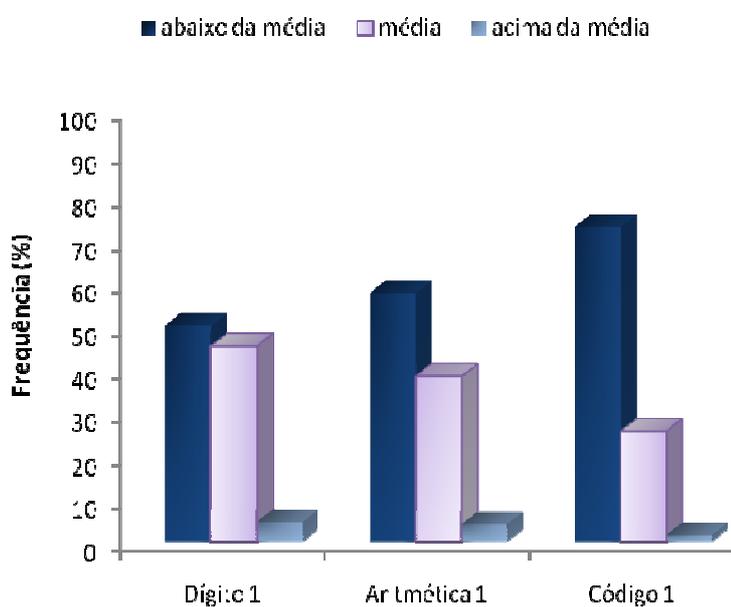
Estado nutricional de crianças infectadas e tratadas e não infectadas, segundo etapa do estudo, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2006/2009(n=201)

Estado nutricional etapa 2	Infectadas na etapa 1 e tratadas		Não infectadas na etapa 1	
	n (159)	%	n(42)	%
<b>Estatura para idade</b>				
≥ -2 escore z	143	79,9	36	20,1
<-2 escore z	16	72,7	6	27,3
<b>IMC por idade</b>				
≥ -2 escore z	154	79,0	41	21,0
<-2 escore z	5	83,3	1	16,7

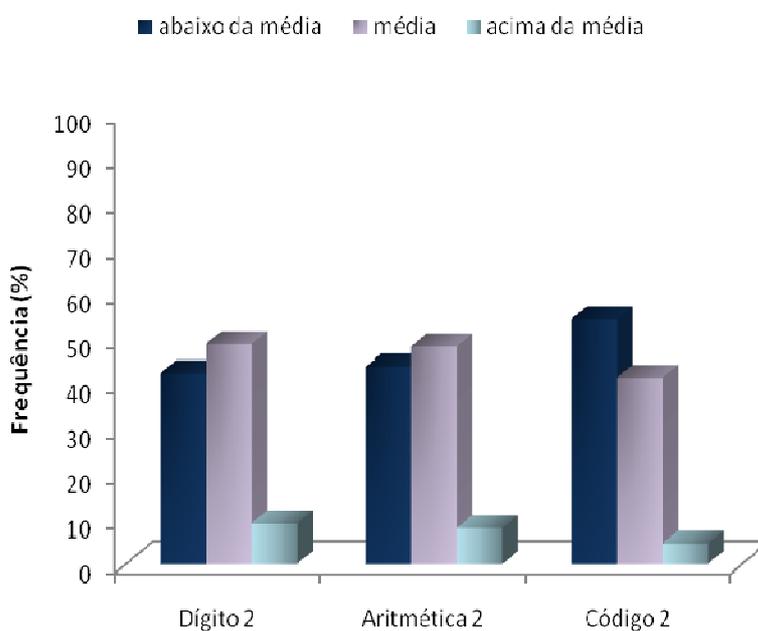
\*Teste Wilcoxon (p>0,05)

#### 5.4 Desempenho cognitivo

O gráfico 2 apresenta os resultados da avaliação cognitiva nos subtestes do WISC III das crianças do estudo nas duas etapas da investigação. Os resultados obtidos nestes subtestes mostraram um número maior de crianças abaixo da média nas duas etapas, sendo que na primeira, mais da metade delas obteve índices insuficientes nos itens avaliados.



(a)



(b)

GRÁFICO 2 (a e b) - Avaliação do desempenho cognitivo nas etapas 1 e 2, por meio dos subtestes do WISC III: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004-2006/2007-2009.

No que se refere aos dados obtidos a partir da aplicação do Teste Raven, na primeira etapa do estudo, 77,1% das crianças estavam abaixo da média ou deficiente. Contudo, na segunda etapa houve uma redução desse percentual para 52,7% (GRÁF. 3).

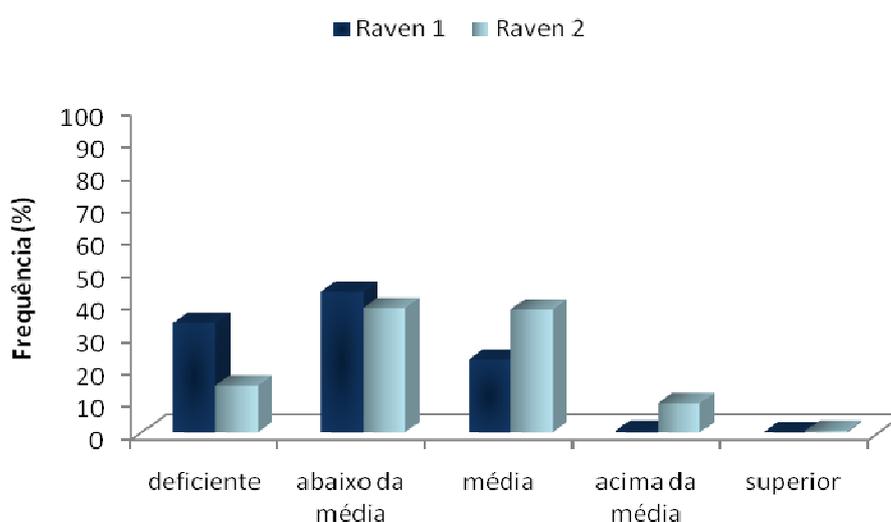


GRÁFICO 3 - Avaliação do desempenho cognitivo na etapa 1 e na etapa 2, por meio do teste *Raven*: Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004-2006/2007-2009.

Destaca-se, porém que o aumento nos escores cognitivos na segunda etapa do estudo foi independente do fato de estarem infectadas ou não na primeira etapa do estudo, mas esse aumento foi mais acentuado entre o grupo de crianças previamente não infectadas (TAB. 6).

TABELA 6

Mediana dos escores dos testes cognitivos, segundo grupo de crianças infectadas e não infectadas na primeira etapa, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, Minas Gerais, 2004-2006/2007-2009 (n=201)

Testes	Infectadas na etapa 1 (n=159)		Não infectadas na etapa 1 (n=42)	
	M	P25 e P75	M	P25 e P75
<i>Raven</i> etapa 1	15,0*	(5,0-25,0)	12,5*	(5,0-20,0)
<i>Raven</i> etapa 2	25,0*	(10,0-40,0)	30,0*	(10,0-60,0)
Dígito etapa 1	8,0	(5,0-9,0)	7,0*	(5,0-10,0)
Dígito etapa 2	8,0	(6,0-11,0)	8,0*	(7,0-11,0)
Aritmética etapa 1	7,0*	(4,0-9,0)	6,0*	(3,0-11,0)
Aritmética etapa 2	8,0*	(5,0-10,0)	8,5*	(7,0-11,0)
Código etapa 1	6,0*	(4,0-8,0)	6,0*	(2,0-9,0)
Código etapa 2	7,0*	(5,0-9,0)	7,0*	(7,0-9,3)

\*Teste Wilcoxon ( $p < 0,05$ ); P-percentil; M-mediana.

## 5.5 Análise bivariada dos fatores relacionados ao desempenho cognitivo

A diferença dos escores cognitivos obtida entre as primeira e segunda etapas do estudo demonstrou a variação do desempenho cognitivo das crianças e permitiu observar se houve piora, melhora ou se manteve-se constante nos aspectos cognitivos avaliados na segunda fase da investigação.

### 5.5.1 Fatores sociodemográficos

A melhoria no desempenho cognitivo no subteste Aritmética ocorreu principalmente nos casos de crianças que moravam em residência com maior número de pessoas na casa (61,5%,  $p=0,03$  OR=0,20 IC 95%=0,38-1,58) e com o chefe de família com até quatro anos de estudo (67,0%,  $p=0,01$  OR=2,17 IC

95%=0,99-4,78) (TAB. 7). No subtteste Código, a melhoria no desempenho foi observada entre as crianças mais velhas, de nove a 10 anos de idade (71,4%,  $p=0,02$  OR=2,52 IC 95%=1,12-5,65) (TAB. 8). Da mesma forma, as crianças mais velhas (72,3%,  $p=0,02$  OR=1,07 IC 95%=0,45-2,58) e muito pobres (82,2%,  $p=0,00$  OR=6,24 IC95%=2,59-15,01) também apresentaram uma melhora nos escores do teste Raven. Ainda no que se refere ao teste Raven, constatou-se melhora da cognição nas crianças em que a mãe e o chefe da família tinham mais anos de estudo ( $p=0,00$ ) e em que a ocupação do chefe era da categoria outros, o que inclui comerciante, pedreiro, professor, servente, gesseiro, estudante, motorista, trabalhador em serviços gerais, vendedor, fazendeiro, vaqueiro, açougueiro, pensionista, lixeiro e escrivão motorista (TAB. 10). No subtteste Dígitos não foi detectada diferença no desempenho intelectual das crianças no que tange às características sociodemográficas (TAB.9).

TABELA 7

Análise bivariada das variáveis sociodemográficas de acordo com a diferença de desempenho no subteste Aritmética do WISC-III, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.

Variáveis	Piora		Constante		Melhora		valor p	OR1 <sup>a</sup>	IC95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%
	n	%	N	%	N	%					
<b>Local</b>							0,24				
SPJ	42	33,6	17	13,6	66	52,8		Ref.		Ref.	
Caju	23	30,3	5	6,6	48	63,2		1,33	(0,71-2,49)	0,34	(0,29-1,01)
<b>Sexo</b>							0,45				
Masculino	33	30,6	11	10,2	64	59,3		Ref.		Ref.	
Feminino	32	34,4	11	11,8	50	53,8		0,81	(0,44-1,48)	1,03	(0,56-1,90)
<b>Idade</b>							0,50				
7 a 8 anos	28	38,4	10	13,7	35	47,9		Ref.		Ref.	
9 a 10 anos	14	22,2	6	9,5	43	68,3		2,45	(1,14-5,30)	1,23	(0,57-2,66)
11a 11 a e 8 m	23	35,4	6	9,2	36	55,4		1,32	(0,65-2,72)	1,06	(0,52-2,19)
<b>Renda per capita (R\$)</b>							0,24				
Até 20,00	15	28,3	6	11,3	32	60,4		Ref.		Ref.	
21 a 40,00	18	37,5	4	8,3	26	54,2		1,00	(0,58-1,70)	0,71	(0,41-1,21)
41,00 a 60,00	13	31,7	3	7,3	25	61,0		0,99	(0,23-4,35)	1,00	(0,14-2,69)
Acima de 60,00	19	32,2	9	15,3	31	52,5		0,61	(0,60-1,68)	1,40	(0,84-2,36)
<b>Educação do chefe</b>											
Analfabeto	27	43,5	8	12,9	27	43,5	<b>0,01</b>	Ref.		Ref.	
Até 4 anos de estudo	28	26,4	7	6,6	71	67,0		2,17	(0,99-4,78)	0,61	(0,28-1,35)
>4 anos de estudo	10	30,3	7	21,2	16	48,5		0,99	(0,46-2,15)	1,00	(0,46-2,17)
<b>Ocupação do chefe</b>							0,35				
Outros	27	30,0	15	16,7	48	54,4		Ref.		Ref.	
Aposentado	10	47,6	3	14,3	8	38,1		0,97	(0,69-1,38)	1,10	(0,77-1,56)
Trabalhador rural	28	31,1	4	4,4	58	64,4		1,39	(0,74-2,62)	0,31	(0,16-0,58)
<b>Educação da mãe</b>							0,78				
Analfabeta	12	32,4	7	18,9	18	48,6		Ref.		Ref.	
Até 4 anos de estudo	34	31,2	10	9,2	65	59,6		1,09	(0,53-2,25)	0,44	(0,22-0,91)
>4 anos de estudo	18	35,3	3	5,9	30	58,8		1,14	(0,42-3,10)	0,3	(0,11-0,82)
<b>SES</b>							0,22				
Muitíssimo pobre	32	28,8	12	10,8	67	60,4		Ref.		Ref.	
Muito pobre	33	36,7	10	11,1	47	52,2		0,68	(0,37-1,26)	0,81	(0,44-1,49)
<b>Bolsa governamental</b>							0,27				
Não	9	31,0	8	27,6	12	41,4		Ref.		Ref.	
Sim	53	31,7	14	8,4	100	59,9		1,42	(0,56-3,57)	0,30	(0,12-0,75)
<b>Número de pessoas na casa</b>							<b>0,03</b>				
2 a 5	22	26,5	16	19,3	45	54,2		Ref.			
6 a 8	34	37,0	5	5,4	53	57,6		0,80	(0,42-1,52)	0,20	(0,11-0,38)
9 a 12	9	34,6	1	3,8	16	61,5		0,20	(0,38-1,58)	0,15	(0,08-0,32)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

TABELA 8

Análise bivariada das variáveis sociodemográficas de acordo com a diferença de desempenho no subteste Código do WISC-III, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.

Variáveis	Piora		Constante		Melhora		valor p	OR1 <sup>a</sup>	IC95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%
	n	%	n	%	N	%					
<b>Local</b>							0,17				
Caju	14	18,4	9	11,8	53	69,7		Ref.		Ref.	
SPJ	36	28,8	12	9,6	77	61,6		1,77	(0,87-3,60)	1,93	(0,95-3,92)
<b>Sexo</b>							0,09				
Masculino	33	30,6	10	9,3	65	60,2		Ref.		Ref.	
Feminino	17	18,3	11	11,8	65	69,9		1,94	(0,98-3,83)	2,14	(1,08-4,21)
<b>Idade</b>							0,02				
7 a 8 anos	26	35,6	8	11,0	39	53,4		Ref.		Ref.	
9 a 10 anos	12	19,0	6	9,5	45	71,4		2,52	(1,12-5,65)	1,76	(0,78-3,94)
11 a 11 anos e 8 m	12	35,6	7	11,0	46	53,4		2,53	(1,14-5,67)	1,76	(0,74-3,94)
<b>Renda per capita (R\$)</b>							0,48				
Até 20,00	15	28,3	8	15,1	30	56,6		Ref.		Ref.	
De 21 a 40,00	11	22,9	7	14,6	30	62,5		1,05	(0,73-1,50)	0,89	(0,62-1,26)
De 41,00 a 60,00	11	26,8	3	7,3	27	65,9		1,25	(0,70-2,25)	0,54	(0,30-0,98)
Acima de 60,00	13	22,0	3	5,1	43	72,9		1,45	(0,61-3,47)	0,36	(0,15-0,87)
<b>Educação do chefe</b>							0,26				
Analfabeto	14	22,6	9	14,5	39	62,9		Ref.		Ref.	
Até 4 anos de estudo	25	23,6	6	5,7	75	70,8		1,41	(0,84-2,36)	0,55	(0,33-0,92)
> 4 anos de estudo	11	33,3	6	18,2	16	48,5		0,80	(0,41-1,60)	1,45	(0,74-2,86)
<b>Ocupação do chefe</b>							0,97				
Outros	19	21,1	12	13,3	54	65,6		Ref.		Ref.	
Aposentado	7	33,3	0	0,0	14	66,7		0,71		-	
Trabalhador rural	24	26,7	9	10,0	57	63,3		0,98	(0,86-1,12)	0,70	(0,61-0,79)
<b>Educação da mãe</b>							0,53				
Analfabeta	7	18,9	3	8,1	27	73,0		Ref.		Ref.	
Até 4 anos de estudo	30	27,5	8	7,3	71	65,1		0,96	(0,61-1,50)	0,74	(0,47-1,15)
> 4 anos de estudo	11	21,6	9	17,6	31	60,8		1,13	(0,61-2,12)	2,31	(1,24-4,31)
<b>SES</b>							0,39				
Muitíssimo pobre	24	21,6	13	11,7	74	66,7		Ref.		Ref.	
Muito pobre	26	28,9	8	8,9	56	62,2		0,70	(0,36-1,34)	0,57	(0,30-1,09)
<b>Bolsa governamental</b>							0,49				
Não	8	27,6	4	13,8	17	58,6		Ref.		Ref.	
Sim	40	24,0	17	10,2	110	65,9		1,29	(0,52-3,23)	0,85	(0,34-2,12)
<b>Número de pessoas na casa</b>							0,36				
2 a 5	17	20,5	6	7,2	60	72,3		Ref.		Ref.	
6 a 8	27	29,3	14	15,2	51	55,4		0,58	(0,28-1,17)	1,72	(0,84-3,51)
9 a 12	6	23,1	1	3,8	19	73,1		1,12	(0,52-2,46)	0,88	(0,41-1,93)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

TABELA 9

Análise bivariada das variáveis sociodemográficas de acordo com a diferença de desempenho no subtteste Dígitos do WISC-III, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.

Variáveis	Piora		Constante		Melhora		valor p	OR1 <sup>a</sup>	IC95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%
	n	%	n	%	N	%					
<b>Local</b>							0,87				
Caju	22	28,9	16	21,1	38	50,0		Ref.		Ref.	
SPJ	47	37,6	10	8	68	54,4		1,19	(0,63-2,27)	3,42	(1,80-6,50)
<b>Sexo</b>							0,90				
Masculino	39	36,1	10	9,3	59	54,6		Ref.		Ref.	
Feminino	30	32,3	16	17,2	47	50,2		1,42	(0,56-1,90)	1,26	(1,13-3,83)
<b>Idade</b>							0,68				
7 a 8 anos	26	35,6	20	13,7	37	50,7		Ref.		Ref.	
9 a 10 anos	23	36,5	7	11,1	33	52,4		0,94	(0,46-1,89)	0,91	(0,45-1,85)
11a - 11a e 8 m	20	30,8	9	13,8	36	55,4		1,20	(0,49-2,92)	1,28	(0,53-3,12)
<b>Renda per capita (R\$)</b>							0,63				
Até 20,00	19	34,8	6	11,3	28	52,8		Ref.		Ref.	
De 21 a 40,00	14	29,2	5	10,4	29	60,4		1,21	(0,60-2,41)	0,83	(0,42-1,67)
De 41,00 a 60,00	15	36,6	8	19,5	18	43,9		0,71	(0,36-1,42)	1,37	(0,70-2,72)
Acima de 60,00	21	35,6	7	11,9	31	52,5		0,98	(0,58-1,68)	1,01	(0,59-1,74)
<b>Educação do chefe</b>							0,38				
Analfabeto	17	27,4	11	17,7	34	54,8		Ref.		Ref.	
Até 4 anos de estudo	43	40,6	10	9,4	53	50,0		0,6	(0,31-1,15)	0,36	(0,19-0,70)
>4 anos de estudo	9	27,3	5	15,2	19	57,6		0,94	(0,49-1,82)	0,89	(0,47-1,72)
<b>Ocupação do chefe</b>							0,20				
Outros	36	40,0	10	11,1	44	48,9		Ref.		Ref.	
Aposentado	4	19,0	4	19,0	13	61,9		2,68	(0,77-2,46)	3,64	(0,84-2,71)
Trabalhador rural	29	32,2	12	13,3	49	54,4		1,37	(0,81-8,80)	1,51	(1,09-11,88)
<b>Educação da mãe</b>							0,16				
Analfabeta	11	29,7	6	16,2	20	54,1		Ref.		Ref.	
Até 4 anos estudo	35	32,1	15	13,8	59	54,1		0,88	(0,43-1,81)	0,84	(0,41-1,71)
> 4 anos estudo	23	45,1	5	9,8	23	45,1		0,53	(0,22-1,28)	0,41	(0,17-0,98)
<b>SES</b>							0,79				
Muitíssimo pobre	38	34,2	16	14,4	57	51,4		Ref.		Ref.	
Muito pobre	31	34,4	10	11,1	49	54,4		1,05	(0,57-1,94)	0,77	(0,42-1,41)
<b>Bolsa governamental</b>							0,38				
Não	6	20,7	7	24,1	16	55,2		Ref.		Ref.	
Sim	61	36,5	18	10,8	88	52,7		0,54	(0,20-1,46)	0,54	(0,09-0,68)
<b>Número de pessoas na casa</b>							0,26				
2 a 5	23	27,7	13	15,7	47	56,6		Ref.			
6 a 8	39	42,4	10	10,9	43	46,7		0,53	(0,28-0,99)	0,48	(0,26-0,91)
9 a 12	7	26,9	3	11,5	16	61,5		1,01	(0,37-2,75)	1,01	(0,37-2,76)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

TABELA 10  
Análise bivariada das variáveis sociodemográficas de acordo com  
a diferença de desempenho no teste *Raven*,  
Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.

Variáveis	Piora		Constante		Melhora		valor p	OR1 <sup>a</sup>	IC95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%
	n	%	N	%	N	%					
<b>Local</b>							0,48				
Caju	31	40,8	8	10,5	37	48,7		Ref.		Ref.	
SPJ	12	9,6	15	12,0	98	78,4		0,15	(0,07-0,31)	0,21	(0,10-0,44)
<b>Sexo</b>							0,29				
Masculino	23	21,3	17	15,7	68	63,0		Ref.		Ref.	
Feminino	20	21,5	6	6,5	67	72		1,13	(0,57-2,25)	0,41	(0,20-0,81)
<b>Idade</b>							0,03				
7 a 8 anos	13	17,8	9	12,3	51	69,9		Ref.		Ref.	
9 a 10 anos	18	28,6	8	12,7	37	58,7		0,54	(0,23-1,28)	0,77	(0,33-1,81)
11 a 11 anos e 8 m	12	18,5	6	9,2	47	72,3		1,07	(0,45-2,58)	1,03	(0,43-2,48)
<b>Renda per capita (R\$)</b>							0,09				
Até 20,00	14	26,4	10	18,9	29	54,7		Ref.		Ref.	
De 21 a 40,00	8	16,7	3	6,3	37	77,1		1,84	(0,82-4,10)	0,34	(0,17-0,84)
De 41,00 a 60,00	10	24,4	8	19,5	23	56,1		1,00	(0,67-1,51)	0,99	(0,66-1,50)
Maior que 60,00	11	18,6	2	3,4	46	78		2,10	(0,95-4,63)	0,30	(0,14-0,67)
<b>Educação do chefe</b>							0,00				
Analfabeto	22	35,5	9	14,5	31	50,0		Ref.		Ref.	
Até 4 anos de estudo	18	17,0	12	11,3	76	71,7		2,92	(1,39-6,15)	1,45	(0,69-3,06)
> 4 anos de estudo	3	9,1	2	6,1	28	84,8		7,08	(1,99-25,27)	1,97	(0,55-7,06)
<b>Ocupação do chefe</b>							0,00				
Outros	12	13,3	13	14,4	65	72,2		Ref.		Ref.	
Aposentado	5	23,8	2	9,5	14	66,7		0,40	(0,17-1,52)	0,28	(0,13-1,17)
Trabalhador rural	26	28,9	8	8,9	56	62,2		0,50	(0,18-0,86)	0,38	(0,13-0,61)
<b>Educação da mãe</b>							0,00				
Analfabeta	15	40,5	3	8,1	19	51,4		Ref.		Ref.	
Até 4 anos de estudo	21	19,3	17	15,6	71	65,1		2,54	(1,02-6,35)	1,69	(0,68-4,21)
> 4 anos de estudo	6	11,8	3	5,9	42	82,4		6,28	(2,03-19,40)	2,79	(0,90-8,62)
<b>SES</b>							0,00				
Muitíssimo pobre	36	32,4	14	12,6	61	55,0		Ref.		Ref.	
Muito pobre	7	7,8	9	10,0	14	82,2		6,24	(2,59-15,01)	3,31	(1,37-7,95)
<b>Bolsa governamental</b>							0,15				
Não	7	24,1	6	20,7	16	55,2		Ref.		Ref.	
Sim	33	19,8	16	9,6	118	70,7		1,56	(0,59-4,12)	0,57	(0,21-1,49)
<b>Número de pessoas na casa</b>							0,63				
2 a 5	17	20,5	7	8,4	59	71,1		Ref.		Ref.	
6 a 8	19	20,7	13	14,1	60	65,2		0,86	(0,38-1,92)	1,52	(0,70-3,49)
9 a 12	7	26,9	3	11,5	16	61,5		0,87	(0,35-2,21)	1,46	(0,58-3,68)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

### 5.5.2 Fatores nutricionais e infecção pelo *S. mansoni*

A análise bivariada mostrou uma relação direta entre diferença do índice estatura por idade e melhoria no desempenho cognitivo no subteste Aritmética. Isso indica que os participantes com menor índice de estatura por idade apresentaram pior desempenho neste teste ( $p=0,05$  OR=0,80 IC 95%=0,63-1,02) (TAB.11).

No subteste Código, foi observada uma tendência à melhoria no desempenho entre as crianças que apresentaram aumento do índice IMC por idade ( $p=0,02$  OR=1,12 IC 95%=1,01-1,23). As mesmas crianças que melhoraram o desempenho no subteste Código foram as que também tiveram elevação do índice IMC por idade (TAB. 13).

Em relação aos demais testes cognitivos realizados, não foi observada associação estatisticamente significativa entre a condição nutricional das crianças e a melhoria no desempenho intelectual (TAB. 12 e 14). Importante destacar que na análise bivariada não foi encontrada uma associação significativa entre melhoria da cognição nos testes após o tratamento e infecção na primeira etapa.

TABELA 11

Análise bivariada das variáveis nutricionais e infecção na etapa 1de acordo com a diferença de desempenho no subtteste Aritmética do WISC-III, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.

Variáveis	Piora		Constante		Melhora		valor				
	Mediana		Mediana		Mediana		p	OR1 <sup>a</sup>	IC95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%
<b>Diferença Estatura/ idade*</b>	-0,03		-0,08		-0,09		<b>0,05</b>	0,80	(0,63-1,02)	0,96	(0,76-1,22)
<b>Diferença IMC/ idade*</b>	-0,10		-0,05		0,04		0,23	1,05	(0,98-1,13)	1,04	(0,97-1,11)
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>					
<b>Infecção etapa 1</b>							0,58				
Não	12	18,5	5	22,7	25	21,9		Ref.		Ref.	
Sim	53	81,5	17	77,3	89	78,1		0,81	(0,37-1,74)	0,78	(0,36-1,69)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

\*Diferença estatura/idade e diferença IMC/idade inseridas como variáveis contínuas.

TABELA 12

Análise bivariada das variáveis nutricionais e infecção na etapa 1 de acordo com a diferença de desempenho no subtteste Dígito do WISC-III, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.

Variáveis	Piora		Constante		Melhora		valor				
	Mediana		Mediana		Mediana		p	OR1 <sup>a</sup>	IC95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%
<b>Diferença estatura/ idade*</b>	0,0		-0,19		-0,06		0,45	0,96	(0,83-1,10)	1,03	(0,89-1,19)
<b>Diferença IMC/ idade*</b>	0,03		-0,26		0,03		0,99	1,01	(0,96-1,08)	1,01	(0,96-1,08)
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>					
<b>Infecção etapa 1</b>							0,11				
Não	11	15,9	3	11,5	28	26,4		Ref.		Ref.	
Sim	58	84,1	23	88,5	78	73,6		0,53	(0,24-1,15)	1,45	(0,67-3,16)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

\*Diferença estatura/idade e diferença IMC/idade inseridas como variáveis contínuas.

TABELA 13

Análise bivariada das variáveis nutricionais e infecção na etapa 1 de acordo com a diferença de desempenho no subtteste Código do WISC-III, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.

Variáveis	Piora		Constante		Melhora		valor p	OR1 <sup>a</sup>	IC95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%
	Mediana										
<b>Diferença</b>											
estatura/idade*	-0,03		-0,08		-0,10		0,59	0,92	(0,74-1,14)	1,13	(0,91-1,40)
Diferença IMC/ idade*	-0,04		-0,07		0,00		<b>0,02</b>	1,12	(1,01-1,23)	1,08	(0,98-1,19)
	n	%	n	%	n	%					
<b>Infecção etapa 1</b>											
Não	8	16,0	2	9,5	32	24,6	0,22	Ref.		Ref.	
Sim	42	84,0	19	90,5	98	75,4		0,58	(0,25-1,37)	1,81	(0,77-4,26)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

\*Diferença Estatura/idade e Diferença IMC/idade inseridas como variáveis contínuas.

TABELA 14

Análise bivariada das variáveis nutricionais e infecção na etapa 1 de acordo com a diferença de desempenho no teste *Raven*, Caju e São Pedro do Jequitinhonha, 2004-2006/2007-2009.

Variáveis	Piora		Constante		Melhora		valor p	OR1 <sup>a</sup>	IC95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%
	Mediana										
<b>Diferença</b>											
Estatura/idade*	-0,09		0,02		-0,08		0,83	1,00	(0,95-1,05)	1,02	(0,97-1,07)
Diferença IMC/ idade*	0,03		-0,41		0,00		0,69	0,98	(0,92-1,04)	0,96	(0,91-1,03)
	n	%	n	%	n	%					
<b>Infecção etapa 1</b>											
Não	6,0	14,0	4,0	17,4	32,0	23,7		Ref.		Ref.	
Sim	37,0	86,0	19,0	82,6	103,0	76,3		0,52	(0,20-1,35)	0,77	(0,30-1,99)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

\*Diferença estatura/idade e diferença IMC/idade inseridas como variáveis contínuas.

## 5.6 Análise multivariada

### 5.6.1 Modelo final do subtteste Aritmética

Para a construção do modelo final de Aritmética, em que foi considerada como variável dependente a diferença nos escores obtidos no teste entre as primeira e segunda etapas, foram selecionadas as covariáveis local, renda *per capita*, educação do chefe da família, SES, número de pessoas na casa, diferença do índice IMC por idade e diferença do índice estatura por idade.

No que se refere ao local, as crianças residentes no Caju tiveram um melhor desempenho no subtteste Aritmética do que as de São Pedro (OR=2,10 IC 95% 1,07 - 4,11) (TAB.15). Ainda no caso do subtteste Aritmética, a educação do chefe da família esteve fortemente associada ao desempenho. A chance de apresentar melhoria em Aritmética foi mais expressiva entre as crianças em que o chefe da família tinha até quatro anos de estudo (2,93 OR=1,26-6,81) (TAB. 16).

Por outro lado, não foi encontrada diferença significativa entre o grupo das crianças que não alteraram o desempenho com o grupo das que pioraram o desempenho em relação às variáveis que permaneceram no modelo final (OR=1,60 IC 95% 0,91-3,23; OR= 1,97 IC 95% 0,99-4,19).

TABELA 15

Modelo final com método ordinal estereótipo tendo como resposta a diferença no desempenho cognitivo no subteste Aritmética do WISC-III entre a primeira e a segunda etapas do estudo

	Coef.	OR1 <sup>a</sup>	IC 95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%	valor de p
Peso	0,63					
Local Caju	0,74	2,10	(1,07-4,11)	1,60	(0,91-3,23)	<b>0,032</b>
Educação chefe até 4 anos	1,07	2,93	(1,26-6,81)	1,97	(0,99-4,19)	<b>0,014</b>
Educação chefe > 4 anos	0,41	1,51	(0,60-3,80)	1,30	(0,55-5,89)	0,377

Teste Deviance – 356,2101 (valor de  $p=0,925$ ). <sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às crianças que pioraram. <sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram. IC= intervalo de confiança.

### 5.6.2 Modelo final do subteste Dígito

O modelo final do subteste Dígito foi testado com as covariáveis ocupação do chefe da família, educação da mãe e infecção na primeira etapa do estudo, que apresentaram valor  $p < 0,25$  na análise bivariada. Após ajuste no modelo, nenhuma das covariáveis descritas manteve associação com a melhora no desempenho neste subteste. Assim, não foram identificados fatores que pudessem contribuir para explicar a melhora do desempenho das crianças no caso deste subteste.

### 5.6.3 Modelo final do Subteste Código

Na análise dos fatores relacionados ao desempenho no subteste Código, foram incluídas no modelo de regressão ordinal as covariáveis local, sexo, idade, infecção na primeira etapa do estudo e diferença do índice de massa corporal.

Após ajuste do modelo, observou-se que as crianças residentes no Caju apresentaram melhora cognitiva significativa, quando comparadas com as residentes de São Pedro do Jequitinhonha (OR=2,21 IC95%=1,02-4,81).

Evidenciou-se, também, que as crianças mais velhas estiveram mais propensas a terem melhores escores. As crianças com idade entre nove e 10 anos tiveram 2,48 vezes a chance de terem melhor desempenho (IC 95% 1,07-5,76), do que as crianças de sete a oito anos. Entre as crianças maiores de 11 anos, essa chance foi ainda maior, de 3,42 vezes (IC 95%=1,43-8,20) (TAB. 16).

Destaca-se, ainda, que uma maior diferença no índice de massa corporal associou-se à melhoria no desempenho em Código. As crianças que obtiveram uma unidade a mais de índice IMC por idade também apresentaram melhora no desempenho (OR=1,12 IC95% 1,01-1,23). Apenas para a variável idade na categoria 11 anos houve diferença significativa entre o grupo que apresentou melhora no desempenho e o que não teve alterações na cognição (OR=2,60 IC 95% 1,08-4,94) (TAB. 16).

TABELA 16

Modelo final com método ordinal estereótipo tendo como resposta a diferença no desempenho cognitivo no subtteste Código do WISC-III entre a primeira e a segunda etapas do estudo

Peso	Coef.					valor de p
	0,77	OR1 <sup>a</sup>	IC 95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%	
Área Caju	0,79	2,21	(1,02-4,81)	1,85	(0,85-4,03)	<b>0,046</b>
Idade 9 a10 anos	0,90	2,48	(1,07-5,76)	2,03	(0,87-4,37)	<b>0,036</b>
Idade 11 a 11 anos e 8m	1,22	3,42	(1,43-8,20)	2,60	(1,08-4,94)	<b>0,006</b>
Diferença IMC por idade	0,10	1,12	(1,01-1,23)	1,09	(0,99-2,93)	<b>0,030</b>

Teste Deviance-324,83 (valor de p=0,994)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

#### 5.6.4 Modelo final do teste *Raven*

As covariáveis idade, renda *per capita* mensal, educação do chefe, ocupação do chefe, educação da mãe, SES, bolsa governamental e infecção na

primeira etapa do estudo foram selecionadas para a análise de regressão ordinal, tendo como variável dependente a diferença no desempenho do teste Raven.

Quando incluída no modelo e ajustada pelas outras variáveis, a educação da mãe esteve associada a um melhor desempenho no teste Raven. Nesse sentido, quanto maior o número de anos de estudo da mãe - mais de quatro anos -, maior a chance da criança ter um melhor desempenho (OR=4,28 IC 95% 1,32-13,87) (TAB. 17).

Quanto à condição socioeconômica, foi observada uma forte associação a um melhor desempenho da criança no teste de Raven. Crianças de condição socioeconômica melhor, nesse caso classificada como muito pobre, apresentaram uma melhora intelectual quando comparadas às crianças da categoria muitíssimo pobres (OR=5,17 IC 95% 2,12-12,59). Salienta-se que as crianças com condição socioeconômica muito pobre foram mais propensas a não terem alterações no desempenho cognitivo quando comparadas com as que pioraram seu desempenho (OR=2,74 IC 95%=1,47-7,73) (TAB.17).

TABELA 17

Modelo final com método ordinal estereótipo tendo como resposta a diferença no desempenho cognitivo teste *Raven* entre a primeira e a segunda etapas do estudo

Peso	Coef.					valor de p
	0,61	OR1 <sup>a</sup>	IC 95%	OR2 <sup>b</sup>	IC95%	
Educação da mãe até 4 anos	0,71	2,04	(0,83-5,03)	1,55	(0,71-4,01)	0,122
Educação mãe > 4 anos	1,45	4,28	(1,32-13,87)	2,44	(0,95-5,72)	<b>0,016</b>
SES Muito pobre	1,64	5,17	(2,12-12,59)	2,74	(1,47-7,73)	<b>0,000</b>

Teste Deviance – 306,89 (valor de p=0,999)

<sup>a</sup>OR1-Compara as crianças que melhoraram o desempenho cognitivo em relação às crianças que pioraram.

<sup>b</sup>OR2-Compara as crianças que mantiveram desempenho cognitivo constante em relação às que pioraram.

Importante enfatizar que todos os modelos finais apresentaram bom ajuste, conforme os resultados da estatística Deviance.

## *6 Discussão*

O presente estudo investigou o efeito do tratamento anti-helmíntico no desempenho cognitivo de crianças em área rural localizada em uma região considerada entre as mais pobres do país. O Caju e o São Pedro do Jequitinhonha são distritos que, de acordo com os critérios do Banco Mundial, apresentam baixo nível socioeconômico (GWATKIN *et al.*, 2000), o que favorece a ocorrência de determinadas doenças, entre elas a esquistossomose.

Sabe-se que a esquistossomose é uma doença multifatorial. São vários os fatores que influenciam a transmissão da doença. Entre eles, a pobreza aparece de forma importante. Indivíduos de baixa renda, com pior condição socioeconômica, com baixo nível de escolaridade, que residem em ambientes sem água tratada e saneamento básico e com dificuldade no acesso a serviços de saúde são mais propensos a adquirirem a infecção (KING, 2010; MUHUMUZA *et al.*, 2009). De fato, revisão de literatura evidenciou que residir em região rural, com precárias condições de moradia, sem água tratada e baixo nível educacional foram os maiores fatores para a ocorrência da esquistossomose entre populações de agricultores (KLOOS *et al.*, 2008). Ressalta-se também que a pobreza generalizada de grande parte das localidades rurais do Brasil e, mais especificamente na região nordeste do Estado de Minas Gerais, contribuem para aumentar o contato de indivíduos residentes de zona rural com água infectada por cercárias, aumentando, assim, o risco de infecção (GAZZINELLI *et al.*, 2006 a)

Nossos achados mostram a existência interdependente e sustentável entre a esquistossomose e a pobreza na região do estudo. A premissa é de que a pobreza não permite o acesso à água tratada e possibilita o contato com água infectada, aumentando, conseqüentemente, o risco de infecção. Ao mesmo tempo, a presença da doença tem, na maioria das vezes, impacto negativo na saúde das pessoas, debilitando-as, reduzindo a produtividade, ocasionando queda da renda e conseqüente manutenção do estado de pobreza (KING, 2010).

Resgatando, nesse momento, os dados referentes aos aspectos nutricionais avaliados neste estudo, os resultados mostraram que o déficit nutricional das crianças estudadas em ambas as etapas do estudo foi importante. O problema mais frequente foi a desnutrição crônica, retratada pela relação baixa estatura por idade, seguida pela situação de desnutrição aguda identificada pela relação baixo IMC por idade. A pesquisa de orçamentos familiares realizada pelo

IBGE em 2002-2003, em que se realizaram antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil, reportou prevalência de déficit de estatura por idade de 2,0%, ou seja, bem inferior aos achados da presente análise em ambas as etapas, nas quais as porcentagens foram de 11,4 e 10,9% (IBGE, 2006). Entre escolares, têm sido identificadas prevalências de desnutrição aguda em nosso país de 3,8 a 21,7% (MOTTA; SILVA, 2001; MUNIZ *et al.*, 2007; NEVES *et al.*, 2006; PETROSKI *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2007).

Castro *et al.* (2005), Farias *et al.* (2008) e Pimentel (2009) afirmam que as crianças que vivem em condições socioeconômicas menos favorecidas têm mais chance de apresentar déficit de estatura por idade. Da mesma forma que estes estudos, nossos resultados mostraram um maior déficit de estatura por idade entre as crianças com baixa condição socioeconômica (CASTRO *et al.*, 2005; FARIAS *et al.*, 2008; PIMENTEL, 2009).

No que diz respeito às crianças, esse ciclo vicioso - pobreza, helmintoses e o impacto negativo no estado de saúde - traz consequências mais graves ainda, pois o déficit de estatura por idade reflete-se em retardo no crescimento linear do sujeito, indicando um período de déficit nutricional de longa data. A criança cresce menos, tendendo a utilizar a energia obtida para acúmulo de gordura, podendo tornar-se obesa na idade adulta (ENGSTROM *et al.*, 2002; SAWAYA, 2006).

De outro lado, observa-se também, a presença de um número importante de crianças com sobrepeso e obesidade nas duas etapas o que de certa forma corroboram o panorama atual de transição nutricional em que se situam as crianças brasileiras. Chama a atenção o presente dado, que revela que mesmo em ambientes rurais há uma tendência a diminuir as prevalências de desnutrição e aumentar o que hoje vem se tornando um problema de saúde pública: a condição de sobrepeso e obesidade (BATISTA-FILHO *et al.*, 2007; FAGUNDES *et al.*, 2008; TRONCON *et al.*, 2007). Este resultado parece se justificar pelo precário acesso à alimentação saudável observada na região do estudo e a consequente ingestão excessiva de lipídios e carboidratos, além do baixo consumo de frutas e hortaliças. Hábitos alimentares semelhantes têm sido referidos em crianças e adolescentes em condição de sobrepeso e obesidade em outras regiões (NOVAES; FRANCESCHINI; PRIORE, 2007; TORAL; SLATER; SILVA, 2007).

Nesse sentido, as alterações nutricionais identificadas revelam a importância de medidas que possam favorecer o acesso à alimentação saudável pela população do estudo. Estratégias de apoio ao cultivo de hortas, atividades educativas na escola, visando à promoção da alimentação saudável, podem ser sugeridas (BERNARDON *et al.*, 2009; YOKOTA *et al.*, 2010).

Antes de discutir o desempenho cognitivo das crianças avaliadas, é importante realçar a escassez de trabalhos brasileiros que abordam o efeito do tratamento de parasitoses no desempenho intelectual das crianças. Dito isso, relata-se que o desempenho cognitivo das crianças deste estudo foi abaixo dos valores esperados para os testes aplicados. Em relação ao teste Raven, é considerado intelectualmente médio o indivíduo que obtém aproveitamento entre o percentil 26 e o 74. Quanto aos subtestes do WISC-III, desempenho dentro da média é quando o sujeito tem como aproveitamento oito a 12 pontos ponderados (ANGELINI *et al.*, 1999; WECHSLER, 2002). Na primeira etapa, mais da metade das crianças estava abaixo da média em todos os testes realizados. Embora os resultados mostrassem valores abaixo do esperado para os testes aplicados, esses baixos níveis de cognição já eram esperados e já foram descritos em outros estudos que testaram o desenvolvimento cognitivo de escolares de zona rural (BOTELHO *et al.*, 2008; FLORES-MENDOZA; NASCIMENTO, 2007). Já na segunda etapa da investigação, apesar de não ter sido verificada uma diferença no desempenho cognitivo entre as crianças previamente infectadas e posteriormente tratadas e as não infectadas na primeira etapa, registrou-se que em ambos os grupos houve um aumento nos escores dos testes cognitivos.

De fato, na segunda etapa, houve aumento dos escores cognitivos das crianças, independentemente de estarem infectadas ou não na primeira etapa, comprovando-se que o tratamento anti-helmíntico das crianças previamente infectadas não influenciou na melhoria da cognição.

A literatura é consensual ao relatar que a melhora do estado nutricional influencia positivamente no desempenho cognitivo. Sendo assim, acredita-se que, de maneira indireta, o tratamento anti-helmíntico permitiu um ganho intelectual na medida em que melhorou as condições nutricionais das crianças tratadas. Ainda assim, são muitos os estudos que têm demonstrado que o tratamento contribui positivamente para a saúde da criança, sobretudo na redução da prevalência das infecções parasitárias e da desnutrição, principalmente quando essas apresentam

alta intensidade de infecção, mas não tem tido efeito direto na melhoria de escores cognitivos (DICKSON *et al.*, 2000; MIGUEL; KREMER, 2004; TAYLOR *et al.*, 2001; TAYLOR-ROBINSON; JONES; GARNER, 2008).

Outro dado importante que talvez justifique o fato de não termos encontrado uma relação estatisticamente significativa entre melhoria cognitiva e tratamento anti-helmíntico é o fato de a maioria dos indivíduos infectados ter apresentado baixa intensidade de infecção e reduzido percentual de coinfeção. Estudos mostraram que um pior desempenho cognitivo está associado à presença de coinfeção e maior intensidade de infecção sendo o tratamento anti-helmíntico responsável pela melhoria deste desempenho (NOKES *et al.*, 1999; HADIDJAJA *et al.*, 1998). Talvez seja a explicação para que o efeito direto do tratamento na cognição não tenha sido detectado em nosso estudo. De fato, crianças poliparasitadas estão mais sujeitas às consequências deletérias das helmintoses sobre sua saúde, que casusam impacto mais forte no estado nutricional e no desenvolvimento cognitivo (BOTELHO *et al.*, 2008; KING *et al.*, 2008; PULAN; BROOKER, 2008).

Acredita-se não ser redundante reafirmar que embora não se tenha encontrado melhora cognitiva diretamente relacionada ao tratamento na segunda etapa do estudo os escores que determinam o desempenho cognitivo apresentaram-se mais elevados e a análise multivariada mostrou que outros fatores se associaram a essa melhoria. Observou-se, por exemplo, que as crianças com melhora no subteste Aritmética do WISC III faziam parte da família cujo chefe possuía maior escolaridade. Da mesma forma, as que melhoraram o desempenho no teste Raven tinham mães com maior escolaridade (OR=4,28 IC95%= 1,32-13,87). Acredita-se que a escolaridade dos pais é um importante fator no desenvolvimento da criança, na medida em que indivíduos com maior escolaridade apresentam melhor vocabulário e mais capacidade para promoverem a estimulação da criança (ANDRADE *et al.*, 2005; ANDROVANDI; NUNES, 2004; BASÍLIO *et al.*, 2005; CIAPELLO *et al.*, 2004; LORDELO *et al.*, 2000; 2007). Contrariamente, um menor nível de escolaridade materna pode contribuir para um pior desempenho cognitivo dos filhos (MARTELL *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2008).

Salienta-se, também, que, em relação ao subteste Aritmética, como nos demais subtestes do WISC III, avalia-se a inteligência cristalizada, ou seja, a

capacidade da criança de raciocinar logicamente, mantendo contato com a realidade. Por isso, esse subteste sofre mais influência da escolarização, da estimulação e da formação do indivíduo (ALMEIDA *et al.*, 2008; CUNHA, 2000; FLORES-MENDOZA; NASCIMENTO, 2007; PRIMI, 2003). Esse fato parece contribuir, também, para explicar a associação da escolaridade do chefe da família com o melhor desempenho nesse item.

Em relação ao subteste Código, constatou-se que crianças mais velhas eram mais propensas a apresentarem melhores escores nesse teste. A maior diferença foi encontrada entre as crianças maiores de 11 anos, que apresentaram chance de melhoria cognitiva de 3,42 vezes maior (IC 95%=1,3-8,20) do que as crianças mais novas. De fato, a maturação cerebral ocorre com o crescimento, principalmente na infância e na adolescência, proporcionando mudanças nas habilidades intelectuais dos indivíduos ao longo do ciclo vital e promovendo essa variabilidade no rendimento cognitivo de acordo com a idade (CLIFFORDSON; GUSTAFSSON, 2008). Outros pesquisadores, no entanto, avaliando o desempenho cognitivo por meio do teste WISC, mostraram que uma melhor pontuação nos itens foi obtida por crianças matriculadas em uma maior série escolar e não à idade cronológica das mesmas (ALMEIDA *et al.*, 2008; FLORES-MENDOZA; NASCIMENTO, 2007).

Importante realçar que nossos resultados mostraram que as crianças com maior diferença no índice de massa corporal apresentaram melhora de desempenho no subteste Código (OR=1,12 IC95% 1,01-1,23). A relação entre o estado nutricional da criança e o desempenho cognitivo tem sido amplamente discutida na literatura. Os estudos têm indicado que crianças eutróficas obtêm escores mais altos em testes cognitivos, quando comparadas com as desnutridas (BANGIRANA *et al.*, 2009; BRITO; ONIS, 2006; LUCAS *et al.*, 2001; POLLITT, 2000). E ainda a condição de desnutrição tem contribuído para os baixos escores encontrados nos testes cognitivos (BISCEGLI *et al.*, 2007; FANJIANG; KLEIMAN, 2007; JUKES *et al.*, 2002; WALKER *et al.*, 2007).

Os estudos que investigam a relação entre a nutrição e cognição têm concluído que as crianças desnutridas são mais ansiosas, inseguras, apáticas e possuem menor nível de atenção, o que parece explicar o mecanismo de determinação do déficit cognitivo pela desnutrição (CHANG *et al.*, 2002; WALKER *et al.*, 2007).

Desta maneira, torna-se relevante mencionar a importância do tratamento anti-helmíntico para a melhoria da desnutrição e, indiretamente, para a melhoria cognitiva de crianças. No presente estudo, em geral, houve elevação nos índices de massa corporal e de estatura por idade na segunda etapa, embora esse resultado não tenha sido significativo.

De fato, vários estudos têm demonstrado o benefício do praziquantel e de outras drogas antiparasitárias na recuperação do estado nutricional de crianças previamente infectadas e desnutridas, favorecendo o ganho de peso, o aumento dos níveis séricos de hemoglobina e contribuindo para a melhoria do estado de saúde em geral (BHARGAVA *et al.*, 2003; DICKSON *et al.*, 2000; GULANI *et al.*, 2007; HALL *et al.*, 2008; TAYLOR *et al.*, 2001; TAYLOR-ROBINSON; JONES; GARNER, 2008;). Nesse sentido, apesar de nossos resultados mostrarem que o tratamento das crianças infectadas na primeira etapa não interferir no seu desempenho cognitivo, sabemos que o tratamento é essencial para a melhoria das condições de saúde não somente de crianças mas de todos os indivíduos infectados (WHO, 2004).

No presente estudo, a condição socioeconômica das crianças também se associou à cognição. As crianças com melhor condição socioeconômica apresentaram melhor desempenho no teste Raven (OR=5,17 IC95%=2,12-12,59). A relação entre o nível socioeconômico e o desempenho cognitivo em crianças também tem sido discutida, devido à hipótese de que um nível socioeconômico baixo pode influenciar diretamente na cognição ou ser mediado por outros marcadores como baixa escolaridade materna, pouca estimulação materna e até pela privação de recursos materiais necessários à adequada estimulação (ANDROVANDI; NUNES, 2004; LIPINA *et al.*, 2004; MARTELL *et al.*, 2007; SANTOS *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2006).

Apesar dos subtestes do WISC-III sofrerem uma maior influência de fatores ambientais - como da estimulação psicossocial e escolarização, por avaliarem a inteligência cristalizada - e o teste Raven relacionar-se principalmente com os fatores biológicos - por medir a inteligência fluida -, o inverso ocorreu na presente pesquisa, exceto no subteste Aritmética. Crianças com melhor nível socioeconômico e cujas mães e chefes de família apresentaram nível de escolaridade maior tiveram melhoria no teste Raven após o tratamento. Além disso, as crianças com aumento no índice IMC por idade também tiveram uma

melhoria no desempenho do subteste Código. Essa relação foi também identificada na avaliação cognitiva de crianças em zona rural realizada por Flores-Mendoza e Nascimento (2007), em que déficits ambientais, no caso a série escolar das crianças, afetaram com mais intensidade a inteligência fluida do que a inteligência cristalizada.

Em síntese, os resultados deste estudo foram importantes para confirmar que o estado nutricional fisiológico, maior escolaridade materna e do chefe da família, bem como um melhor nível socioeconômico podem contribuir para a melhoria dos escores cognitivos das crianças. Dessa forma, avaliar o desempenho cognitivo e verificar os fatores e as intervenções que podem se associar à melhoria da cognição de crianças é essencial para indicar ações que propiciem melhores condições de vida desses indivíduos, minimizando as implicações do déficit cognitivo. De fato, tem sido mencionado que déficit em determinadas habilidades cognitivas, como, por exemplo, em aritmética e vocabulário, é capaz de prever dificuldades de leitura e escrita em crianças, comprometendo a aprendizagem (CAPOVILLA; GUTSCHOW; CAPOVILLA, 2004; SCHIRMER; FONTOURA; NUNES, 2004).

Assim, medidas de promoção à saúde das crianças precisam ser adotadas na região do estudo. Intervenções intersetoriais necessitam ser planejadas com o intuito de minimizar-se a situação de pobreza e de precárias condições de vida em que estão inseridos os sujeitos do estudo. Destaca-se a importância da promoção de saneamento básico e de fornecimento de água tratada.

Importante pôr em relevo o tratamento antiparasitário, pois pode minimizar as debilidades ocasionadas pelas infecções helmínticas, na medida em que pode contribuir para a melhoria da condição da saúde das crianças (AWASHTI *et al.*, 2008; HALL *et al.*, 2008; WHO, 2004; 2006).

Destaca-se, ainda, a importância do Programa de Saúde da Família no acompanhamento do desenvolvimento da criança, na efetivação de atividades educativas direcionadas a pais e cuidadores das crianças, visando à adequada estimulação do desenvolvimento.

Finalmente, deve-se reconhecer que a principal limitação deste estudo refere-se ao tempo de acompanhamento das crianças. Na análise do desenvolvimento cognitivo das crianças e, principalmente, na avaliação do efeito do tratamento sobre a cognição, torna-se necessário que haja um tempo mais

prolongado de acompanhamento, com a possibilidade de realização de várias avaliações, embora a literatura não referencie consenso sobre a questão. Além disso, o fato da maior parte dos infectados apresentarem baixa intensidade de infecção também representa uma limitação biológica da investigação, uma vez que o impacto do tratamento é maior em sujeitos infectados que apresentem maior carga parasitária. Por outro lado, o estudo longitudinal denota maior confiabilidade na questão da causalidade e são ainda escassos estudos que avaliem a condição cognitiva de crianças em zona rural do Brasil, sobretudo com enfoque de intervenção antiparasitária.

## *7 Conclusões*

Os resultados deste estudo evidenciaram que o tratamento para esquistossomose não apresentou efeito na melhoria do desempenho cognitivo de crianças previamente infectadas por *S. mansoni* porém outros fatores para a melhoria da cognição dos sujeitos da pesquisa na segunda etapa da investigação foram elencados.

Verificou-se que crianças com melhora no subteste Aritmética residiam no Caju e tinham chefe de família com maior escolaridade. Da mesma forma, crianças residentes no Caju, que tinham maior idade, entre nove e 10 anos e apresentaram maior diferença no IMC por idade melhoraram seu desempenho no subteste Código. Destaca-se que a melhora nesse subteste foi maior entre as crianças maiores de 11 anos, sendo essa chance de 3,42 vezes.

No caso do Teste Raven, crianças cujas mães tinham maior escolaridade, mais de quatro anos de estudo e as que tinham melhor condição socioeconômica obtiveram melhora nesse teste.

*8 Considerações finais:  
contribuição do estudo*

A possibilidade de atualizar as informações referentes ao desempenho cognitivo de crianças em zona rural do Brasil traz implicações para a prática profissional de enfermeiros, psicólogos, educadores e profissionais que atuam no Programa de Saúde da Família e na escola. Identificar o frágil desempenho cognitivo desses indivíduos e fatores que promovem a melhora da cognição traz um alerta para medidas de intervenção.

A avaliação dos resultados indica que a melhoria da cognição relaciona-se com fatores biológicos e ambientais modificáveis. É indispensável considerá-los para a promoção de ações que efetivamente possam contribuir para o adequado desenvolvimento da criança. Nesse contexto, esforços devem ser feitos para promover uma maior interação da Equipe de Saúde da Família com a escola, no sentido de propiciar atividades de educação em saúde com crianças, pais e professores. Destaca-se também a importância do papel da Equipe de Saúde da Família em promover o acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento da criança, propondo intervenções junto à família sobre o cuidado à saúde e a estimulação adequada do desenvolvimento.

Realça-se a importância de ações governamentais em parceria com ações da própria comunidade no sentido de promover geração de renda no local, objetivando minimizar a situação de pobreza e de precárias condições socioeconômicas da população local.

*Referências*

ABREU, M.N.S. *et al.* Regressão logística ordinal em estudos epidemiológicos. **Rev Saúde Pública**, v. 43, n. 1, p. 183-194, 2009.

AINI U.N. *et al.* Serum iron status in Orang Asli children living in endemic areas of soil-transmitted helminthes. **Asia Pac J Clin Nutr**, v. 16, n. 4, p. 724-730, 2007.

ALDERMAN, H. *et al.* Effect on weigh gain of routinely giving albendazole to preschool children during child health days in Uganda: cluster randomised controlled trial. **BMJ**, v.333, p. 122-124, 2006.

ALMEIDA, L.S. As aptidões na definição e avaliação da inteligência: o concurso da análise fatorial. **Paidéia**, v. 12, n. 23, p. 5-17, 2002.

ALMEIDA, L.S. *et al.* Inteligência, escolarização e idade: normas por idade ou série escolar? **Avaliação psicológica**, v. 7, n. 2, p. 117-125, 2008.

AL-MEKHLAFI, M.H. *et al.* Pattern and predictors of soil-transmitted helminth reinfection among aboriginal schoolchildren in rural Peninsular Malaysia. **Acta Tropica**, v. 107, p. 200-204, 2008.

ANDRADE, S.A. *et al.* Ambiente familiar e desenvolvimento cognitivo infantil: uma abordagem epidemiológica. **Rev Saúde Publ**, v. 39, n. 4, p. 606-611, 2005.

ANDRÉS-PUEYO, A. Modelos psicométricos da inteligência. *In: Introdução à Psicologia das diferenças individuais*. Flores- Mendonza C.; Colom R. (org.). Porto Alegre: Artmed, p. 73-99, 2006.

ANDROVANDI, C.; NUNES, M.L.T. Avaliação intelectual de escolares com hipotireoidismo congênito. *Canoas: Aletheia*, n. 20. jul.-dez., p. 55-64, 2004.

ANGELINI, L.A. *et al.* **Matrizes progressivas coloridas de Raven: Escala Especial**. São Paulo: Centro Editor de Testes de Pesquisa em Psicologia, 1999.

AWASTHI, S.; PANDE, V.K. Six-monthly de-worming in infants to study effects on growth. **Ind J Pediat**, v. 68, Sep. 2001.

BANDEIRA, D.R. *et al.* Matrizes progressivas coloridas de *Raven*: Escala especial: normas para Porto Alegre, RS. Maringá: **Psicologia em Estudo**, v. 9, n. 3, p. 479-486, set.-dez., 2004.

BANGIRANA, P. *et al.* **Socioeconomic predictors of cognition in Ugandan children**: implications for community interventions. PLoS ONE, v. 4, p. 7898, 2009. Disponível em: | [www.plosone.org](http://www.plosone.org). Acesso em julho de 2010.

BASÍLIO, C.S. *et al.* Living conditions and receptive vocabulary of children aged two to five years. **Rev Saúde Pública**, v. 39, n. 5, p. 725-30, 2005.

BATISTA FILHO, M. *et al.* Anthropometric normality in adults: the geographical and sócio-economic paradox of the nutritional transition in Brazil. Recife: **Rev Bras Saúde Matern Inf**, v.7, n. 4, p.487-493, Out./Dec, 2007.

BERNARDON, R. *et al.* Construção de metodologia de capacitação em alimentação e nutrição para educadores. Campinas: **Rev Nutr**, v. 22, n. 3, p. 389-398, May/Jun. 2009

BHARGAVA, A. *et al.* Anthelmintic treatment improves the hemoglobin and serum ferritin concentrations of Tanzanian schoolchildren. **Food Nutr Bull**, v. 24, n. 4, p. 332-42, Dec. 2003.

BISCEGLI, T.S. *et al.* Avaliação do estado nutricional e do desenvolvimento neuropsicomotor em crianças frequentadoras de creche. **Rev Paul Pediatr**, v. 25, n. 4, p. 337-342, 2007.

BOTELHO, A.J. *et al.* Hookworm, ascaris lumbricoides infection and polyparasitism associated with poor cognitive performance in Brazilian schoolchildren. **Trop Med Int Health**, v. 13, n. 8, p. 994-1004, Ago. 2008.

BOTELHO, A.J. **Relação entre infecções helmínticas, estado nutricional e desempenho cognitivo de escolares residentes em área endêmica**. Dissertação de mestrado, Escola de Enfermagem – UFMG, Belo Horizonte, 2008.

BORDIN, M.B.M. *et al.* Aspectos cognitivos e comportamentais na média meninice de crianças nascidas pré-termo e com muito baixo peso. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 17, n. 1, pp. 049-057, Jan-Abr 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Carência de micronutrientes. Brasília: **Cadernos de Atenção Básica**, n. 20, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 5 ed. Brasília: FUNASA, v. I- Aids/hepatites virais, 2002. 842 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de bolso: doenças infecciosas e parasitárias**. 6.ed revisada, 320p, Brasília, 2005a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília, 2005b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância em saúde: dengue, esquistossomose, hanseníase, malária, tracoma e tuberculose. 2. edição revisada. Brasília: **Cadernos de Atenção Básica**, n. 21, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7. edição. Brasília. Cadernos, n. 10, 2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Programa de erradicação do trabalho infantil**. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/assistenciasocial/peti>. Acesso em maio de 2010.

BRITO, G.N.O; ONIS, M. Growth status and academica performance in brazilian school age children. **Arq Neuropsiquiatr** 2006;64(4):921-925.

BRITO, L.L. *et al.* Moderate and low-intensity co-infections by intestinal helminthes and *schistosoma mansoni*, dietary iron intake, and anemia in Brazilian children. Baltimore: **Am J Trop Med Hyg**, v. 75, n. 5, p. 939-944, 2006.

BROOKER, S. *et al.* An updated atlas of human helminth infections: the example of East Africa. International J. Health Geographics. Disponível em: <http://www.ij-healthgeographics.com/content/8/1/42>.

BROOKER, S. *et al.* Epidemiology of single and multiple species of helminth infections among school children in Busia District, Kenya. **East African Med J**, v. 77, n. 3, mar, 2000.

BROOKER, S. *et al.* Global epidemiology, ecology and control of soil-transmitted helminth infections. **Adv Parasitol**, Author manuscript, available in PMC, sep, 2006.

BUNDY, D. *et al.* Deworming and development: asking the right questions, asking the questions right. **Plos Negl Trop Dis**, v. 3, n. 1, p. e362, 2009.

CAPOVILLA, A.G.S.; GUTSCHOW, C.R.D.; CAPOVILLA, F.C. Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. **Psicol Teor Prat Dic**, v. 6, n. 2, p. 13-26, 2004. ISSN 1516-3687.

CASTRO, T.G. *et al.* Caracterização do consumo alimentar, ambiente socioeconômico e estado nutricional de pré-escolares de creches municipais. Campinas: **Rev Nutr**, v. 18, n. 3, p. 321-330, May/Jun. 2005.

CATTEL, R.B. Where is intelligence? Some answers from the triadic theory. *In*: McARDLE, J.J.; WOODCOCK, R.W. (Orgs.). **Human cognitive abilities in theory and practice**, New Jersey: Erlbaum, p. 29-38, 1963.

CIAPELLO, J.A. *et al.* Influencia de factores parentales en el desempeño intelectual de sus hijos. **Rev Fac Med Univ Nac Nordeste**, v. 22, n. 1/2, p. 10-15, 2004.

CHANG, S.M. *et al.* Early childhood stunting and later behaviour and school achievement. **Journal of Child Psychology and Psychiatry** 43:6 (2002), p 775–783.

CHITSULO, L. *et al.* The global status of schistosomiasis and its control. **Acta Tropica**, Basel, v. 77, n. 1, p. 41-51, Oct. 2000.

CLIFFORDSON, C. GUSTAFSSON, J.E. Effects of age and schooling on intellectual performance: estimates obtained from analysis of continuous variation in age and length of schooling. **Intelligence**, v. 36, n. 2, p. 143-152, Mar-Apr. 2008.

COLOM, R. História da Psicologia das diferenças individuais. *In*: **Introdução à Psicologia das diferenças individuais**. Flores- Mendonza C., Colom, R. (org.). Porto Alegre: Artmed, p. 15-36, 2006.

COURA, J.R.; AMARAL, R.S. Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in Brazilian endemic areas. Rio de Janeiro: **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 99 (Suppl. I), p. 13-19, 2004.

CUNHA, J.A. **Psicodiagnóstico**. Porto Alegre: Artmed, v. 5, 2000. 676 p

DICKSON, R. *et al.* Effects of treatment for intestinal helminth infection on growth and cognitive performance in children: systematic review of randomised trials. **BMJ**, v. 320, p. 1697-1701, 2000.

DRAKE, L.J.; BUNDY, D.A.P. Multiple helminth infections in children: impact and control. **Parasitology**, v. 122, p. S73-81, 2001.

EHRENBERG J. P. ; AULT K. S. N. Neglected diseases of neglected populations: Thinking to reshape the determinants of health in Latin America and Caribbean. **BMC Public Health**. V. 5, n. 119. p. 1-13. 2005.

ENGSTROM, E.M. *et al.* **Instrumento para o combate aos distúrbios nutricionais em serviços de saúde: o diagnóstico nutricional**. 2. ed. Rio de Janeiro: SDE/ENSP/FIOCRUZ, 2002. 147 p.

EZEAMAMA, A.E. *et al.* Helminth infection and cognitive impairment among Filipino children. Baltimore: **Am J Trop Med Hyg**, v. 72, n. 5, p. 540-548, May, 2005.

EZIEFULA, A.C.; BROWN, M. Intestinal nematodes: disease burden, deworming and the potential importance of co-infection. **Gastrointestinal infections**, Lippincott Williams & Wilkins, p. 0951-7375, 2008.

FAGUNDES, A.L.N. *et al.* Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. **Rev Paul Pediatr**, v. 26, n. 3, p. 212-217, 2008.

FANJIANG, G.; KLEINMAN, R.E. Nutrition and performance in children. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 10, n. 3, p. 342-347, May, 2007.

FARIAS, E.S. *et al.* Estado nutricional de escolares em Porto Velho, Rondônia. Campinas: **Rev Nutr**, v. 28, n. 4, p. 401-409, Aug. 2008.

FAVRE, T.C. *et al.* Attaining the minimum target of resolution WHA 54.19 for schistosomiasis control in the rainforest zone of the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. Rio de Janeiro: **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 101 (Suppl. I), p. 125-132, 2006.

FERREIRA, G.R.; ANDRADE, C.F.S. Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares de Estiva Gerbi, SP. Brasília: **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 38, n. 5, p. 402-405, set.-out., 2005.

FLEMING, F.M. *et al.* Synergistic associations between hookworm and other helminth species in a rural community in Brazil. **Trop Med Int Health**, v. 2, n. 1, p. 56-64, Jan. 2006.

FLORES-MENDOZA, C.; NASCIMENTO, E. Condição cognitiva de crianças de zona rural. Campinas: **Estudo de Psicologia**, v. 24, n. 1, p. 13-22, jan-mar, 2007.

FLORES-MENDOZA, C. *et al.* A crítica desinformada aos testes de inteligência. PUC-Campinas: **Rev Estudos de Psicologia**, v. 19, n. 2, p. 17-36, maio/agosto 2002.

FRIEDMAN, J.F. *et al.* Relationship between *Schistosoma japonicum* and nutritional status among children and young adults in Leyte, the Philippines. **Am J. Trop Med Hyg**, v. 72, n. 5, pp. 527-533, 2005.

GARBA, A. *et al.* Schistosomiasis in infants and preschool-aged children: Infection in a single *Schistosoma haematobium* and a mixed *S. Haematobium-S. mansoni* foci of Niger. **Acta Tropica**, v. 115, p. 212-219, 2010.

GAZZINELLI, A. *et al.* Exposure to *Schistosoma mansoni* infection in a rural area of Brazil I: water contact. **Tropical Medicine and International Health**, London, v. 6, p. 125-134, 2001.

GAZZINELLI, A. *et al.* Socioeconomic determinants of schistosomiasis in a rural area in Brazil. **Acta Tropica**, v. 99, p. 260-271, 2006a.

GAZZINELLI, A. *et al.* The spatial distribution of *Schistosoma mansoni* infection before and after chemotherapy in the Jequitinhonha Valley in Brazil. Rio de Janeiro: **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 101, Suppl I, p. 63-71, Oct. 2006b.

GIBSON, E.L.; GREEN, M.W. Nutritional influences on cognitive function: mechanisms of susceptibility. **Nutr Res Rev**, v. 15, p. 169-206, 2002.

GULANI, A. *et al.* Effect of administration of intestinal anthelmintic drugs on haemoglobin: systematic review of randomised controlled trials. **BMJ**, p. 1-6, abr. 2007.

GWATKIN, D.R. *et al.* **Socio-economic differences in health, nutrition, and population in Brazil**. HNP/Poverty Thematic Group of The World Bank. May, 2000.

HADIDJAJA, P. *et al.* The effect of intervention methods on nutritional status and cognitive function of primary school children infected with *ascaris lumbricoides*. Baltimore: **Am J Trop Med Hyg**, v. 59, n. 5, p. 791-795, 1998.

HALL, A. *et al.* A review and meta-analysis of the impact of intestinal worms on child growth and nutrition. **Mat Child Nutr**, v. 4, pp. 118-236, 2008.

HERZBERT, A.; MATTAR, A. Instrumentos clínicos utilizados no Departamento de Psicologia Clínica da USP: 10 anos depois. **Boletim de Psicologia**, v. LVIII, n. 128, p. 039-054, 2008.

HOTEZ, P.J. *et al.* Control of neglected tropical diseases. **N Engl J Med**, v. 357, n. 10, p. 1018-1027, Sep. 2007.

HOTEZ, P.J. *et al.* Helminth infections: soil-transmitted helminth infections and Schistosomiasis. **Dis Control Prior Develop Count**, 2. ed, p. 467-482. New York: Oxford University Press, 2006. DOI: 10.1596/978-0-821-36179-5/Chpt-24.

HOTEZ, P.J.; KAMATH, A. Neglected tropical diseases in Sub-Saharan Africa: review of their prevalence, distribution, and disease burden. **Plos Negl Trop Dis**, v. 3, n. 8, p. e412, 2009. doi:10.1371/journal.pntd.0000412 AUG.2009.

HOTEZ, P.J. ; FEMWICK, A. Schistosomiasis in Africa : an emerging tragedy in our new global health decade. **PLoS Negl Trop Dis** 3(9): e485. doi:10.1371/journal.pntd.0000485 2009.

HOWARD, S.C. *et al.* Spatial and intensity-dependent variations in associations between multiple species helminth infections. **Acta Tropica**, v. 83, p. 141-149, 2002.

IBGE. **Cidades Jequitinhonha-MG.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>? Acesso em maio de 2010.

IBGE. **Orçamentos familiares 2002-2003:** antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Rio de Janeiro, 2006.

JELLIFE, D.B. **The assessment of the nutritional status of the community.** Geneva, WHO (WHO Monograph, 53), 1966.

JUKES, M.C.H. *et al.* Heavy schistosomiasis associated with poor short-term memory and slower reaction times in Tanzanian schoolchildren. **Trop Med Int Health**, Oxford, v. 7, n. 2, p. 104-227, 2002.

KABATEREINE, S.B. *et al.* Impact of a national helminth control programme on infection and morbidity in Ugandan schoolchildren. **Bull WHO**, v. 85, n. 2, Feb. 2007.

KATZ, N.; PEIXOTO, S. V. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose mansoni no Brasil. **Revista Instituto Medicina Tropical**, v. 33, p. 303-308, 2000.

KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. São Paulo: **Cienc Cult**, v. 55, n. 1, jan. 2003. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo> 67252003000100024&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 30 de junho de 2010.

KATZ, N.; CHAVES, A.; PELLEGRINO, J. A simple device for quantitative stool thick-smear technique in schistosomiasis mansoni. São Paulo: **Rev Inst Med Trop de São Paulo**, v. 14, p. 397-400, 1972.

KEISER, J. *et al.* Association between *Schistosoma mansoni* and hookworm infections among schoolchildren in Côte d'Ivoire. **Acta Tropica**, v. 84, p. 31-41, 2002.

KEISER, J.; UTZINGER, J. Efficacy of current drugs against soil transmitted helminth infections: systematic review and meta analyse. **JAMA**, v. 299, p.1937-1948, 2008.

KING, C.H. *et al.* Reassessment of the cost of chronic helminthic infection: a meta-analysis of disability-related outcomes in endemic schistosomiasis. **Lancet**, v. 365, p. 1561-69, 2005.

KING, C.H. *et al.* The unacknowledged impact of chronic schistosomiasis. **Chronic Illness**, v. 4, n. 1, p. 65-79, 2008.

KING, C.H. Parasites and poverty: The case of schistosomiasis. **Acta Tropica**, v. 113, p. 95-104, 2010.

KLOOS, H. *et al.* Micro geographical patterns of schistosomiasis and water contact behavior; examples from Africa and Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 93, p. 37-50, 1998.

KLOOS, H. *et al.* Socioeconomic studies of schistosomiasis in Brazil: A review. **Acta Tropica**, v. 108, p. 194-201, 2008.

KOUKOUNARI, A. *et al.* Morbidity indicators of *Schistosoma mansoni*: relationship between infection and anemia in Ugandan schoolchildren before and after praziquantel and albendazole chemotherapy. Baltimore: **Am J Trop Med Hyg**, v. 75, n. 2, p. 278-286, 2006.

LAMBERTUCCI, J.R. *et al.* *Schistosoma mansoni*: assessment of morbidity before and after control. **Acta Tropica**, v. 27, p. 101-109, 2000.

LEENSTRA, T. *et al.* Schistosomiasis japonica, anemia, and iron status in children, adolescents, and young adults in Leyte, Philippines. **Am J Clin Nutr**, v. 83, p. 371-9, 2006. Printed in USA. © 2006 American Society for Nutrition

LIPINA, S.J. *et al.* Pobreza y desapeño ejecutivo em alumnos preescolares de la ciudad de Buenos Aires (Republica Argentina). **Interdisciplinaria**, v. 21, n. 2, p. 153-193, 2004.

LORDELO, E.R. *et al.* Contexto e desenvolvimento cognitivo: frequência creche e evolução do desenvolvimento mental. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 20, n. 2, p. 324-334, 2007.

LORDELO, E.R. *et al.* Responsividade do ambiente de desenvolvimento: crenças e práticas como sistema cultural de criação de filhos. Porto Alegre: **Psicol Reflex Crit**, v. 13, n. 1, 2000.

LUCAS, A. *et al.* Nutrition and mental development. **Nutr Rev**, v. 59, n. 8 Pt2, p. 24-32, 2001.

MACEDO, C.S. Alterações cognitivas em escolares de classe socioeconômica desfavorecida. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 63, n. 3-B, p. 852-857, 2004.

MARTELL, M. *et al.* Crecimiento y desarrollo en niños de riesgo biológico y social en una zona urbana de Montevideo. **Arch Pediatr Urug**, v. 78, n. 3, p. 209-216, 2007.

MAZIGO, H.D. *et al.* Co-infections with *Plasmodium falciparum*, *Schistosoma mansoni* and intestinal helminthes among schoolchildren in endemic areas of northwestern Tanzania. **Parasites & Vectors**, v. 3, p. 44, 2010. Disponível em: <http://www.parasitesandvectors.com/content/3/1/44>. Acesso em junho de 2010.

MICHAUD, C.M.; GORDON, W.S.; REICH, M.R. The global burden of disease due to schistosomiasis. Massachusetts: **Dis Contr Prior Proj**, 2003. Disponível em: <http://www.dcp2.org/file/34/wp19.pdf>. Acesso em: 14 de julho de 2008.

MIGUEL, E.; KREMER, M. Worms: identifying impacts on education and health in the presence of treatment externalities. **Econometrica**, v. 72, n. 1, p. 159-217, Jan. 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE: Fundação Nacional de Saúde. **Controle da esquistossomose: diretrizes técnicas**. 70p. 1998.

MORRONE, F.B. *et al.* Study of enteroparasites infection frequency and chemotherapeutic agents used in pediatric patients in a community living in Porto

Alegre, RS, Brazil. São Paulo: **Rev Inst Med Trop São Paulo**, v. 46, n. 2, p. 77-80, 2004.

MOTTA, M.E.F.A; SILVA, G.A.P. Desnutrição e obesidade em crianças: delineamento do perfil de uma comunidade de baixa renda. **J Pediatr**, v. 77, n. 4, 2001.

MUHUMUZA, S.; *et al.* Association between socio economic status and schistosomiasis infection in Jinja District, Uganda. **Tropical Medicine and International Health**, v. 14, n. 6, p 612–619, Jun. 2009.

MUNIZ, P.T. *et al.* Child health and nutrition in the Western Brazilian Amazon: population-based surveys in two counties in Acre State. Rio de Janeiro: **Cad Saúde Pública**, v. 23, n. 6, p. 1283-1293, Jun. 2007.

MWANGI, T.W. *et al.* Malaria and helminth interactions in humans: an epidemiological viewpoint. **Ann Trop Med Parasitol**, v. 100, n. 7, p. 551-570, Oct. 2006.

NEVES, D.P.; FILIPPIS, T. **Parasitologia Básica**. Belo Horizonte:COOPMED, 2003.

NEVES, O.M.D. *et al.* Antropometria de escolares ao ingresso no ensino fundamental na cidade de Belém, Pará, 2001. Recife: **Rev Bras Saúde Matern Infant**, v. 6, n. 1, p. 39-46, jan./mar. 2006.

NOKES, C. *et al.* Evidence for an improvement in cognitive function following treatment of *Schistosoma japonicum* infection in Chinese primary schoolchildren. Baltimore: **Am J Trop Med Hyg**, v. 60, p. 556-565, 1999.

NOVAES, J.F.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E. Hábitos alimentares de crianças eutróficas e com sobrepeso em Viçosa, MG, Brasil. Campinas: **Rev Nutr**, v. 20, n. 6, dez. 2007

OLIVEIRA-CASTRO, J.M.; OLIVEIRA-CASTRO, K.M. A função adverbial de “inteligência”: definições e uso em psicologia. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 17, n. 3, p. 257-264, set-dez, 2001.

PENNA, C.M.M. Realidade e imaginário no processo de viver de moradores em um distrito brasileiro. Florianópolis: **Texto Contexto Enferm**, v. 16, n. 1, p. 80-88, jan-mar, 2007.

PEREIRA, W.R. **Fatores de risco associados à infecção pelo *Schistosoma mansoni***. Dissertação de mestrado, Centro de Pesquisas René Rachou – FIOCRUZ, Belo Horizonte, 82 p., 2006.

PETROSKI, E.D. *et al.* Crescimento físico e estado nutricional de crianças e adolescentes da região Cotinguiba, Sergipe. **Rev Paul Pediatr**, v. 26, n. 3, p. 206-211, 2008.

PIMENTEL, P.G. Insegurança alimentar, condições socioeconômicas e indicadores antropométricos em crianças da região metropolitana do Rio de Janeiro/ Brasil. Rio de Janeiro: **Rev Bras Est Pop**, v. 26, n. 2, p. 283-294, jul./dez. 2009.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). **Resumo do relatório do desenvolvimento humano 2000**. Disponível em: <http://www.undp.org.br/DR/HDR2000/rdh2000/default.asp>. Acesso em setembro de 2008.

POLLIT, E. A developmental view of the undernourished child: background and purpose of the study in Panglengan, Indonésia. **Eur J Clin Nutr**, v. 54, Suppl.2, p. S2-10, 2000.

PRIMI, R. Inteligência: avanços nos modelos teóricos e nos instrumentos de medida. **Avaliação Psicológica**, v. 1, p. 67-77, 2003.

PULLAN, R.; BROOKER, S. The health impact of polyparasitism in humans: are we under-estimating the burden of parasitic diseases? **Parasitology**, v. 135, n. 7, p. 783-794, Jun, 2008.

RASO, G. *et al.* Bayesian risk maps for *Schistosoma mansoni* and hookworm mono-infections in a setting where both parasites co-exist. **Geospatial Health**, v. 2, n. 1, pp. 85-96, 2007.

REDDY, M. *et al.* Oral drug therapy for multiple neglected tropical diseases: A systematic review. **AMA**, v. 298, n. 16, p. 1911-1924. Dec. 2007.

ROAZZI, A.; SOUZA, B.C. Repensando a inteligência. **Paidéia**, v. 12, n. 23, p.31-55, 2002.

SANTOS, D.N. Determinants of cognitive function in childhood: a cohort study in a middle income context. **BMC Public Health**, v. 8, n. 202, p. 1-15, 2008.

SANTOS, E.B. *et al.* Estado nutricional, ferro, cobre e zinco em escolares de favelas da cidade de São Paulo. **Rev Assoc Med Bras**, v. 53, n.4, p. 323-328, 2007.

SANTOS, L.M. *et al.* Determinants of early cognitive development: hierarchical analysis of a longitudinal study. Rio de Janeiro: **Cad Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 427-437, Feb. 2008.

SAVIOLI, L. *et al.* Schistosomiasis and soil-transmitted helminth infections: forging control efforts. London: **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 96, p. 577-579, 2002. *Erratum in:* London: **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 97, p. 90, 2003.

SAWAYA, A.L. Desnutrição: consequências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional. **Estudos Avançados**, v. 20, n. 58, p. 147-158, 2006.

SCHIRMER, C.R.; FONTOURA, D.R.; NUNES, M.L. Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem. Rio de Janeiro: **J Pediatr**, v. 80, n. 2, Apr. 2004 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572004000300012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572004000300012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em julho de 2010. doi: 10.1590/S0021-75572004000300012.

SEMINÉRIO, F.L.P. Inteligência como constructo e como processo: sumário das pesquisas ao longo do tempo. **Paidéia**, v. 12, n. 23, p. 163-175, 2002.

SILVA, N.R. Impact of mass chemotherapy on the morbidity due to soil-transmitted nematodes. **Acta Tropica**, v. 86, p. 197-214. 2003.

SILVA, R.C.R. The relative influence of polyparasitism, environment, and host factors on Schistosome infection. **Am J Trop Med Hyg**, v. 77, n. 4, pp. 672-675, 2007.

SILVA, A. *et al.* The Relative Effect of Size at Birth, Postnatal Growth and Social Factors on Cognitive Function in Late Childhood. **Annals of epidemiology**, 16 (6), 469-476, 2006.

SOUZA, C.P.; *et al.* Geographical distribution of biomphalaria snails in the State of Minas Gerais, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96(3): 293-302, April 2001.

SPEARMANM, C. **The abilities of man**. New York: MacMillan, 1927.

STOLTZFUS, R.J. *et al.* Effects of iron supplementation and anthelmintic treatment on motor and language development of preschool children in Zanzibar: double blind, placebo controlled study. **BMJ**, v. 323, p. 1-8, Dec. 2001.

TARAS, H. Nutrition and student performance at school. **J School Health d August**, v. 75, n. 6, 2005.

TATALA, S.R. *et al.* Risk factors for anaemia in schoolchildren in Tanga Region, Tanzania. **Tanz J Health Res**, v. 10, n. 4, Oct. 2008.

TAYLOR, M. *et al.* The effect of different anthelmintic treatment regimens combined with iron supplementation on the nutritional status of schoolchildren in KwaZulu-Natal, South Africa: a randomized controlled trial. **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 95, n. 2, p. 211-6, Mar-Apr., 2001.

TAYLOR-ROBINSON, D.C.; JONES, A.P.; GARNER, P. Fármacos anti-helmínticos para el tratamiento de parásitos intestinales transmitidos por el contacto con el suelo en niños: efectos sobre el crecimiento y el rendimiento escolar (Revisión Cochrane traducida). **La Biblioteca Cochrane Plus**, n. 2, Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.), 2008.

TCHUENTÉ, L.A.T. *et al.* Polyparasitism with *Schistosoma haematobium* and soil-transmitted helminth infections among school children in Loum, Cameroon. **Trop Med Int Health**, v. 8, n. 11, pp. 975-986, Nov. 2003.

TORAL, N.; SLATER, B.; SILVA, M.V. Consumo alimentar e excesso de peso de adolescentes de Piracicaba, São Paulo. Campinas: **Rev Nutr**, v. 20, n. 5, Oct. 2007 .

TRONCON, J.K. *et al.* Prevalência de obesidade em crianças de uma escola pública e de um ambulatório geral de pediatria de um hospital universitário. **Rev Paul Pediatr**, v. 25, n. 4, p. 305-310, 2007.

WALKER, S.P. *et al.* Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. **Lancet**, v. 369, p. 145-57, 2007.

WALKER, S.P.; *et al.* Early childhood stunting is associated with poor psychological functioning in late adolescence and effects are reduced by psychosocial stimulation. **J. Nutr.** 137: 2464–2469, 2007.

WANI, S.A. *et al.* Intestinal helminths in a population of children from the Kashmir valley, India. **J Helminthol**, v. 82, p. 313-317, 2008.

WATKINS, W.E.; POLLITT, E. Stupidity or worms: do intestinal worms impair mental performance? **Psychol Bull**, v. 121, n. 2, p. 171-191, 1997.

WECHSLER, D. **WISC**: escala de inteligência para crianças - manual (3. ed.). Adaptação e padronização para uma amostra brasileira realizada por Vera Lúcia Marques de Figueiredo. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Applications tools**. Who Anthro plus software. 2007. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>. Acesso em maio de 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Neglected tropical diseases, hidden successes, emerging opportunities. WHO/HTM/NTD/2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis. **Report of WHO Expert Committee**. Geneva 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis**. World Health Organization, 2004. All rights reserved.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report on schistosomiasis**. Special Programme for research & training in tropical diseases (TDR) sponsored by UNICEF/UNDP/World Bank/WHO. Geneva, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Schistosomiasis and soil-transmitted helminth infections the fifty-fourth World Health Assembly, WHA54.19. **Agenda item 13.3**, 22 May 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Weekly epidemiological record relevé épidémiologique hebdomadaire**. Schistosomiasis and soiltransmitted helminth infections: preliminary estimates of the number of children treated with albendazole or mebendazole, v. 81, n. 16, p. 145-164, 2006. Disponível em: <http://www.who.int/wer>. Acesso em julho de 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Weekly epidemiological record. **World Health Organization**, v. 81, p. 145-164, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Weekly epidemiological record relevé épidémiologique hebdomadaire**. 85th year, n. 18, p. 157-164, 30 april 2010. Disponível em: <http://www.who.int/wer>. Acesso em julho de 2010.

XIMENES, R. *et al.* Socioeconomic determinants of schistosomiasis in an urban area in the northeast of Brazil. **Pan-Am J Pub H**, v. 14, p. 409-421, 2003.

YOKOTA, R.T.C. *et al.* Projeto “a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis”: comparação de duas estratégias de educação nutricional no Distrito Federal, Brasil. Campinas: **Rev Nutr**, v. 23, n. 1, p. 35-47, jan-fev. 2010.

*Apêndices e Anexa*

**APÊNDICE A****Universidade Federal de Minas Gerais****Escola de Enfermagem****TERMO DE CONSENTIMENTO****AValiação DO ESTADO NUTRICIONAL E DA FUNÇÃO COGNITIVA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE ÁREA ENDÊMICA PARA HELMINTOSES DO VALE DO JEQUITINHONHA, MINAS GERAIS**

A esquistossomose (chistosa) e as helmintoses intestinais (vermes) são doenças causadas por parasitos que contaminam as pessoas quando entram em contato com água contaminada, andam sem sapato em solos contaminados ou comem alimentos sem lavar. Estas doenças, se não tratadas, podem trazer sérios problemas como aumento do fígado, do baço e anemia. Atualmente já existem tratamentos eficazes contra todas elas, mas, por outro lado, as pessoas podem se contaminar novamente com facilidade. Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar deste estudo porque mora em uma região onde grande número de pessoas está contaminado com esquistossomose (chistosa) e outros vermes. Só farão parte do trabalho aqueles que concordarem em participar.

**POR QUE ESTE ESTUDO ESTÁ SENDO FEITO?**

O objetivo deste estudo é verificar se a esquistossomose e as outras verminoses influenciam o estado nutricional e cognitivo das pessoas. Analisaremos o que os vermes podem causar nas pessoas e quais delas têm mais chances de se infectarem. Esta pesquisa está sendo realizada porque pode auxiliar os pesquisadores e profissionais da área da saúde a desenvolverem formas de tratamento mais eficazes ou maneiras de prevenir essas doenças no futuro.

**O QUE SERÁ FEITO NESTE ESTUDO?**

Caso concordem em participar deste estudo, será pedido a você e seu filho que respondam à entrevista, entreguem material para exame de fezes, colem sangue, façam medidas antropométricas, além de um teste escrito caso seu filho tenha entre seis e 12 anos para as finalidades explicadas a seguir:

*Questionário socioeconômico e demográfico:* serão solicitadas informações a respeito das condições de moradia, renda familiar, posse de bens, fontes de

água utilizadas na casa, número de moradores na casa, nível de escolaridade, ocupação, tempo de moradia na região e na casa.

*Exame parasitológico de fezes:* será pedido que sejam fornecidas três amostras de fezes durante três dias seguidos. Os pesquisadores fornecerão vasilhas e explicarão como você deverá fazer a coleta e como e onde serão recolhidas as amostras. Essas amostras serão examinadas para verificar a presença de vermes e, no caso de seu(sua) filho(a) estar contaminado(a) por esquistossomose ou qualquer outro verme, ele(a) será tratado(a) adequadamente.

*Coleta de sangue:* serão coletados aproximadamente 3 a 5 mL de sangue de crianças e adolescentes com idades entre dois e 17 anos, usando material descartável (após o uso serão jogadas fora). Esse material será usado em testes de laboratório para verificar se estão com anemia ou infecções. Caso seu(sua) filho(a) for identificado(a) com anemia ou outra infecção, será feito tratamento ou encaminhamento para tratamento e notificação à Secretaria de Saúde.

*Antropometria:* serão verificadas várias medidas como altura, peso, pregas e circunferência do braço, quadril, cintura e pregas da pele. Será feito, também, um exame para identificarmos a quantidade de gordura e água do seu corpo a partir de uma leve corrente elétrica, mas que não causa choque nem dor, a bioimpedância elétrica. Este exame não causa riscos à saúde nem desconfortos. Isto serve para sabermos se a criança está crescendo ou se está acima ou abaixo do peso.

*Acompanhamento pela auxiliar de enfermagem:* as mães ou responsáveis pelas crianças entre dois e seis anos serão entrevistados sobre sintomas de diarreia, febre e infecções urinárias ou respiratórias pelo período de um ano. Esses dados serão coletados mensalmente pela auxiliar de enfermagem do Centro de Saúde da comunidade, treinada pelos pesquisadores para realizar as entrevistas e identificar sintomas.

*Testes cognitivos:* serão feitos vários testes e exercícios com desenhos, figuras e contas de matemática para avaliarmos a capacidade de raciocínio das crianças e dos jovens entre seis e 12 anos, aplicados por um psicólogo integrante deste grupo de pesquisa.

Todo o material e os dados coletados durante a execução do projeto serão utilizados especificamente para os propósitos desta pesquisa.

### **O QUE SERÁ FEITO NO CASO DE ESTAR COM ESQUISTOSSOMOSE, ANEMIA OU INFECTADO POR OUTRO PARASITO?**

Todos os pacientes que tiverem esquistossomose ou outro verme ou anemia serão tratados. O tratamento é gratuito, sem gastos e realizado de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde, sendo supervisionado por enfermeira treinada da Universidade Federal de Minas Gerais e por médico. Todos os profissionais envolvidos no tratamento são treinados e capacitados para atender a quaisquer problemas que possam ocorrer em consequência dos remédios, tais como tonteira, enjoo, vômito, fezes duras ou amolecidas ou outro sintoma. Sabe-se que os remédios usados não possuem efeitos não desejados sérios, entretanto, caso haja alguma ocorrência maior, será feita avaliação pelo médico e, se necessário, será encaminhado ao hospital mais próximo.

## **QUAIS OS BENEFÍCIOS DESTE ESTUDO PARA A POPULAÇÃO?**

Aos indivíduos que concordarem em participar deste estudo, será feito o tratamento gratuito para esquistossomose e outros vermes e tratamento para anemia. Caso seja necessário, o paciente será encaminhado para tratamento no hospital. Esperamos que as informações obtidas com os dados deste trabalho possam ajudar outras populações em risco de ter vermes no futuro. As pessoas que não aceitarem participar também receberão o tratamento para as verminoses.

## **COMO SERÁ GARANTIDO O ANONIMATO DOS PARTICIPANTES?**

Todas as informações obtidas serão mantidas em segredo e só serão fornecidas nos casos exigidos por lei. Cada pessoa terá um número de identificação que será utilizado no estudo, em vez do nome.

## **QUAIS OS CUSTOS PARA O PACIENTE?**

Todos os procedimentos serão realizados gratuitamente. No caso de haver alguma complicação ou problema de saúde para o paciente, decorrente deste trabalho, os pesquisadores serão responsáveis por encaminhá-lo a tratamento médico de emergência sem qualquer custo.

## **QUAIS SÃO MEUS DIREITOS COMO PARTICIPANTE DESTE ESTUDO?**

A participação neste estudo é voluntária. Seu(sua) filho(a) pode deixar de participar deste trabalho a qualquer tempo sem que haja perda dos benefícios a que tem direito.

Se desejar obter mais informações sobre este projeto, você poderá entrar em contato com os pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais nos devidos telefones e endereços citados a seguir. No município, os contatos poderão ser feitos na Secretaria Municipal de Saúde nos casos de necessidade de mais informações ou de problemas de saúde que possam ocorrer devido ao tratamento contra a esquistossomose e outros vermes. Caso haja necessidade, você poderá solicitar uma cópia do projeto.

## **ASSINATURA**

O responsável pelas crianças e adolescentes deverá assinar o termo de consentimento por seu(sua) filho(a), por ser menor de idade.

No caso de crianças menores de seis anos, somente os pais ou responsáveis assinarão o Termo de Consentimento.

No caso de crianças com idades entre sete e 12 anos, o único Termo de Consentimento deverá ser assinado pelos pais ou responsáveis e também pela criança após ter sido informada sobre a pesquisa.

No caso de adolescentes com idade entre 13 e 17 anos, as assinaturas serão obtidas em documentos separados (uma via para os adolescentes e outra para os pais ou responsáveis).

NOME DO PARTICIPANTE :

ASSINATURA DO PARTICIPANTE:

NOME DO RESPONSÁVEL:

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

NOME DA TESTEMUNHA:

ASSINATURA DA TESTEMUNHA :

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Andréa Gazzinelli  
Pesquisadora responsável

Endereço de contato dos pesquisadores:  
Avenida Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia  
Cep: 30130-100 Belo Horizonte-MG  
Tel.: ( 031) 3409-9860

Endereço de contato do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP):  
Avenida Presidente Antônio Carlos 6627 Prédio da Reitoria 7º andar Sala 7018  
Cep: 31270-901 Belo Horizonte-MG  
Tel.: (031) 3409-4592.

**APÊNDICE B****QUESTIONÁRIO FATORES SOCIODEMOGRÁFICOS**

1. Data da entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_
2. Entrevistador: \_\_\_\_\_
3. Numero de cadastro da casa: \_\_\_\_\_
4. Número de identificação da pessoa entrevistada: \_\_\_\_\_
5. Preencher os dados relacionados a:

ID	Nome	Sexo	Relação de parentesco com	Data de nascimento	Local de nascimento	Escolaridade	Ocupação	Tempo de moradia no local	Data do ultimo tratamento para esquistossomose

6. Número de pessoas que residem na casa \_\_\_\_\_
7. Renda mensal \_\_\_\_\_
8. Auxílio financeiro do governo federal, estadual ou municipal:
  - 1) Bolsa Família ( )
  - 2) Fome Zero ( )
  - 3) Escola ( )
  - 4) PETI ( )
  - 5) Vale gás ( )
  - 6) Não recebe ( )

## 9. Você possui:

- |                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Rádio       | <input type="checkbox"/> Geladeira              | <input type="checkbox"/> Carro                |
| <input type="checkbox"/> Som         | <input type="checkbox"/> Batedeira              | <input type="checkbox"/> Motocicleta          |
| <input type="checkbox"/> TV          | <input type="checkbox"/> Liquidificador         | <input type="checkbox"/> Bicicleta            |
| <input type="checkbox"/> Vídeo (VCR) | <input type="checkbox"/> Máquina de lavar roupa | <input type="checkbox"/> Outros (especificar) |
- 

## 10. Tipo de parede da casa:

- 1) Madeira
- 2) Adobe
- 3) Tijolo
- 4) Taipa
- 5) Outros

## 11. Tipo de telhado da casa:

- 1) Palha
- 2) Amianto
- 3) Telha
- 4) Lage
- 5) Outros

## 12. Tipo de piso da casa:

- 1) Cimento
- 2) Cerâmica
- 3) Terra batida
- 4) Outros

## 13. Energia elétrica:

- Sim  Não

## 13.1 Se não, como é feita a iluminação da casa:

- 1) Lâmpada a óleo diesel
- 2) Lâmpada a querosene
- 3) Lâmpada a gás de cozinha ou aladim
- 4) Vela

## 14. Origem da água que vocês utilizam na casa:

- 1) Rio
- 2) Córrego
- 3) Cisterna
- 4) Poço artesiano
- 5) Outros

## 15. Destino das eliminações:

- 1) Mato
- 2) Fossa seca (casinha)
- 3) Vaso com descarga para fossa
- 4) Vaso com descarga canalizada para o rio ou córrego

16. Número de cômodos na casa \_\_\_\_\_

17. Tipo de fogão:

- 1) Fogão a gás (    )
- 2) Fogão a lenha (    )
- 3) Ambos (    )

18. Vende produtos agrícolas \_\_\_\_\_

18.1 Valor em R\$ que recebe com a venda de produtos agrícolas por ano \_\_\_\_\_

**O ENTREVISTADOR DEVE AVALIAR A CASA QUANTO A:**

19. Qualidade:

(1) Ruim \_\_\_ (2) Média \_\_\_ (3) Boa \_\_\_ (4) Muito boa \_\_\_ (5) Excelente \_\_\_

20. Limpeza interna:

(1) Muito suja \_\_\_ (2) Suja \_\_\_ (3) Média \_\_\_ (4) Limpa \_\_\_ (5) Muito limpa \_\_\_

21. Limpeza externa:

(1) Muito suja \_\_\_ (2) Suja \_\_\_ (3) Média \_\_\_ (4) Limpa \_\_\_ (5) Muito limpa \_\_\_

## ANEXO A

Universidade Federal de Minas Gerais  
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

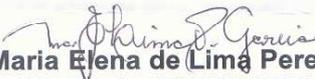
**Parecer nº. ETIC 071/06**

**Interessada: Profa. Dra. Andréa Gazzinelli Corrêa de Oliveira**  
**Departamento Materno Infantil**  
**Escola de Enfermagem - UFMG**

**DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou no dia 03 de maio de 2006, depois de atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **“Avaliação do Estado Nutricional e da Função Cognitiva em Crianças e Adolescentes de Área Endêmica para Helminthoses do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais”** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

  
**Profa. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia**  
**Presidente do COEP/UFMG**