



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOENÇAS INFECCIOSAS

MARIANA BATISTA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA E  
CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI EM MUNICÍPIOS QUE  
PERTENCEM À REGIONAL METROPOLITANA DO ESPÍRITO SANTO**

VITÓRIA – ES  
2022

MARIANA BATISTA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA E  
CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI EM MUNICÍPIOS QUE  
PERTENCEM À REGIONAL METROPOLITANA DO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Doenças Infecciosas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Doenças Infecciosas.

Orientadora: Prof. Dra. Blima Fux  
Coorientador: Prof. Dr. Crispim Cerutti Jr.

VITÓRIA – ES  
2022

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de  
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

B333a Batista Ribeiro, Mariana, 1988-  
Avaliação das ações de vigilância epidemiológica e controle da  
esquistossomose mansoni em municípios que pertencem à  
regional metropolitana do Espírito Santo / Mariana Batista  
Ribeiro. - 2022.  
105 f. : il.

Orientadora: Blima Fux.

Coorientador: Crispim Cerutti Junior.

Dissertação (Mestrado em Doenças Infecciosas) - Universidade  
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Esquistossomose. 2. Doenças transmissíveis -  
Epidemiologia. I. Fux, Blima. II. Cerutti Junior, Crispim. III.  
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências da  
Saúde. IV. Título.

CDU: 61

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**Centro de Ciências da Saúde**  
**Programa de Pós-Graduação em Doenças Infecciosas**

**PARECER ÚNICO DA COMISSÃO JULGADORA DE DISSERTAÇÃO DE**  
**MESTRADO**

A mestrandia Mariana Batista Ribeiro apresentou a tese intitulada “AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA E CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE MANSONI EM MUNICÍPIOS QUE PERTENCEM À REGIONAL METROPOLITANA DO ESPÍRITO SANTO” em sessão pública, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Doenças Infecciosas do Programa de Pós-Graduação em Doenças Infecciosas do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo.

Considerando a apresentação oral dos resultados, sua qualidade e relevância, a Comissão Examinadora decidiu ( X ) aprovar ( ) reprovar a dissertação habilitando Mariana Batista Ribeiro a obter o Grau de Mestre(a) em Doenças Infecciosas.

Vitória, 22 de fevereiro de 2022.

Profª. Dra. Blima Fux

Universidade Federal do Espírito Santo – Orientador(a)

Prof. Dr. Crispim Cerutti Junior

Coorientador(a)

Prof. Dra. Narcisa Imaculada Brant Moreira

Universidade Federal do Espírito Santo – Titular Externo

Prof. Dr. Carlos Graeff Teixeira

Universidade Federal do Espírito Santo – Titular Interno



Centro de Ciências da Saúde – Av. Marechal Campos, 1468 - Bonfim, Vitória - ES | CEP 29047-105 Tel: (27) 3335-7504 |  
[www.doencasinfeciosas.ufes.br](http://www.doencasinfeciosas.ufes.br) | [ppgd@ufes@gmail.com](mailto:ppgd@ufes@gmail.com)

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela oportunidade de ter acesso ao conhecimento, e poder contribuir de forma direta ou indireta para a melhoria da condição da vida de milhares de pessoas. Por ser a minha fonte diária de força, sobretudo nos momentos mais difíceis.

Ao meu amado filho João Pedro, por ser a minha fonte de inspiração, motivação, renovação do meu ânimo, e por tanto amor.

Ao meu marido Fernando, pelo companheirismo, pelo apoio, e por ter sustentado com amor, os momentos onde não pude estar presente.

À minha mãe Ana, pelo apoio e força, pelo suporte nos momentos mais difíceis, por acreditar no meu potencial sempre me encorajando com palavras de carinho.

Ao meu pai Carlos, por me ensinar a seguir meus sonhos, independentemente de quais fossem.

À minha irmã e melhor amiga Juliana, por me motivar, principalmente nos momentos que mais precisei, pelo amor e carinho de sempre.

À minha orientadora Prof. Dra. Blima, por me conceder a oportunidade de realizar esse estudo, pelo apoio e compreensão em todos os momentos. Pela amizade, pela disponibilidade e pelos grandes ensinamentos.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Crispim, por ter aceitado fazer parte da realização desse estudo contribuindo com tanto conhecimento. Por ter sido sempre solícito, pelos preciosos e inesquecíveis ensinamentos.

À minha amiga Manuela Brunetti, pela amizade, por compartilhar comigo essa jornada, experimentando as dificuldades, inseguranças e aprendizados, sempre com humor e carinho.

À todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Doenças Infecciosas.

Aos colegas do PPGDI que ingressaram no mestrado comigo e aos que realizaram as disciplinas do programa.

À Secretaria do Estado de Saúde do Espírito Santo – SESA na pessoa do Sr. Geraldo Antônio da Silva por todo auxílio e disponibilidade na coleta dos dados.

Aos membros da banca de defesa da dissertação Prof. Dra. Narcisa Imaculada Moreira Brant, Prof. Dr. Carlos Graeff Teixeira e Prof. Dra. Luciene Barbosa, por todas as contribuições e ensinamentos.

*“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas,  
mas ao tocar uma alma humana,  
seja apenas outra alma humana”*

**Carl Jung**

## RESUMO

A esquistossomose é uma doença parasitária causada pelo *Schistosoma mansoni*, de alta prevalência em áreas rurais. O Espírito Santo é um estado endêmico pela frequente ocorrência de casos. Este trabalho tem por objetivo avaliar as ações de vigilância epidemiológica e controle da esquistossomose mansoni no âmbito operacional em área endêmica do Espírito Santo. Foi realizado um estudo descritivo, de natureza quantitativa, no qual foram avaliados a série histórica de realização de exames entre os anos de 1995 e 2018, os recursos que os municípios possuem para realizar as atividades previstas pelo Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) e a frequência de atividades de vigilância e controle previstas pelo PCE. Foi realizado cálculo de média e de frequências absolutas e relativas e, para avaliar a associação entre a média de realização de exames por habitantes e a realização das ações de controle e vigilância, foi realizado o teste exato de Fisher. É possível observar um declínio no quantitativo de realização de exames de busca ativa ao longo do período dos anos 1995 a 2018. Na avaliação das médias de exames, Conceição do Castelo e Laranja da Terra foram os que obtiveram a maior quantidade, com 3,6 exames por habitante e 250 exames a cada 1.000 habitantes no período entre os anos 1997 e 2014. A classificação/delimitação geográfica não foi realizada por 64,7% dos municípios. O inquérito coproscópico não tem sido realizado por 70,6% dos municípios. Ao todo, 76,5% dos municípios não realizam inquérito malacológico para investigar a taxa de infecção pelo *S. mansoni*. Quanto aos procedimentos de inquérito, 70,6% dos municípios testam e tratam os conviventes de um indivíduo com esquistossomose. As ações de saneamento básico para diminuir a prevalência da esquistossomose não são realizadas por 70,6% dos municípios. As atividades educativas comunitárias são realizadas em 64,7% deles. O teste exato de Fisher demonstrou que não há relação entre o quantitativo de realização de exames pelos municípios e a frequência de realização das atividades de: classificação/delimitação geográfica ( $p = 0,644$ ), testagem/tratamento de conviventes ( $p = 0,384$ ), saneamento básico ( $p = 0,178$ ) e atividades educativas ( $p = 0,644$ ). Em contrapartida, o teste demonstrou que há relação entre o quantitativo de realização de exames pelos municípios e a frequência de realização das atividades de inquérito coproscópico ( $p = 0,015$ ) e atividades de inquérito malacológico ( $p = 0,008$ ).

**Palavras-chave:** Esquistossomose; *Schistosoma mansoni*; Epidemiologia; Controle de doenças.

## ABSTRACT

Schistosomiasis is a parasitic disease, caused by *Schistosoma mansoni*, that is highly prevalent in rural areas. Espírito Santo is an endemic state due to the frequent occurrence of cases. This study aims to evaluate the actions of epidemiological surveillance and control measures regarding schistosomiasis mansoni from the operational point of view in an endemic area of Espírito Santo. It is a quantitative descriptive study that assessed: a historical series of exams that were performed between 1995 and 2018, the resources that municipalities used to perform the activities required by the Schistosomiasis Control Program (SCP) and the frequency in which surveillance and control activities were performed by the municipalities. The analysis consisted in the calculation of the means and the absolute and relative frequencies. Fisher's exact test was performed to assess the association between the average number of exams per individuals and the performance of control and surveillance actions. The number of screening tests decreased over the period from 1995 to 2018. Conceição do Castelo and Laranja da Terra had the average highest rate of exams performed, with 3.6 tests per inhabitant and 250 exams per 1,000 inhabitants in the period between 1997 and 2014. The geographic classification/delimitation was not performed by 64.7% of the municipalities. The epidemiological survey was not performed by 70.6% of the municipalities. Regarding the transmission cycle, 76.5% of the municipalities did not performed snails screening to investigate the infection by *S. mansoni*. Most of the municipalities (70.6%) performed a test-and-treat approach for the household contacts of schistosomiasis patients. Sanitation to reduce the prevalence of schistosomiasis was not performed by 70.6% of the municipalities. Community educational activities were implemented in 64.7% of the municipalities. Fisher's exact test showed that there is no association between the number of exams performed by the municipalities and the frequency of epidemiological procedures such as: geographic classification/delimitation ( $p = 0.644$ ), testing/treatment of household contacts ( $p = 0.384$ ), basic sanitation ( $p = 0.178$ ) and targeted educational activities ( $p = 0.644$ ). However, Fisher's exact test showed that there is association between the number of exams performed by the municipalities and the frequency of epidemiological procedures such as epidemiological surveys ( $p = 0.015$ ) and snail screening ( $p = 0.008$ ).

**Key words:** Schistosomiasis; *Schistosoma mansoni*; Epidemiology; Diseases control.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

AB - Atenção Básica

ELIZA - Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

DALYs - Disability-adjusted Life Year

E-SUS-VS - Sistema de Informação em Saúde - Vigilância em Saúde

ES - Espírito Santo

FSESP - Fundação de Serviços de Saúde Pública

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

GBD - Global Burden Disease

IC - Inquérito Coproscópico

KK- Kato-Katz

MDA - Mass Drug Administration

OMS - Organização Mundial da Saúde

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde

PCE - Programa de Controle da Esquistossomose

PCR - Polymerase Chain Reaction

PECE - Programa Especial de Controle da Esquistossomose

POC-CCA - Point-of-care Circulating Cathodic Antigen

PZQ - Praziquantel

SESA - Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo

SINAN - Sistema de Agravos de Notificação

SISPCE - Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose

SUCAM - Superintendência de Campanhas de Saúde Pública

SUS - Sistema Único de Saúde

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** - Ciclo biológico do *Schistosoma mansoni*.

**Figura 2** - Mapa da distribuição global da esquistossomose.

**Figura 3** - Mapa de disseminação da esquistossomose mansoni no Brasil entre os anos 1920 e 1997.

**Figura 4** - Distribuição da Esquistossomose no Brasil segundo percentual de positividade.

**Figura 5** - Incidência da esquistossomose por 100.000 habitantes no ES no ano de 2010.

**Figura 6** - Categorias de ações de controle e vigilância da esquistossomose.

**Figura 7** - Ciclo de transmissão simplificado da esquistossomose e fases em que as medidas de controle interferem

**Figura 8** - Mapa da divisão regional do Espírito Santo.

**Figura 9** - Fluxograma do processo de amostragem.

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1** - Dados de exames realizados e exames positivos entre os anos de 1997 e 2014 na regional metropolitana do Espírito Santo.

**Tabela 2** - Aspectos gerais do Programa de Controle da Esquistossomose.

**Tabela 3** - Ações de Controle e Vigilância da Esquistossomose realizadas pelos municípios que pertencem à regional metropolitana do Espírito Santo, 2021.

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1** - Série histórica de exames coproscópicos, para inquérito de esquistossomose mansoni, realizados entre os anos de 1995 e 2018 nos municípios que compõem a regional metropolitana do ES.

## **LISTA DE QUADROS**

**Quadro 1** - Variáveis de interesse eleitas para avaliar as ações de controle e vigilância da esquistossomose realizadas pelos municípios pertencentes à regional metropolitana do Espírito Santo.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>                       | <b>14</b> |
| 2.1 ESQUISTOSSOMOSE .....                                 | 14        |
| 2.1.1 Ciclo biológico do <i>Schistosoma mansoni</i> ..... | 14        |
| 2.1.2 Formas clínicas e sintomas.....                     | 17        |
| 2.1.3 Diagnóstico e tratamento .....                      | 19        |
| 2.2 HISTÓRICO EPIDEMIOLÓGICO.....                         | 21        |
| 2.2.1 No Brasil .....                                     | 23        |
| 2.2.2 No Espírito Santo.....                              | 25        |
| 2.3 PROGRAMA DE CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE .....         | 27        |
| 2.3.1 Medidas de controle .....                           | 30        |
| <b>3 JUSTIFICATIVA .....</b>                              | <b>33</b> |
| <b>4 OBJETIVOS .....</b>                                  | <b>34</b> |
| 4.1 OBJETIVO GERAL.....                                   | 34        |
| 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                           | 34        |
| <b>5 MÉTODOS.....</b>                                     | <b>35</b> |
| 5.1 ESTUDO PILOTO .....                                   | 35        |
| 5.2 LOCAL DO ESTUDO .....                                 | 35        |
| 5.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....                             | 36        |
| 5.4 VARIÁVEIS DE INTERESSE .....                          | 37        |
| 5.5 COLETA DE DADOS .....                                 | 39        |
| 5.6 ANÁLISE DOS DADOS .....                               | 39        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.7 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....  | 40        |
| <b>6. RESULTADOS .....</b>  | <b>41</b> |
| 6.1 SÉRIE HISTÓRICA DE EXAMES REALIZADOS .....                                | 41        |
| 6.2 ASPECTOS GERAIS DO PROGRAMA DE CONTROLE DA<br>ESQUISTOSSOMOSE (PCE) ..... | 43        |
| 6.3 AÇÕES DE CONTROLE E VIGILÂNCIA DA ESQUISTOSSOMOSE .....                   | 46        |
| <b>7 DISCUSSÃO .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>8 CONCLUSÕES.....</b>  | <b>59</b> |
| <b>9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                     | <b>60</b> |
| <b>APÊNDICE 1 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....</b>                      | <b>67</b> |
| <b>APÊNDICE 2- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO....</b>             | <b>71</b> |
| <b>APÊNDICE 3 – ARTIGO PREPARADO PARA SUBMISSÃO .....</b>                     | <b>73</b> |
| <b>ANEXO 1 – PARECER DO CEP .....</b>   | <b>96</b> |
| <b>ANEXO 2 – CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ICEPI – SESA .....</b>                   | <b>99</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A esquistossomose mansoni é uma doença parasitária de alta prevalência, causada pelo platelminto *Schistosoma mansoni* Sambon, 1907. É uma doença que tem ampla distribuição no mundo e ocorre em áreas onde há falta de saneamento básico e baixa renda econômica, sobretudo áreas rurais, embora a prevalência da doença seja cada vez mais significativa em áreas urbanas (MCMANUS et al., 2020; BLANTON et al., 2015; BRASIL, 2014).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a esquistossomose ocupa lugar de destaque em importância e repercussão socioeconômica, depois da malária. É uma infecção que faz parte do grupo de doenças veiculadas pela água e representa um dos principais riscos à saúde das populações rurais e daquelas situadas nas periferias das cidades. Segundo o Estudo de Carga de Doença Global (*Global Burden Disease - GBD*), o qual quantifica a perda de saúde por doenças, em 2016, o índice da esquistossomose foi estimado em 1,9 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade (*Disability-adjusted Life Year - DALYs*) (BRASIL, 2014; MCMANUS et al., 2020).

No Brasil, a doença está presente em vários estados, como Alagoas, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Espírito Santo e norte e nordeste de Minas Gerais. No Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Distrito Federal, há transmissão focal, não atingindo grandes áreas. Atualmente, cerca de 30 milhões de pessoas vivem sob o risco de adquirir a esquistossomose no país (KATZ, 2018; CALASANS et al., 2018, BRASIL, 2017).

O estado do Espírito Santo, segundo dados do Ministério da Saúde, é considerado uma região endêmica. No ano de 2011, a transmissão da esquistossomose ocorreu em 47 dos 78 municípios do estado. Os focos mais importantes estão situados nas zonas Central e Sudoeste Serrana, em Baixo Guandu e no Vale do Rio Doce. Os municípios que fazem fronteira com as áreas endêmicas de Minas Gerais também são bastante vulneráveis à infecção (BRASIL, 2011a).

No ano de 1975, foi criado o Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE), com o objetivo de diminuir a prevalência da doença no Brasil. No início da década de 1990, o PECE foi reestruturado e substituído pelo Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), cujas atividades, após sua descentralização, foram incorporadas na rotina da Atenção Básica, ampliando assim sua cobertura nos municípios (DRUMMOND et al., 2010; CRUZ, SALAZAR e LA CORTE, 2020).

Após a criação do PECE, houve diminuição na intensidade da infecção e, sobretudo, redução da morbidade e mortalidade. Entretanto, a infecção no país está longe de ser controlada. Enquanto a eliminação total da parasitose não for uma realidade no território brasileiro, é fundamental que as medidas de vigilância e controle sejam cada vez mais eficazes e que haja maior investimento na melhoria das condições do saneamento básico, sobretudo nas regiões onde a prevalência é alta (CRUZ, SALAZAR e LA CORTE, 2020; BARBOSA et al., 2013; SILVA-MORAES et al., 2019).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Esquistossomose

Esquistossomose é uma doença infecciosa parasitária, que pode ser grave e que possui formas aguda e crônica. É adquirida por meio de contato direto com água doce contaminada a partir da eliminação de fezes humanas contendo ovos do parasito do gênero *Schistosoma*, o qual libera cercárias que, por sua vez, penetram a pele ou mucosa do indivíduo de forma ativa, iniciando a infecção (WHO, 2022; PAHO, 2020).

A doença pode se manifestar de duas formas, a forma urogenital e a hepatointestinal. Na forma urogenital, o *Schistosoma* habita as veias do plexo pélvico e a espécie responsável é o *Schistosoma haematobium* Bilharz, 1852. Na forma hepatointestinal, o *Schistosoma* habita as veias do sistema porta hepático e veias mesentéricas do plexo hemorroidário. As espécies responsáveis pela forma intestinal são *Schistosoma mansoni*, *Schistosoma japonicum* Katsurada, 1904, *Schistosoma mekongi* Iijima, 1978 e *Schistosoma intercalatum* Fisher 1934, *Schistosoma malayensis* Greer, Ow-Yang e Yong, 1980 sendo as duas primeiras de maior impacto na saúde pública pela alta prevalência e, as três últimas, sendo responsáveis por menor frequência de infecção. (WHO, 2022; DI BELLA et al, 2018; CHUAH, et al., 2018).

#### 2.1.1 Ciclo biológico do *Schistosoma mansoni*

O *S. mansoni* é um helminto da classe dos trematódeos e da família dos Schistosomatidae. É um parasito heteroxênico, isto é, ele necessita de pelo menos dois hospedeiros, um intermediário e um definitivo, para completar seu ciclo de vida. É um parasito dimórfico, isto é, possui diferenciação sexual, caracterizada pela existência de macho e fêmea com características distintas. O macho mede entre 6,5mm e 12mm e a fêmea aproximadamente 15mm (MCMANUS et al., 2020; CHUAH et al., 2018; BRASIL, 2014).

O hospedeiro intermediário é o molusco do gênero *Biomphalaria*, da família Planorbidae, o qual habita coleções hídricas doces e de pouco movimento. No Brasil, as espécies de maior importância são *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria straminea* e *Biomphalaria tenagophila* (BRASIL, 2014).

O ciclo de vida do *S. mansoni* é complexo (figura 1) e possui estágios distintos: ovo, miracídio, esporocisto primário, esporocisto secundário, cercária, esquistossômulo e verme

adulto – macho e fêmea. Os ovos do *Schistosoma*, quando presentes na água, liberam miracídios que nadam livremente no sentido circular até penetrar de forma ativa o tecido do caramujo. Quando os ovos estão acoplados às fezes sólidas, os miracídios permanecem até cinco dias e, após eclodirem do ovo, duram até 24 horas, se a temperatura for adequada (BRASIL, 2014; MCMANUS et al., 2020).

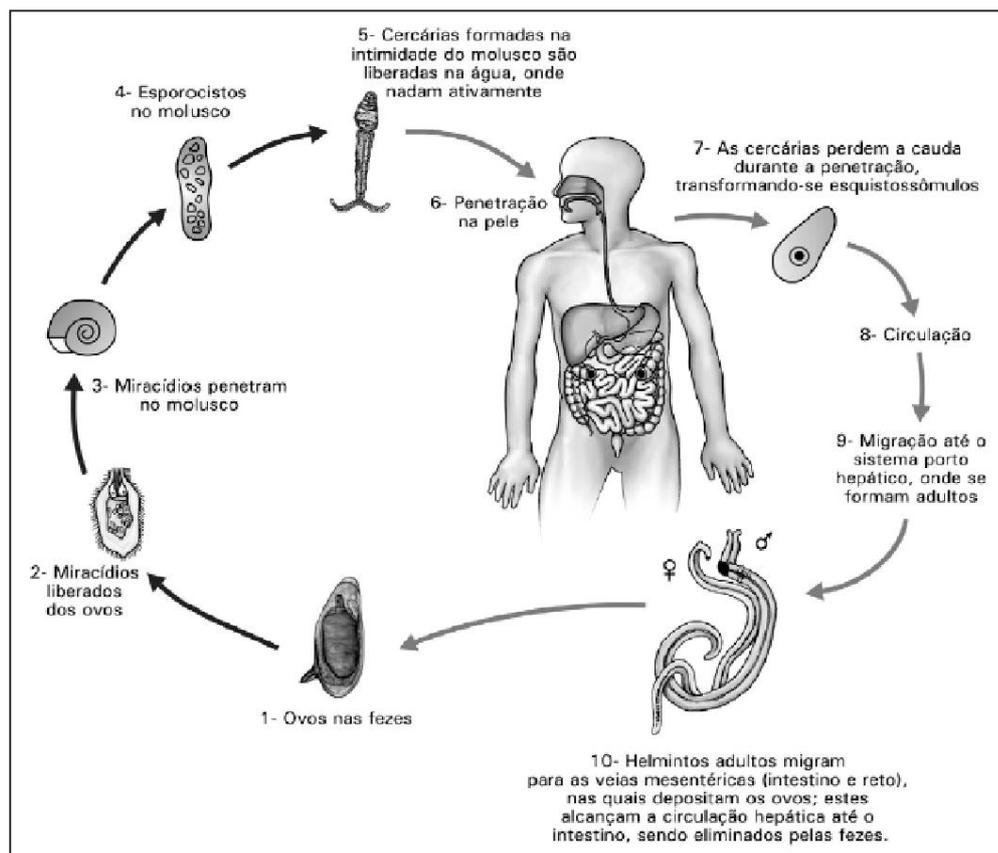
Quarenta e oito horas após os miracídios penetrarem o tegumento do planorbídeo, eles passam por modificações estruturais e se transformam em esporocistos primários, ainda próximos ao sítio de penetração. Após alguns dias, esses esporocistos primários, por reprodução assexuada, dão origem aos esporocistos secundários. Estes, por sua vez, após quatro a sete semanas de infecção, passam por reprodução assexuada e dão origem às cercárias. Cada esporocisto pode dar origem a uma média de 300.000 cercárias (MCMANUS et al., 2018; CHUAH et al., 2018; BRASIL, 2014).

A cercária é a forma infectante para o hospedeiro vertebrado. Quando os esporocistos geram as cercárias, estas amadurecem e, estimuladas pela alta luminosidade e alta temperatura (entre 25 e 30°C), são liberadas do tegumento do molusco para a água, por meio de vesículas. Quando o homem entra em contato com a água contaminada por cercárias, elas entram em contato com a pele ou mucosa e, de forma ativa, penetram, com o auxílio do movimento intenso e vibratório da cauda, bem como da liberação de substâncias que causam lesão ao epitélio. Se ingerida, o ácido gástrico a destrói. Porém, se permanecer na cavidade oral, a cercária penetra a mucosa e o ciclo acontece normalmente. As cercárias vivem até dois dias na água, embora a capacidade de infectar diminua progressivamente com o passar do tempo (BRASIL, 2014; MCMANUS et al., 2018; MCMANUS et al., 2020; SOUZA et al., 2011).

Ao penetrar a pele do homem, as cercárias perdem a cauda, que fica no ambiente, e se transformam nos esquistossômulos, que migram para os vasos sanguíneos ou linfáticos, adentrando a circulação venosa e se locomovendo até órgãos como coração e pulmões. Após permanecerem um tempo nesses órgãos, os esquistossômulos deslocam-se para as artérias, até alcançar o fígado, órgão de maior afinidade e onde os helmintos se instalam para dar continuidade ao ciclo (BRASIL, 2014; MCMANUS et al., 2018; CHUAH et al., 2018).

No fígado, os esquistossômulos se nutrem de hemácias para absorver hemoglobina e amadurecem. Sofrem diferenciação sexual e migram para as veias mesentéricas, onde se instalam e acasalam. O acasalamento acontece no interior do canal ginecóforo do macho. Nas veias mesentéricas, ocorre a oviposição. Após a oviposição, os ovos são deslocados para o lúmen intestinal e podem ser eliminados juntamente com as fezes, completando, assim, seu

ciclo de vida ou permanecendo retidos no intestino, formando o processo inflamatório denominado granuloma. Esses ovos retidos são os verdadeiros responsáveis pelo processo inflamatório ocasionado pelo *S. mansoni*, pois eles secretam substâncias enzimáticas que geram resposta imune inflamatória eosinofílica, formando assim granulomas hepáticos e intestinais e fibrose periportal, que induz à forma grave da doença. (CHUAH et al., 2018; BRASIL, 2014; MCMANUS et al., 2020; MCMANUS et al., 2018; MAREK et al., 2015; NEWAN, 2019)



**Figura 1.** Ciclo biológico do *Schistosoma mansoni*.

Fonte: SOUZA et al., 2011.

Do momento em que as cercárias penetram a pele do ser humano até os ovos serem liberados pelas fezes, o ciclo biológico do *S. mansoni* dura em torno de 30 a 45 dias e a carga parasitária em um único indivíduo infectado pode variar entre 4 e 2.000 helmintos. A sua expectativa de vida na fase adulta é de três a cinco anos, embora existam relatos de que possam chegar a 25 anos (BRASIL, 2009; CHUAH et al., 2018; SOUZA et al., 2011; BRASIL, 2014).

### 2.1.2 Formas clínicas e sintomas

A esquistossomose possui duas fases de progressão: a inicial aguda e a tardia crônica. Além das fases, a doença é polimórfica, isto é, tem etapas variadas e os sintomas são determinados de acordo com a localização de preferência dos helmintos para oviposição. A fase inicial aguda pode ter expressão assintomática ou sintomática. A fase crônica, tardia, pode ser hepatointestinal, hepática ou hepatoesplênica. As formas complicadas podem ser vasculopulmonar, neurológica ou pseudoneoplásica (MCMANUS et al., 2018; SOUZA et al., 2011; BRASIL, 2014).

A morbidade da doença depende de muitos fatores, como a cepa, a carga parasitária no momento da infecção, o perfil ou condição imunitária do hospedeiro definitivo, a presença de comorbidades associadas, como hepatopatias (virais ou alcoólicas), a infecção por *Salmonella* ou doenças imunossupressoras (HIV, HTLV). O *S. mansoni* é considerado altamente adaptado ao organismo humano por conseguir sobreviver à resposta imunológica do hospedeiro, em virtude dos mecanismos que o próprio parasito desenvolveu ao longo de sua evolução (BRASIL, 2014; SOUZA et al., 2011; MCMANUS et al., 2020).

É frequente a esquistossomose ter início assintomático ou ter sintomas leves, motivo pelo qual muitas vezes não são notados. Contudo, quando as manifestações são mais evidentes, logo após ocorrer a infecção, o primeiro sinal é associado à penetração da cercaria na pele e à permanência do esquistossômulo no tecido epitelial, caracterizando-se por lesões chamadas de dermatite cercariana. As manifestações são erupções em forma de urticária e edema. A duração dessa reação depende do tempo ao longo do qual o esquistossômulo se mantém na epiderme, podendo persistir por um período de 24 horas até 15 dias (SOUZA et al., 2011; BRASIL, 2014; MCMANUS et al., 2020).

Ainda na forma aguda, dependendo da carga parasitária e da suscetibilidade do hospedeiro, pode surgir uma outra manifestação chamada “febre de Katayama”, a qual se configura por febre, mal-estar, diminuição do apetite, diarreia sanguinolenta, cefaleia, fadiga, sudorese, mialgia e dor abdominal no quadrante superior direito. Esses sintomas costumam surgir após três a quatro semanas decorridas da infecção e são consequentes à liberação de antígenos dos esquistossômulos, quando eles migram da pele para os vasos sanguíneos, e da oviposição (CHUAH et al., 2018; BRASIL, 2014; MCMANUS et al., 2020).

A fase aguda da doença evolui para a fase crônica quando os ovos, que ficam retidos nos tecidos e vasos sanguíneos, secretam antígenos. Tal secreção induz resposta inflamatória granulomatosa no hospedeiro, isto é, formam-se granuloma e necrose ao redor dos ovos. O granuloma, por um lado, bloqueia os efeitos dos antígenos e, por outro lado, leva à formação de fibrose em resposta à necrose (ELBAZ e ESMAT, 2013; CHUAH et al., 2018, SOUZA et al., 2011).

Os granulomas e a fibrose comumente se formam ao redor dos capilares e vasos do sistema porta hepático, levando à fibrose periportal, que causa uma obstrução ao fluxo sanguíneo, e resulta na hipertensão portal. O mesmo pode ocorrer na mucosa e na submucosa intestinal, cuja fibrose induz a formação de pólipos, que são facilmente confundidos com neoplasia. Ambas as formas da doença são conhecidas como forma hepática e forma hepatointestinal, sendo a segunda uma associação da forma intestinal com hepatomegalia. Raramente há ocorrência da forma intestinal isolada. A forma hepatointestinal induz sintomas relacionados a pouca disposição, cansaço, cefaleia, perda do apetite, náusea, vômitos, dor abdominal tipo cólica e episódios de diarreia, que pode ou não ter a presença de sangue (MCMANUS et al., 2020; BRASIL, 2014; SOUZA et al., 2011).

Quando a forma hepatointestinal se torna mais grave, o baço é afetado, evoluindo o quadro para a forma hepatoesplênica. Essa forma é subdividida em outras duas: hepatoesplênica compensada e hepatoesplênica descompensada. Na primeira, há presença das características da forma hepatointestinal acrescidas do aumento do volume do baço (esplenomegalia), o que gera a sensação de peso e desconforto na região do hipocôndrio esquerdo, acompanhados pela palpação de visceromegalia no local. A forma descompensada também mantém os sintomas hepatointestinais, porém de modo mais intenso, sendo caracterizada por aumento do volume do fígado (hepatomegalia), fibrose portal grave de *Symmers*, que pode ser irreversível, e varizes no esôfago, que podem induzir a presença de sangue no vômito (hematêmese) ou nas fezes (melena). Em decorrência da hipertensão portal grave, ocorre o acúmulo de líquidos na cavidade abdominal (ascite) (MCMANUS et al., 2018; SOUZA et al., 2011).

Existem outras formas clínicas, não tão incomuns, representadas pelo envolvimento de pulmões, rins e sistema nervoso central. Uma vez acometido pelo *S. mansoni*, o pulmão tem comprometimento vascular que pode ter duas formas de expressão, a hipertensiva e a cianótica. Na primeira, a hipertensão ocasionada pela presença de ovos e fragmentos dos helmintos mortos induz à formação dos granulomas (e conseqüente fibrose) nos capilares da região perialveolar, o que leva ao *cor pulmonale* (aumento do ventrículo direito cardíaco ocasionado

pelo aumento da pressão dos capilares pulmonares). A forma cianótica é associada à forma hepatoesplênica, ocasionada por microfístulas arteriovenosas. Geralmente não possui um bom prognóstico (MCMANUS et al., 2018; MCMANUS et al., 2020; SOUZA et al., 2011).

Quando os ovos do *S. mansoni* acometem os rins, o granuloma é responsável pela deterioração de função do órgão, induzindo uma nefropatia. A síndrome nefrótica pode ocorrer, assim como diversos graus de insuficiência renal, causada pela liberação de imunocomplexos nos glomérulos renais (SOUZA et al., 2011).

A forma neurológica da esquistossomose também decorre da formação de granuloma pela presença dos ovos do helminto. É considerada uma forma ectópica, por ser o sistema nervoso um *habitat* que não faz parte das preferências do *S. mansoni*, sendo geralmente grave. A neuroesquistossomose pode acometer o plexo nervoso cerebral ou espinhal afetado pelo granuloma, embora a forma espinhal (mielorradiculopatia esquistossomótica) seja mais comum que a cerebral. Os sintomas iniciais mais comuns são dor lombar e de membros inferiores, disfunção urinária e fraqueza nos membros inferiores (SILVA et al., 2004).

### **2.1.3 Diagnóstico e tratamento**

A esquistossomose mansoni possui um amplo espectro de manifestações clínicas, o que faz com que, geralmente, se assemelhe a outras doenças. Por isso, em adição aos sintomas, é de suma importância conhecer a história do indivíduo, seus hábitos de vida, sua região de moradia e seu trânsito por lugares de risco, de forma a obter indícios de infecção pelo *S. mansoni*. Contudo, esta é uma doença que é diagnosticada por métodos laboratoriais (BRASIL, 2014).

O método diagnóstico parasitológico mais comum, recomendado pela OMS e preconizado pelo Ministério da Saúde, é o método direto Kato-Katz (KK). Por meio do KK, analisa-se uma amostra de fezes com auxílio de um microscópio e um kit apropriado para identificar os ovos do parasito *S. mansoni*. É uma técnica rápida, de baixo custo financeiro e utilizada em inquéritos coproscópicos populacionais. Além disso, por meio dele, é possível detectar a carga parasitária, que se dá pela visualização dos ovos. No entanto, em indivíduos com baixa carga parasitária, a sensibilidade de detecção é menor e isso pode subestimar a prevalência da doença em regiões de baixa endemicidade (WHO, 2022; NEWAN, 2019;).

Outra técnica de análise direta disponível é a técnica de sedimentação espontânea, conhecida como técnica de Lutz ou Hoffman e Pons e Janer – HPJ, a qual identifica a presença de ovos do *S. mansoni*. No entanto, esta técnica não identifica a quantidade de ovos, fator muito

importante para determinar a intensidade de infecção. A técnica de eclosão de miracídio também é utilizada e funciona acondicionando uma amostra de fezes a um meio aquoso morno dentro de um recipiente, o qual é exposto à luz do sol. A temperatura e a luz solar estimulam a eclosão dos miracídios quando ovos do *S. mansoni* estão presentes nas fezes. É possível, com auxílio de uma lupa, visualizar os miracídios livres se movimentando na água (BRASIL, 2014).

Além do diagnóstico parasitológico, também pode ser realizado o diagnóstico sorológico. O diagnóstico sorológico é realizado pelo método de *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA direto), o qual consiste na detecção dos anticorpos produzidos contra antígenos liberados na circulação sanguínea em virtude da presença do helminto e dos ovos. O ELISA direto possui alta sensibilidade, porém comumente é sujeito a reação cruzada com outras infecções parasitárias. Por este motivo, esta técnica não é recomendada para acompanhamento de indivíduos em tratamento e para a avaliação de sua cura. Quando o ELISA (tanto direto quanto indireto) é combinado ao método Kato-Katz, a sensibilidade e a especificidade para o diagnóstico são ainda maiores (CHUAH et al., 2018; ELBAZ e ESMAT, 2013).

Como alternativa ao Kato-Katz, o *Point-of-care circulating cathodic antigen test* (POC-CCA) é recomendado pela OMS (WHO, 2022), o qual é considerado de alta sensibilidade e alta especificidade. Esta técnica consiste em detectar os antígenos catódicos circulantes na urina em um teste rápido. Estudos mostram que a sensibilidade e a especificidade do POC-CCA são maiores quando comparadas às do Kato-Katz, sendo o teste utilizado em países africanos de alta endemicidade para a esquistossomose. Entretanto, como desvantagem, tem sido observados resultados falsos-positivos, o que não impede que o método seja recomendado para regiões de alta e baixa endemicidade, sobretudo quando combinado com outros métodos diagnósticos (GRAEFF-TEIXEIRA et al., 2021; BEZERRA et al., 2018).

A biópsia retal, do tecido hepático e de outros órgãos (quando há o seu acometimento, como no caso do pulmão, da medula espinhal e do cérebro) também pode ser realizada para diagnóstico de esquistossomose. Essa técnica é utilizada quando outros métodos não são suficientes para determinar o diagnóstico (CHUAH et al., 2018; BRASIL, 2014).

O PCR (*Polymerase chain reaction*) ainda não é utilizada na prática clínica como método diagnóstico precoce da esquistossomose. Ela funciona por meio da detecção da presença de DNA do helminto nas fezes. Outra forma de realizar a PCR é por meio de análise do DNA de *S. mansoni* livre de células, presente no sangue. A técnica evidenciou bons

resultados em estudos realizados e pode ser incluída na prática clínica (NEWAN, 2019; BRASIL, 2014; ELBAZ e ESMAT, 2013).

Exames de imagem, como ultrassonografia de abdômen, possuem papel importante no diagnóstico da esquistossomose na forma hepatoesplênica. Estes métodos permitem identificar as fibroses e a esplenomegalia, além de determinar o grau de fibrose periportal. Radiografias do tórax auxiliam a identificar a hipertensão arterial pulmonar, consequência da esquistossomose pulmonar. Adicionalmente, a endoscopia digestiva identifica varizes presentes na forma hepatoesplênica. A ressonância magnética, por sua vez, é fundamental para diagnosticar a mielopatia esquistossomótica (BRASIL, 2014; ELBAZ e ESMAT, 2013).

O tratamento da esquistossomose depende de fatores como a forma clínica da doença, sua fase, e a potencial consequência configurada pelas formas graves. O fármaco Praziquantel (PZQ) é o tratamento base, recomendado pela OMS para todas as formas clínicas, em regime de dose única (entre 50 e 60mg/kg). Possui eficácia e taxa de cura que varia entre 60% e 90%. No entanto, não é recomendado para indivíduos que sofrem de insuficiência hepática ou renal. Uma das desvantagens do PZQ é o fato de não ter eficácia contra o helminto em sua fase imatura. Portanto, na fase entre a quarta e a sétima semana de infecção, a taxa de cura é mínima. O PZQ é um tratamento de baixo custo que gera reações adversas leves, como sonolência, tontura, náuseas e vômito (BRASIL, 2014; ELBAZ e ESMAT, 2013; WHO, 2022).

O esquistossomicida Oxamniquina foi utilizado entre as décadas de 1970 e 1990 e ainda é utilizado em segunda linha, embora desencadeie reações adversas intensas e danosas. No Brasil, seu uso foi descontinuado (BRASIL, 2014; CHUAH et al., 2018).

No tratamento da esquistossomose aguda grave, é recomendado o uso de PZQ associado a doses de corticoesteróides, como a prednisona. Esse regime terapêutico também é recomendado na mielopatia esquistossomótica e nas complicações, como hipertensão pulmonar e hemorragia em decorrência da ruptura das varizes esofágicas ocasionada pela forma hepatoesplênica, o que, por sua vez, também requer cirurgia (BRASIL, 2014).

O controle de cura faz parte dos protocolos no manejo da esquistossomose e consiste em realizar o exame parasitológico por meio de coleta seriada por três dias consecutivos no quarto mês após ter sido realizado o tratamento. Esse procedimento é fundamental para evitar formas graves e para interromper a transmissão da doença (BRASIL, 2014).

## **2.2 Histórico epidemiológico**

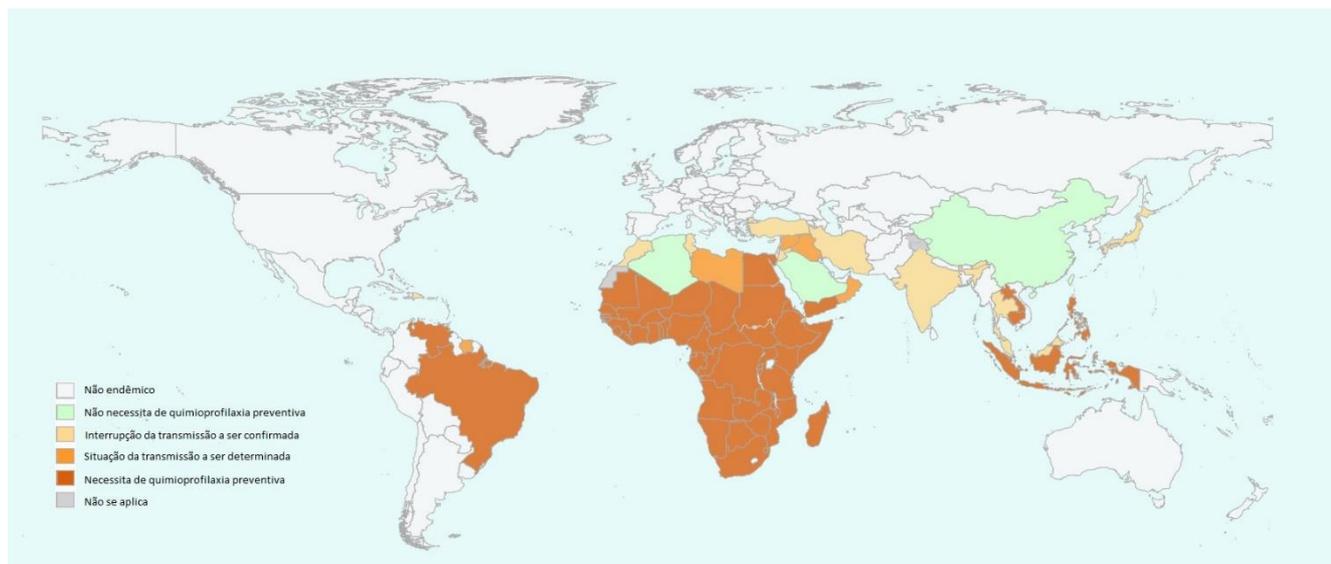
A esquistossomose é uma doença que tem sua origem na região das bacias africanas e na Ásia. Surgiu na região egípcia do delta do rio Nilo, onde, até hoje, possui alta prevalência, sendo conhecida como uma antiga praga egípcia (BRASIL, 2014; OTHMAN e SOLIMAN, 2015).

No ano de 1851, no Egito, durante uma autópsia, um médico chamado Theodor Bilharz encontrou ovos com espícula lateral e ovos com espícula terminal em sua morfologia no interior dos vasos sanguíneos do intestino dos cadáveres. Ele os chamou de *Distomum haematobium*, originando-se daí o primeiro nome para a esquistossomose: Bilharzíase. Apesar de Bilharz identificá-la somente no século XIX, existem indícios de que a esquistossomose mansoni está presente desde a era faraônica no Antigo Egito (ABOU-EL-NAGA, 2013).

Na primeira década do século XX, cientistas descreveram os parasitos na sua completa morfologia como: Katsurada em 1904 descreveu o *S. japonicum*, Sambon descreveu o *S. mansoni* em 1907, Manson em 1907 descreveu *S. haematobium*, e Pirajá em 1908 descreveu *S. mansoni* de forma mais completa. As espécies de *Schistosoma* surgiram em locais específicos, mas foram se disseminando pelos continentes por meio da migração de pessoas infectadas (BRASIL, 2014).

Atualmente, existem relatos de ocorrência da esquistossomose em 78 países no mundo (figura 2), sendo 52 deles considerados de moderada a alta endemicidade. Há uma estimativa de que, no ano de 2018, pelo menos 97,2 milhões de pessoas acometidas pela doença tenham sido tratadas, sendo importante mencionar que aproximadamente 90% dessas pessoas vivem no continente africano (WHO, 2022).

Cada espécie de *Schistosoma* possui uma distribuição geográfica diferente. Em relação às espécies mais frequentes, o *S. haematobium* possui maior prevalência, sendo relatado em 54 países africanos. O *S. japonicum* é endêmico na China, nas Filipinas e na Indonésia. O *S. mansoni* é endêmico na região sub-saária africana, no Brasil, nas ilhas do Caribe, em Porto Rico, no Suriname e na Venezuela. As espécies de menor prevalência, *S. guineenses* e *S. intercalatum*, são endêmicos no oeste africano e na África central. O *S. mekongi* só é encontrado em regiões do Camboja e do Laos (MCMANUS et al., 2018; WHO, 2022).

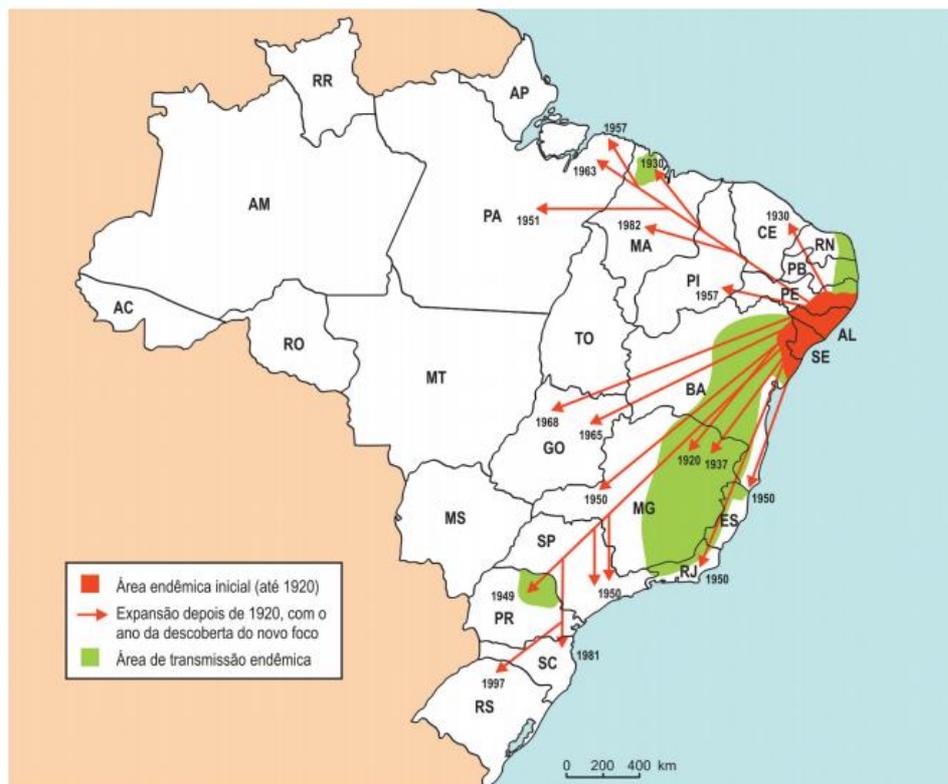


**Figura 2.** Mapa da distribuição global da esquistossomose.  
Fonte: WHO, 2022.

### 2.2.1 No Brasil

A esquistossomose foi introduzida no Brasil por meio de escravos africanos infectados provenientes do tráfico, trazidos para trabalhar nas lavouras de cana-de-açúcar no período colonial. A região de entrada foi, principalmente, os portos dos estados do nordeste, havendo propagação para a região sudeste com o ciclo do ouro e do diamante no estado de Minas Gerais, hoje uma das regiões de maior prevalência. Neste mesmo período, os hospedeiros vinham infectados não só com o *S. mansoni*, mas também com o *S. haematobium*. Porém, o segundo não se estabeleceu na região porque o hospedeiro intermediário é inexistente no Brasil (BRASIL, 2014; KATZ, 2018).

Ao longo dos anos, a doença foi se disseminando pelo país (figura 3) por causa do fluxo de migração, sobretudo em áreas com saneamento básico precário. Esta situação contribuía para a facilidade de transmissão, aliada à grande quantidade de hospedeiros intermediários nas localidades (BRASIL, 2014).



**Figura 3.** Mapa de disseminação da esquistossomose mansoni no Brasil entre os anos 1920 e 1997.

Fonte: BRASIL, 2014 (Vigilância da esquistossomose mansoni – Diretrizes técnicas).

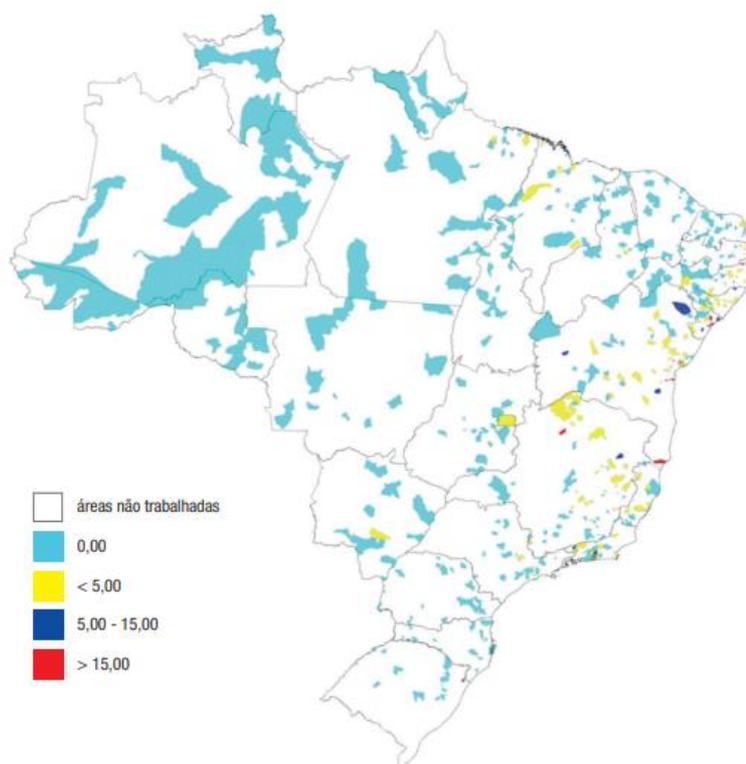
No ano de 1908, Manoel Augusto Pirajá da Silva publicou um artigo na Revista Científica Brazil Médico, relatando indivíduos com esquistossomose no Brasil, após análise de fezes de pacientes na Bahia. No ano de 1909, Pirajá publicou outros dois artigos descrevendo a presença do parasito, inclusive em cópula, na veia porta hepática, configurando a presença do *Schistosoma mansoni*. Pirajá foi um grande pesquisador que muito contribuiu com a descrição em detalhes da morfologia e da patogenia do *S. mansoni*. (KATZ, 2008; PRATA, 2008; KATZ, 2018)

Até o momento foram realizados três grandes inquéritos nacionais. Em 1950, a Divisão de Organização Sanitária realizou o primeiro inquérito coprológico nacional no Brasil, em crianças em idade escolar. O resultado foi de dois milhões e meio de indivíduos positivos para esquistossomose mansoni, levando o país a uma condição de endemia em relação à doença. Entre os anos de 1977 e 1981 foi realizado o segundo inquérito nacional com prevalência de 6,7%. Em 2010, o Ministério da Saúde aprovou um novo inquérito da esquistossomose, o Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helminthoses - INPEG. Segundo o INPEG, houve declínio no número de casos da esquistossomose mansoni quando comparado ao primeiro inquérito (de 1950), de 10% para 1% de prevalência. No entanto, em

alguns estados, a taxa de positivos ainda permanece alta, como em Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Alagoas, Rio de Janeiro, Paraíba e Pernambuco (figura 4). É importante mencionar que o inquérito foi realizado em jovens em idade escolar de até 17 anos (PRATA, 2008; KATZ, 2018).

Entre os anos de 2008 e 2016, a vigilância da esquistossomose examinou 9.140.139 pessoas. Destas, 425.231 tiveram o exame positivo, configurando uma taxa de 4,6% de prevalência. Nesse mesmo período, houve 2.275 registros de internação ocasionada pela doença e 4.473 óbitos. Esse inquérito revelou que todas as taxas, de prevalência, de internação e de óbito, se reduziram ao longo do período (BRASIL, 2018a).

De acordo com dados do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose (SISPCE), no período entre os anos de 2009 e 2019 foram realizados 9.867.120 exames com 423.117 positivos. O percentual de positividade da esquistossomose em regiões endêmicas variou de 5,20% em 2009 e 3,22% em 2019. Neste período o percentual médio de positividade foi de 4,29% (BRASIL, 2021)



**Figura 4.** Distribuição da Esquistossomose no Brasil segundo percentual de positividade.  
Fonte: INPEG (2010/2015).

### 2.2.2 No Espírito Santo

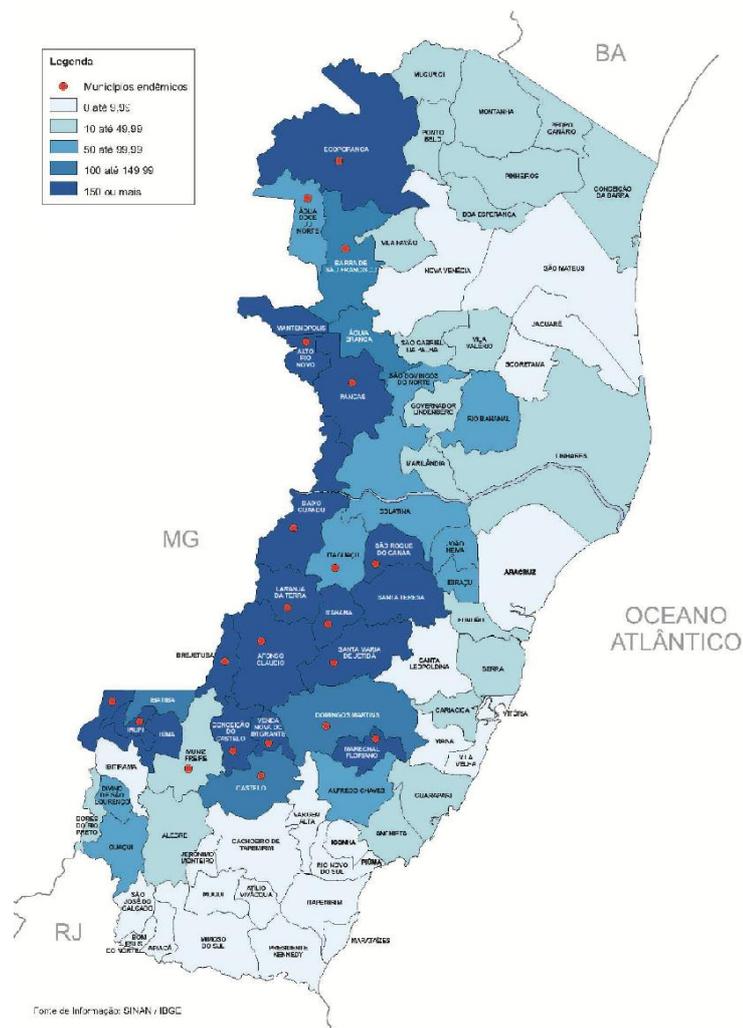
Segundo o Ministério da Saúde (2014), o Espírito Santo faz parte do grupo de estados endêmicos para a esquistossomose (figura 5). Segundo inquérito realizado entre 1949 e 1952 pela Divisão de Organização Sanitária, o qual encontrou uma prevalência de 1,62% em uma população de 12.939 pessoas testadas (BRASIL, 2014; KATZ, 2018).

No inquérito realizado no âmbito nacional, pelo PECE (1977-1981), a prevalência da esquistossomose no ES foi de 2,6% em uma população de 11.057 indivíduos examinados (KATZ, 2018). Segundo Pereira Júnior (1972), nesta mesma década, as regiões endêmicas compreendiam Afonso Cláudio, Baixo Guandu, Colatina, Itarana, Itaguaçu, Ecoporanga, Linhares, Barra de São Francisco, Pancas, Conceição da Barra, Castelo, Alegre, Marechal Floriano, Venda Nova e áreas da região da Grande Vitória, como Serra, Vila Velha e Cariacica.

Mesmo nas últimas décadas, com o aumento nas medidas de controle da doença, o estado do ES continua sendo endêmico (figura 5). No ano de 2010, a prevalência foi de 3,5% em 49.476 pessoas examinadas (BRASIL, 2011a). No entanto, há uma estimativa de que a taxa real seja de até 5% acima do notificado (ESPÍRITO SANTO, 2012). Entre as áreas de maior prevalência, pode-se destacar Alto Rio Novo, que teve um registro de 10,6%, Laranja da Terra (7,3%), Santa Maria de Jetibá (8,1%) e Marechal Floriano (5,3%), sendo estes três últimos pertencentes à região metropolitana, objeto do presente estudo (ESPÍRITO SANTO, 2012).

Entre os anos de 2005 e 2010, houve redução da taxa de internação por cem mil habitantes, de 0,29 para 0,23. Porém, no mesmo período, a taxa de óbitos aumentou de 0,23 para 0,37 por cem mil habitantes (BRASIL, 2011a).

A prevalência no ES se concentra sobretudo nas cidades do interior do estado, se destacando as que fazem fronteira com Minas Gerais, que também é um estado endêmico. A alta frequência da parasitose decorre do clima, que facilita a presença do hospedeiro intermediário, e da existência de uma extensa população em situação de pobreza que vive em áreas rurais e tem baixa cobertura de saneamento básico (ESPÍRITO SANTO, 2011).



**Figura 5.** Incidência da esquistossomose por 100.000 habitantes no ES no ano de 2010.  
Fonte: Espírito Santo, 2010.

### 2.3 Programa de Controle da Esquistossomose

As primeiras ações de controle da esquistossomose no Brasil iniciaram-se no ano de 1975, oriundas do Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE), criado pela Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM). Nos anos 1990, o programa foi restruturado e, com a criação do Sistema único de Saúde – SUS, adotou o atual nome - Programa de Controle da Esquistossomose (PCE). Junto disso, a SUCAM e a Fundação de Serviços de Saúde Pública (FSESP) foram agregadas, originando a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Nos primeiros nove anos, a FUNASA ainda atuava com certa centralização. No entanto, em 1999, o processo de descentralização foi consolidado e as ações de vigilância e controle da esquistossomose passaram a ser de responsabilidade dos governos municipais e estaduais, com base na Portaria Nº 1399/99. Tais ações foram integradas à rotina da Atenção

Básica – AB (BRASIL, 1999; BRASIL, 2014; BRASIL, 2011b).

O PCE tem como objetivo guiar, por meio de diretrizes, as ações de vigilância, controle e tratamento da esquistossomose (figura 6). Essas ações compreendem classificar e delimitar áreas geográficas, realizar o diagnóstico precoce, fazer o controle malacológico, dar assistência ao paciente diagnosticado com esquistossomose, prover ações de saneamento ambiental, promover a educação em saúde, notificar casos e realizar atividades de rotina do PCE no Sistema de Informação do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose – SISPCE e Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN (Costa et al., 2017; BRASIL, 2014).



**Figura 6.** Categorias de ações de controle e vigilância da esquistossomose  
Fonte: Elaborado por Mariana Batista Ribeiro

A classificação e a delimitação geográfica visam identificar as localidades onde a transmissão da esquistossomose encontra-se estabelecida. Podem ser realizadas após um levantamento inicial por meio de inquérito coproscópico (IC) ou com base em registro de casos prévio. A partir da classificação e delimitação, é necessário elaborar mapa – incluindo recursos de georreferenciamento, com pontos de referência e registro de coleções hídricas, em concomitância à caracterização das condições de saneamento básico e abastecimento de água. Este é o primeiro passo para definir as áreas onde as equipes irão atuar nas atividades de vigilância da doença (BRASIL, 2014).

O diagnóstico precoce consiste em realizar inquéritos coproscópicos, isto é, exames de fezes (Kato-Katz) coletivos na população como uma busca ativa de casos. Tal procedimento serve como base para o planejamento das ações de vigilância e controle da esquistossomose. Os inquéritos são fundamentais para acompanhar a prevalência da doença e avaliar a repercussão das ações. Em áreas endêmicas, é necessário que o IC seja periódico, pelo menos a cada dois anos, sobretudo em crianças com idade escolar, mantendo uma cobertura mínima de 80% da população (BRASIL, 2014).

O controle malacológico visa controlar ou eliminar o hospedeiro intermediário – o caramujo, o qual mantém a cadeia de transmissão. Por isso, faz-se necessário identificar as localidades que contêm o planorbídeo e coletá-los com o intuito de identificar a presença do *S. mansoni* e aplicar moluscidas nos criadouros (BRASIL, 2014).

A assistência ao paciente diagnosticado com esquistossomose faz parte das diretrizes do PCE, pois é fundamental garantir a cura dos indivíduos para diminuir a morbidade e romper a cadeia de transmissão. A recomendação das diretrizes é alcançar a meta de um mínimo de 80% de cobertura de tratamento para os diagnosticados em IC e em busca passiva, isto é, em pacientes que buscam atendimento médico demonstrando sintomas da doença. Faz parte da assistência, fornecer o medicamento ao paciente, acompanhar sua tomada e realizar o controle de cura (BRASIL, 2014).

A ações de saneamento consistem em melhorar as condições de abastecimento de água potável, coleta e destino sanitário de resíduos e uso adequado do solo.. As principais medidas de saneamento básico são prover instalações hidrossanitárias domiciliares, corrigir sistemas de irrigação, tratar o esgotamento sanitário, abastecer os moradores com água potável para consumo humano, revestir o sistema de canalização de águas pluviais e controlar o represamento de águas. Essas ações devem ser planejadas com base em estudos epidemiológicos, de modo que se mantenha ao máximo a preservação do meio ambiente. As obras de saneamento se limitam somente a ambientes públicos e coletivos, não podendo ser realizadas em locais particulares. Por este motivo, a educação comunitária também é extremamente importante (BRASIL, 2014; BRASIL, 2004).

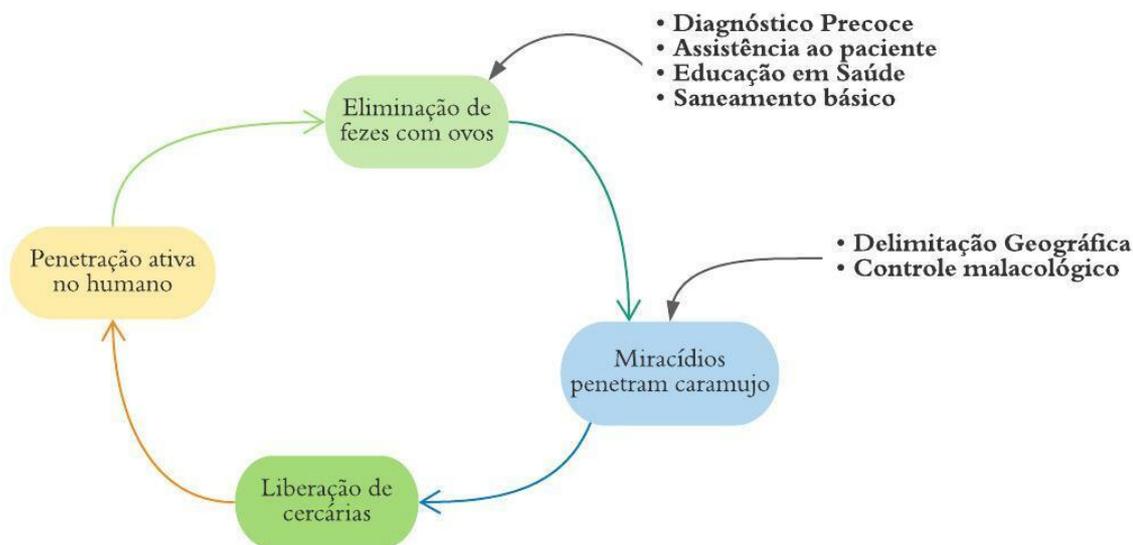
Educação em saúde ou comunitária são fundamentais para o controle da esquistossomose. Por ser uma doença associada aos hábitos de vida, o envolvimento da população tem muita importância para a interrupção da transmissão. Alguns fatores, como a cultura local e o nível de conhecimento da população, devem ser considerados para o planejamento das ações de educação, para que se consiga, no nível do entendimento da comunidade, sensibilização e envolvimento ativo nas atividades de controle da doença. A educação comunitária é um processo peculiar de cada localidade. Por isso, não existe um modelo certo a ser seguido. No entanto, é essencial ter todos os profissionais de saúde e educação envolvidos nas ações, garantindo-se que estejam ao alcance de todos, em forma de reuniões comunitárias nos mais diversos ambientes, como unidades básicas de saúde, escolas, igrejas, instituições governamentais e não-governamentais. Devem ser pautadas na distribuição de materiais ilustrativos, como panfletos, e impulsionadas por campanhas semanais e outras

atividades que conscientizem e ampliem os conhecimentos da comunidade acerca dos comportamentos de risco (BRASIL, 2014).

Conforme a Portaria nº 1.271 de 2014 (BRASIL, 2014), a notificação da esquistossomose é compulsória em áreas não endêmicas e deve ser feita no SINAN. Segundo a portaria, em áreas endêmicas, é recomendado que todas as formas graves sejam notificadas no SISPCE. O estado e o município são responsáveis pelo gerenciamento e pela operação das atividades do SISPCE, que, por sua vez, possui formulários que permitem o registro digital das atividades do PCE na região. Nas áreas endêmicas, o fluxo de notificação funciona a partir dos dados municipais, os quais são enviados para a Vigilância Epidemiológica do município, que, por sua vez, os processa e envia para a regional de saúde do estado ao qual pertence. A regional de saúde consolida esses dados e envia à Vigilância Epidemiológica Estadual, que envia os dados para o Ministério da Saúde. O SISPCE permite o registro de ações operacionais, como IC, inquéritos epidemiológicos e malacológicos e georreferenciamento, com obtenção de coordenadas das localidades (BRASIL, 2014).

### **2.3.1 Medidas de controle**

Segundo a OMS (WHO, 2022), os objetivos das medidas de controle da esquistossomose priorizam reduzir a morbidade e a prevalência da doença. Para atingir esses objetivos, é necessário realizar tratamento quimioterápico em larga escala em populações que vivem em áreas de risco, promover acesso a água potável, saneamento básico e educação em saúde e controlar hospedeiros intermediários. Essas ações, atuam de forma direta ou indireta no ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*, de modo a interromper o ciclo de transmissão (figura 7).



**Figura 7.** Ciclo de transmissão simplificado da esquistossomose e fases em que as medidas de controle interferem

Fonte: Elaborado por Mariana Batista Ribeiro

Para atuar com estratégias de controle e eliminação da doença, é importante saber que a esquistossomose tem transmissão altamente dependente de condições ambientais. Por isso, se faz necessário monitorar áreas endêmicas, áreas de focos, áreas indenes e áreas vulneráveis. As estratégias variam de acordo com cada categoria de área. No entanto, a ação comum a todas as localidades é a de monitoramento e diagnóstico, o qual compreende realizar busca ativa de casos por meio de inquéritos coproscópicos para identificar indivíduos infectados (MCMANUS et al., 2018; BRASIL, 2014).

Nas áreas endêmicas, o objetivo das medidas é prevenir a ocorrência de forma grave da doença, reduzir a prevalência a uma taxa inferior a 5% e evitar disseminação da endemia. As estratégias são voltadas para tratamento, educação em saúde comunitária, controle de hospedeiros intermediários, por meio de saneamento ambiental e uso de moluscidas, e melhorias ambientais (ESPÍRITO SANTO, 2012; BRASIL, 2014).

A estratégia de tratamento também varia de acordo com o número de casos. Quando a prevalência da esquistossomose é maior que 25% na localidade, todos os indivíduos, infectados ou não, devem ser tratados de forma coletiva (*Mass Drug Administration* - MDA) e, se necessário, de forma periódica, até ser considerada a eliminação total de casos. Quando a prevalência está entre 15% e 25%, os indivíduos infectados e as pessoas que vivem na mesma

residência devem ser tratados. Se a prevalência for menor que 15%, somente os indivíduos infectados devem receber tratamento (MCMANUS et al., 2018; BRASIL, 2014).

O Brasil faz parte da Resolução WHA65-21 da OMS, cujo objetivo é direcionar esforços para eliminar a transmissão da esquistossomose. A OMS recomenda a MDA em todas as áreas endêmicas e em populações acometidas, incluindo crianças. Essa estratégia auxilia na redução da prevalência e da morbidade. No entanto, de forma isolada, ela não elimina a helmintose. A eliminação depende da integração das estratégias supramencionadas. O resultado pode ocorrer em curto ou longo prazo, mas em nenhum momento pode ser negligenciado, pois a eliminação só é considerada quando existe ausência de casos positivos, somada à ausência de caramujos infectados, por cinco anos consecutivos (SILVA-MORAES et al., 2019; BRASIL, 2014; BRITO, SILVA e QUININO, 2020).

Uma possibilidade de controle da esquistossomose em potencial é o desenvolvimento de vacinas contra o *S. mansoni*. Até o momento, existem candidatos sendo testados em modelos animais, sendo que o objetivo de disponibilizar a vacina não é *a priori* impedir a infecção, mas diminuir a carga parasitária e a taxa de fecundidade do helminto. Comprovada por modelo matemático de transmissão, a atuação parcialmente protetora no organismo seria suficiente para agregar-se às estratégias de controle. Com essa proposta, somada à estratégia da MDA, é possível interromper a transmissão endêmica. As candidatas com maior potencial são Sh28GST, Sm-14 e Sm-TSP-2 (MCMANUS et al., 2020; CHUAH et al., 2018).

### 3 JUSTIFICATIVA

A esquistossomose mansoni, é uma enfermidade de maior importância e faz parte do grupo de doenças negligenciadas, que, por sua vez, recebe essa denominação por não dispor da atenção adequada no âmbito do investimento em políticas públicas que visam ao controle e ao tratamento, sendo doenças de alta prevalência em populações de baixa renda.

Em estudo realizado em municípios endêmicos no estado de Minas Gerais, apenas 32% implementaram atividades do PCE, em oposição aos outros 68% municípios que não realizaram as ações (DRUMMOND et al., 2010). Esses municípios que implementaram, além de incorporar as atividades na rotina, as tiveram englobadas em todos os níveis envolvidos na atenção à saúde. Tais ações levaram a bons resultados, como diminuição no número de casos, nas internações e na mortalidade. Outro estudo realizado em Minas Gerais, o qual analisou a prevalência e as atividades do PECE/PCE durante 25 anos, também demonstrou acentuada diminuição no número de casos na medida em que as atividades previstas pelos programas eram colocadas em prática (SARVEL et al., 2011). Dados como esses comprovam a efetividade da implementação das ações previstas no PCE.

Até o presente momento, ainda não foram realizadas pesquisas no âmbito acadêmico que busquem avaliar a situação do PCE no Espírito Santo e mensurar as ações de controle e vigilância da doença. Portanto, os resultados do presente estudo irão auxiliar no conhecimento do nível de implementação das atividades realizadas pelos municípios estudados e na compreensão dos pontos que dificultam o fluxo de ações do PCE. Uma vez estabelecida, a caracterização de tais pontos irá possibilitar aos órgãos competentes investir de modo mais específico em melhorias na operacionalização do PCE e, portanto, obter maior controle da infecção no estado do Espírito Santo.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo Geral**

Avaliar a aplicação das diretrizes do Programa de Controle da Esquistossomose em municípios que pertencem à regional metropolitana do Espírito Santo.

### **4.2 Objetivos específicos**

1. Avaliar o quantitativo de exames realizados como meio de busca ativa de casos de esquistossomose mansoni
2. Verificar as condições existentes e necessárias para a implantação do Programa de Controle da Esquistossomose nos municípios avaliados
3. Caracterizar o conjunto de ações de controle e vigilância da esquistossomose no âmbito operacional realizado pelos municípios avaliados

## **5 MÉTODOS**

Estudo descritivo, de natureza quantitativa, que visa a identificar a relação entre as diretrizes do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) no âmbito teórico e a realidade da implantação, no que diz respeito ao nível de operacionalização da vigilância e ao controle da doença na área endêmica do Espírito Santo, sob a óptica do PCE.

### **5.1 Estudo piloto**

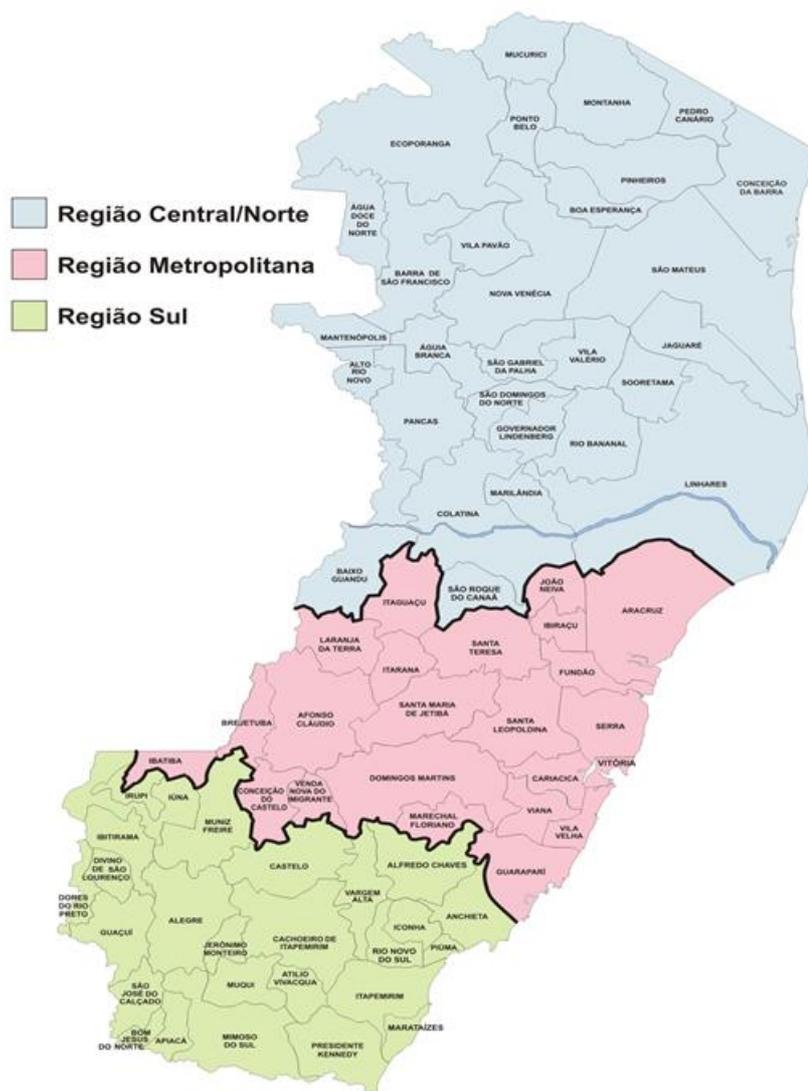
Foi realizada uma coleta de dados piloto a fim de avaliar a aplicabilidade do instrumento de coleta de dados, e identificar se ele contemplaria a maior variedade de elementos que compõem o contexto da implementação do PCE no Espírito Santo. Para a realização do piloto, foram seguidos os mesmos procedimentos programados para a coleta de dados deste estudo. Após sua realização, foram feitos ajustes na definição da população, assim como nas questões do instrumento de coleta, sendo o estudo considerado, portanto, aplicável e apropriado para atingir os objetivos propostos.

### **5.2 Local do estudo**

O estado do Espírito Santo, no que diz respeito ao planejamento de atenção à saúde, foi dividido em quatro regiões. São elas, Norte, Central, Metropolitana e Sul (Figura 6). Segundo dados da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA), a região com maior prevalência da esquistossomose mansoni é a Metropolitana. Por este motivo, esta foi eleita a região objeto do estudo.

A regional Metropolitana é composta por 23 municípios: Afonso Cláudio, Aracruz, Brejetuba, Cariacica, Conceição do Castelo, Domingos Martins, Fundão, Guarapari, Ibatiba, Ibirapu, Itaguaçu, Itarana, João Neiva, Laranja da Terra, Marechal Floriano, Santa Leopoldina, Santa Maria de Jetibá, Santa Teresa, Serra, Venda Nova do Imigrante, Viana, Vila Velha e Vitória, possuindo um total de 2.410.051 habitantes.

Os municípios Vitória, Vila Velha, Viana, e Fundão, os quais fazem parte da região metropolitana, não forneceram os dados para a SESA.

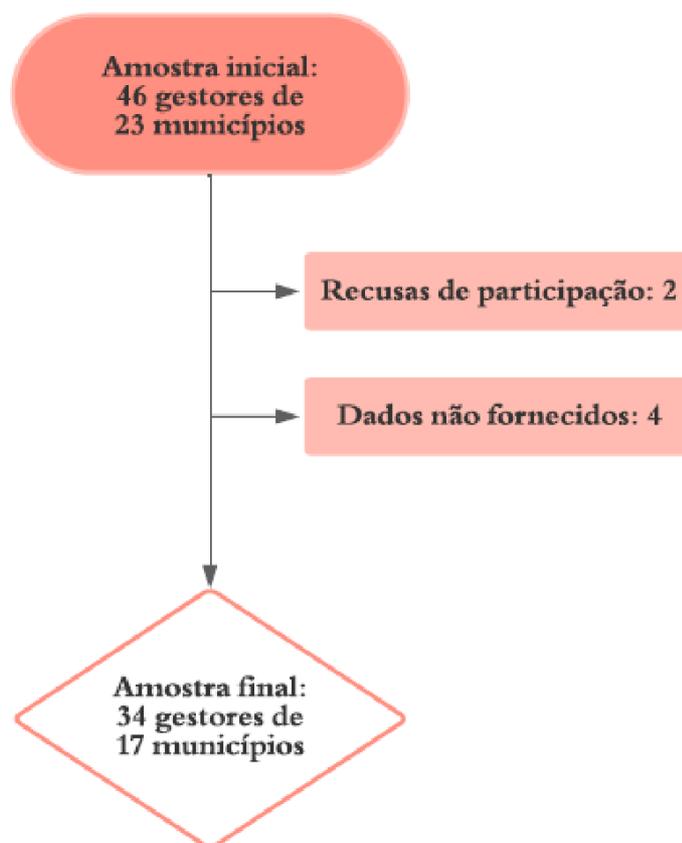


**Figura 8.** Mapa da divisão regional do Espírito Santo.

**Fonte:** SESA, 2020.

### 5.3 População e amostra

A amostra inicial do estudo é composta por gestores de controles de endemias, que atuam no âmbito municipal, nas áreas de vigilância ambiental e vigilância epidemiológica. A região estudada possui 23 municípios. A amostra inicial incluiria dois gestores por município, logo, a amostra seria de 46 participantes. Entretanto, dois municípios não aceitaram participar do estudo e quatro municípios não forneceram dados à SESA, os quais fariam parte do grupo de municípios classificados de acordo com a média de realização de exames a cada 1.000 habitantes. Portanto, a amostra final consistiu de 17 municípios, nos quais 34 gestores participaram (figura 7).



**Figura 9.** Fluxograma do processo de amostragem

Fonte: Elaborado por Mariana Batista Ribeiro

#### 5.4 Variáveis de interesse

A primeira variável selecionada foi a quantidade de exames realizados por meio de busca ativa de casos de esquistossomose ao longo do período compreendido entre os anos de 1995 e 2018.

Para compreender o fluxo de ações do PCE, as variáveis eleitas foram organizadas em duas seções (quadro 1). A primeira é referente aos recursos funcionais e estruturais necessários aos municípios para possibilitar o preparo da implementação das ações de controle e vigilância da esquistossomose. A segunda seção é relacionada às ações de vigilância e controle da esquistossomose realizadas no âmbito operacional. A seleção de variáveis foi realizada de acordo com os elementos necessários para o controle da doença previstos pelas diretrizes do Programa de Controle da Esquistossomose (BRASIL, 2014).

**Quadro 1.** Variáveis de interesse eleitas para avaliar as ações de controle e vigilância da esquistossomose realizadas pelos municípios pertencentes à regional metropolitana do Espírito Santo

|  |   |
|--|---|
| <p>1. Aspectos gerais do Programa de Controle da Esquistossomose</p> | <p>Implantação</p> <p>Treinamento/Capacitação de gestores</p> <p>Treinamento/Capacitação de agentes da Atenção Básica</p> <p>Treinamento/Capacitação de recém-contratados</p> <p>Elaboração de metas</p> <p>Avaliação de resultados</p> <p>Laboratório de análises</p> <p>Município de referência para análise</p> <p>Método utilizado para diagnóstico da esquistossomose</p> <p>Quantidade de kits de Kato-Katz solicitada</p> <p>SISPCE instalado no município</p> <p>Funcionário responsável por notificar a doença</p> <p>Notificação da esquistossomose</p> <p>Utilização de ferramentas do SISPCE</p> <p>Critério para solicitar medicamentos</p> <p>Períodos sem medicamento</p> <p>Medicamento para tratar outras doenças</p>  |
| <p>2. Ações de Controle e Vigilância da Esquistossomose</p>          | <p>Classificação/Delimitação geográfica</p> <p>Georreferenciamento na delimitação de áreas</p> <p>Inquérito coproscópico</p> <p>Motivo para não realizar inquérito coproscópico</p> <p>Fator determinante para planejar inquérito coproscópico</p> <p>Profissionais capacitados</p> <p>Identificação de focos de caramujo</p> <p>Registro de coleções hídricas</p> <p>Inquérito malacológico para taxa de infecção pelo <i>S. mansoni</i></p> <p>Frequência do inquérito malacológico</p> <p>Tratamento de focos com moluscicida</p> <p>Monitoramento de indivíduos com suspeita diagnóstica</p> <p>Testagem/tratamento de conviventes de indivíduo com esquistossomose</p> <p>Supervisão da tomada de medicamento</p> <p>Controle de cura</p> <p>Ações de saneamento básico</p> <p>Atividades educativas registradas em atas</p> <p>Frequência das atividades educativas</p> <p>Materiais educativos sobre a doença no município</p> |

**Fonte:** Elaborado por Mariana Batista Ribeiro

## 5.5 Coleta de dados

Para avaliar a quantidade de exames realizados como meio de busca ativa de casos de esquistossomose, foi realizado contato com a coordenação do PCE na Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA), a qual forneceu os dados secundários do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose – SISPCE, com a série histórica de exames realizados e com a série histórica de positivos na região metropolitana desde o ano de 1995 até o ano de 2018.

Para avaliar as ações do PCE, a coleta de dados foi realizada por meio de entrevista seguindo um instrumento de coleta semiestruturado (Apêndice 1). Foi realizado um contato prévio com os indivíduos elegíveis para explicar os objetivos do estudo e, no caso dos participantes que aceitaram participar do estudo, foi enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice 2) disponível *online* pelo *Google forms* para ser assinado, sendo realizada a entrevista por meio de encontro virtual em formato de vídeo chamada entre o pesquisador e o participante, via plataforma digital *Google Meeting*, ou por ligação telefônica.

## 5.6 Análise dos dados

Os dados referentes a realização de exames e resultados positivos foram tabulados no programa Microsoft Excel 2013, sendo verificados, por município, no período entre os anos de 1997 e 2014, o total de exames, o total de positivos, o número de exames por habitantes, as médias do número de exames e de resultados positivos e o percentual médio de exames positivos. Os dados obtidos nos anos 1995, 1996, 2015 a 2017 foram descartados por apresentarem um quantitativo muito pequeno.

Em relação às variáveis do fluxo de ações de controle e vigilância, foram estabelecidas as frequências absolutas e relativas. Os municípios foram distribuídos e classificados de acordo com a média de realização de exames por 1.000 habitantes e, assim, foram divididos em três grupos. O grupo I representa os municípios com realização média de 0 a 70 exames a cada 1.000 habitantes. O grupo II representa os municípios com realização média de 71 a 140 exames a cada 1.000 habitantes. O grupo III representa os municípios com realização média de 141 a 210 exames a cada 1.000 habitantes. Em seguida, foi calculado o percentual de frequência da realização de cada ação pelo total de municípios.

Para verificar a associação entre o quantitativo de realização de exames e realização de ações, foi realizado o teste exato de Fisher nas variáveis que representam os pilares das

atividades de controle e vigilância da esquistossomose. São elas: delimitação/classificação geográfica, inquérito coproscópico, tratamento de infectados, controle malacológico, saneamento básico e educação em saúde. Para determinar a existência de associação entre as duas variáveis foi considerada como hipótese nula (H0) não haver associação entre o quantitativo de realização de exames na população e o quantitativo de ações de controle e vigilância. E como hipótese alternativa (H1) foi considerada existência de associação entre as duas variáveis. O programa estatístico utilizado foi o SPSS (IBM) em sua versão 20. O nível de significância considerado foi de 5%.

### **5.7 Considerações Éticas**

Os municípios, bem como seus respectivos gestores, não foram identificados pelos nomes, preservando assim sua identidade. Foi utilizada, como referência, apenas a classificação do município quanto à média de realização de exames por habitantes no período entre os anos de 1997 e 2014.

A participação dos indivíduos na pesquisa foi de natureza voluntária, mediante a assinatura do Termo de Consentimento previamente esclarecido (TCLE) (apêndice 2). Aos indivíduos que recusaram participação, não foi imputada qualquer forma de desfavorecimento.

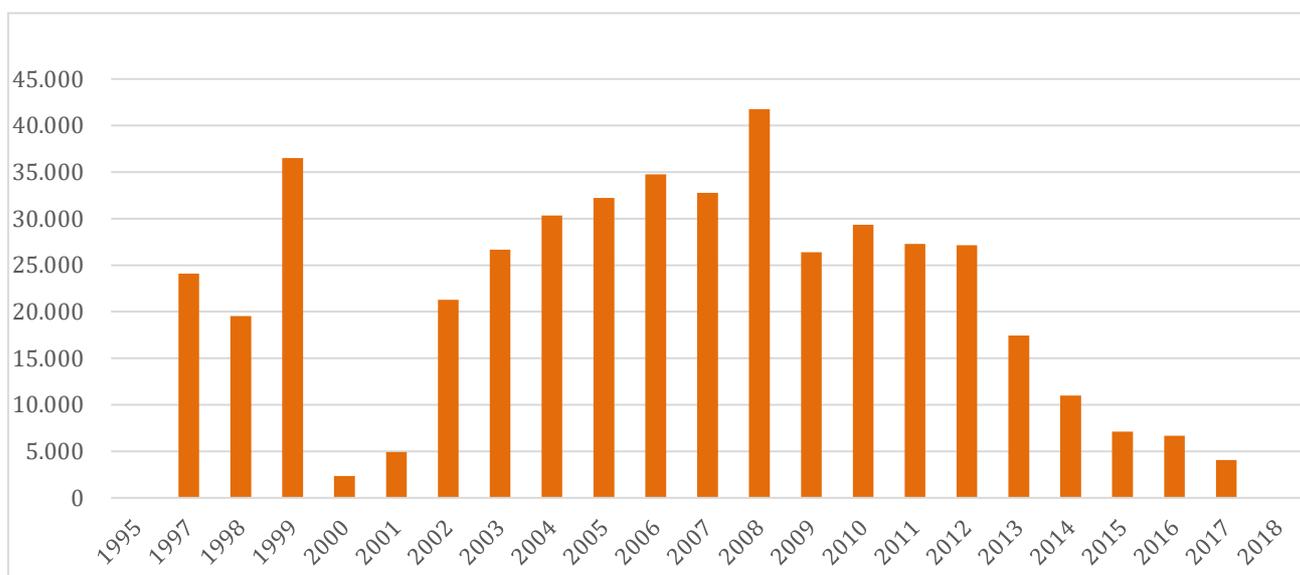
Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética, por se tratar de um estudo com seres humanos, e foi aprovado conforme Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE nº 31466120.8.0000.5060 (anexo 1) e parecer nº 4.447.704. Também foi submetido à Comissão de Pesquisa da SESA, o Instituto Capixaba de Ensino, Pesquisa e Inovação em Saúde – ICEPi, tendo sido aprovado e autorizado (anexo 2).

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Série histórica de exames realizados

Do ano de 1995 ao ano de 2018, foi possível estabelecer a quantidade de exames realizados para identificar casos da esquistossomose mansoni em municípios que pertencem à regional metropolitana do Espírito Santo (gráfico 1). Esses exames fazem parte das ações de busca ativa de casos de esquistossomose pelas equipes de vigilância em saúde, isto é, por monitoramento de áreas endêmicas, vulneráveis, de foco e indenes. Os exames realizados por meio de busca passiva não foram considerados.

É notório observar que, a partir do ano de 2011, há uma diminuição acentuada no quantitativo de exames realizados, sobretudo no ano de 2018, no qual foram registrados 98 exames dentre os 17 municípios.



**Gráfico 1.** Série histórica de exames coprocópicos, para inquérito de esquistossomose mansoni, realizados entre os anos de 1995 e 2018 nos municípios que compõem a regional metropolitana do ES.

Fonte: Adaptação de dados fornecidos pela SESA, 2019.

A tabela 1 apresenta os dados de exames realizados por município, assim como os exames com resultado positivo no período, entre os anos de 1997 e 2014.

**Tabela 1.** Dados de exames coproscópicos realizados e exames positivos no período, entre os anos de 1997 e 2014 na regional metropolitana do Espírito Santo.

| Municípios              | Total de exames entre 1997 e 2014 | Total de Positivos entre 1997 e 2014 <sup>1</sup> | População do Município <sup>2</sup> | Exames por habitante entre 1997 e 2014 | Média de exames entre 1997 e 2014 | Média de positivos entre 1997 e 2014 | Média de exames por 1.000 habitantes entre 1997 e 2014 | Percentual médio de exames positivos entre 1997 e 2014 |
|-------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Afonso Cláudio          | 85 333                            | 7 694   | 31 091                              | 2,7                                    | 4 741                             | 427                                  | 152  | 9,0  |
| Aracruz                 | 164                               | 3   | 81 832                              | 0,0                                    | 9                                 | 0                                    | 0  | 1,8  |
| Brejetuba               | 29 938                            | 1 243   | 11 915                              | 2,5                                    | 1 663                             | 69                                   | 140  | 4,2  |
| Cariacica               | 1 149                             | 55  | 348 738                             | 0,0                                    | 64                                | 3                                    | 0  | 4,8  |
| Conceição do Castelo    | 43 050                            | 1 769   | 11 681                              | 3,6                                    | 2 392                             | 98                                   | 205  | 4,1  |
| Domingos Martins        | 8 409                             | 309   | 31 847                              | 0,2                                    | 467                               | 17                                   | 15   | 3,7  |
| Guarapari               | 14 725                            | 803   | 105 286                             | 0,1                                    | 818                               | 45                                   | 8  | 5,5  |
| Ibatiba                 | 17 345                            | 724   | 22 366                              | 0,7                                    | 964                               | 40                                   | 43   | 4,2  |
| Ibiraçu                 | 7 038                             | 81  | 11 178                              | 0,6                                    | 391                               | 5                                    | 35   | 1,2  |
| Itaguaçu                | 21 250                            | 795   | 14 134                              | 1,5                                    | 1 181                             | 44                                   | 84   | 3,7  |
| Itarana                 | 33 142                            | 2 480   | 10 881                              | 3                                      | 1 841                             | 138                                  | 169  | 7,5  |
| João Neiva              | 5 304                             | 88  | 15 809                              | 0,3                                    | 295                               | 5                                    | 19   | 1,7  |
| Laranja da Terra        | 39 917                            | 3 908   | 10 826                              | 3,6                                    | 2 218                             | 217                                  | 205  | 9,8  |
| Marechal Floriano       | 10 985                            | 597   | 14 262                              | 0,7                                    | 610                               | 33                                   | 43   | 5,4  |
| Santa Leopoldina        | 340                               | 2   | 12 240                              | 0,0                                    | 19                                | 0                                    | 2  | 0,6  |
| Santa Maria de Jetibá   | 44 381                            | 2 382   | 34 176                              | 1,2                                    | 2 466                             | 132                                  | 72   | 5,4  |
| Santa Teresa            | 39 499                            | 1 601   | 21 823                              | 1,8                                    | 2 194                             | 89                                   | 101  | 4,1  |
| Serra                   | 7                                 | 7   | 409 267                             | 0,0                                    | 0                                 | 0                                    | 0  | 0,1  |
| Venda Nova do Imigrante | 43 871                            | 1 908   | 20 447                              | 2,1                                    | 2 437                             | 106                                  | 119  | 4,3  |
| Total                   | 445 847                           | 52 736  | -                                   | -                                      | -                                 | -                                    | -  | -  |

Fonte: Elaborado por Mariana Batista Ribeiro

<sup>1</sup>Dados fornecidos pela SESA, 2019

<sup>2</sup>Dados obtidos pelo Censo Demográfico do Brasil em 2010 pelo IBGE

É possível observar uma disparidade nas proporções entre o quantitativo de exames realizados e a população dos municípios trabalhados.

Os municípios realizaram um total de 445.847 exames ao longo do período dos dezoito anos avaliados. O município que realizou o maior quantitativo de exames foi Afonso Cláudio, com 85.333, sendo a média de 4.741. O que menos realizou foi Serra, em que se obteve o registro de sete exames, com média abaixo de 0,05 ao longo do período.

O total de exames positivos nos municípios foi de 52.736, sendo Afonso Cláudio aquele com o maior quantitativo, ou seja, 7.694 exames positivos, com uma média de 427. Santa Leopoldina foi o município com a menor quantidade de resultados positivos, com um total de dois e uma média abaixo de 0,05.

Quando calculado o quantitativo de exames por habitante no período de 1997 a 2014, os municípios de Conceição do Castelo e Laranja da Terra foram aqueles em que se evidenciou a maior quantidade, ambos obtiveram o mesmo resultado com 3,6 exames por habitantes e 205 exames a cada 1.000 habitantes. A menor quantidade foi identificada em Serra, com 0 exames por habitante.

O percentual médio de exames positivos foi maior em Laranja da Terra, com 9,8%, e o menor na Serra, com 0,1%.

## **6.2 Aspectos Gerais do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE)**

Na tabela 2, é apresentada a frequência dos recursos funcionais dos municípios, que foram classificados e identificados pela média de exames realizados por habitante no período compreendido entre os anos de 1997 e 2014, sendo divididos em três grupos.

**Tabela 2.** Aspectos gerais do Programa de Controle da Esquistossomose

| Variável  | Média de exames realizados a cada 1.000 habitantes |      |              |      |               |     | Todos os grupos<br>Percentual total (n=17) |
|---|--|------|--------------|------|---------------|-----|--|
|   | Grupo I <sup>1</sup>                               |      | Grupo II     |      | Grupo III     |     |  |
|   | 0-70 (n=9)   |      | 71-140 (n=3) |      | 141-210 (n=5) |     |  |
|   | n  | %    | n            | %    | n             | %   |  |
| <b>Implantação do PCE</b>   |  |      |              |      |               |     |  |
| Sim   | 6  | 66,7 | 3            | 100  | 2             | 40  | 64,7                                       |
| Não   | 3  | 33,3 | 0            | 0    | 3             | 60  | 35,3                                       |
| <b>Treinamento/Capacitação de gestores</b>  |  |      |              |      |               |     |  |
| Não   | 5  | 55,6 | 1            | 33,3 | 3             | 60  | 52,9                                       |
| Sim, últimos 5 anos   | 1  | 11,1 | 0            | 0    | 0             | 0   | 5,9  |
| Sim, mais que 5 anos  | 3  | 33,3 | 2            | 66,7 | 2             | 40  | 41,2                                       |
| <b>Treinamento/capacitação de recém-contratados</b>                                   |  |      |              |      |               |     |  |
| Sim   | 4  | 44,4 | 1            | 33,3 | 3             | 60  | 47,1                                       |
| Não   | 5  | 55,6 | 2            | 66,7 | 2             | 40  | 52,9                                       |
| <b>Elaboração de metas</b>  |  |      |              |      |               |     |  |
| Sim   | 0  | 0    | 2            | 66,7 | 0             | 0   | 11,8                                       |
| Não   | 8  | 88,9 | 0            | 0    | 4             | 80  | 70,6                                       |
| Em parte  | 1  | 11,1 | 1            | 33,3 | 1             | 20  | 17,6                                       |
| <b>Avaliação de resultados</b>  |  |      |              |      |               |     |  |
| Sim   | 0  | 0    | 3            | 100  | 1             | 20  | 23,5                                       |
| Não   | 1  | 11,1 | 0            | 0    | 0             | 0   | 5,9  |
| Não se aplica <sup>2</sup>  | 8  | 88,9 | 0            | 0    | 4             | 80  | 70,6                                       |
| <b>Método utilizado para diagnóstico de esquistossomose (mais de uma alternativa)</b> |  |      |              |      |               |     |  |
| Kako-Katz   | 6  | 66,7 | 3            | 100  | 5             | 100 | 82,4                                       |
| Hoffman   | 3  | 33,3 | 0            | 0    | 1             | 20  | 23,5                                       |
| ELISA   | 0  | 0    | 0            | 0    | 0             | 0   | 0,0  |
| <b>Laboratório de análises para Kato-Katz</b>   |  |      |              |      |               |     |  |
| Sim   | 5  | 55,6 | 3            | 100  | 5             | 100 | 76,5                                       |
| Não   | 2  | 22,2 | 0            | 0    | 0             | 0   | 11,8                                       |
| Sim, porém não utiliza outro método diagnóstico                                       | 2  | 22,2 | 0            | 0    | 0             | 0   | 11,8                                       |
| <b>Município referência para análise</b>  |  |      |              |      |               |     |  |
| Município vizinho   | 0  | 0    | 0            | 0    | 0             | 0   | 0,0  |
| Município de outra regional   | 0  | 0    | 0            | 0    | 0             | 0   | 0,0  |
| Capital - Vitória   | 2  | 22,2 | 0            | 0    | 0             | 0   | 11,8                                       |
| Não se aplica   | 7  | 77,8 | 3            | 100  | 5             | 100 | 88,2                                       |
| <b>Quantidade de kits de Kato-Katz solicitada</b>                                     |  |      |              |      |               |     |  |
| É a mesma recebida  | 6  | 66,7 | 3            | 100  | 5             | 100 | 82,4                                       |
| Não é a mesma recebida  | 0  | 0    | 0            | 0    | 0             | 0   | 0,0  |
| Não se aplica   | 3  | 33,3 | 0            | 0    | 0             | 0   | 17,6                                       |

|   |   |      |   |     |   |     |       |
|---|---|------|---|-----|---|-----|-------|
| <b>SISPCE instalado no município</b>                            |   |      |   |     |   |     |       |
| Sim   | 6 | 66,7 | 3 | 100 | 5 | 100 | 82,4  |
| Não   | 3 | 33,3 | 0 | 0   | 0 | 0   | 17,6  |
| <b>Funcionário responsável por notificar a doença</b>           |   |      |   |     |   |     |       |
| Equipe atenção básica   | 5 | 55,6 | 3 | 100 | 3 | 60  | 64,7  |
| Agente de endemias  | 1 | 11,1 | 0 | 0   | 0 | 0   | 5,9   |
| Equipe da vigilância ambiental                                  | 2 | 22,2 | 0 | 0   | 1 | 20  | 17,6  |
| Digitador da vigilância   | 1 | 11,1 | 0 | 0   | 1 | 20  | 11,8  |
| <b>Notificação da esquistossomose (mais de uma alternativa)</b> |   |      |   |     |   |     |       |
| SINAN   | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0,0   |
| SISPCE  | 0 | 0    | 1 | 33  | 2 | 40  | 17,6  |
| ESUS-SV   | 9 | 100  | 3 | 100 | 5 | 100 | 100,0 |
| <b>Utilização das ferramentas do SISPCE</b>                     |   |      |   |     |   |     |       |
| Sim   | 2 | 22,2 | 1 | 33  | 1 | 20  | 23,5  |
| Não   | 6 | 66,7 | 0 | 0   | 3 | 60  | 52,9  |
| Em parte  | 1 | 11,1 | 2 | 67  | 1 | 20  | 23,5  |
| <b>Critério para solicitar medicamentos</b>                     |   |      |   |     |   |     |       |
| Quantidade de positivos no mês anterior                         | 1 | 11,1 | 0 | 0   | 0 | 0   | 5,9   |
| Quantidade é sempre a mesma                                     | 1 | 11,1 | 1 | 33  | 1 | 20  | 17,6  |
| A cada diagnóstico o medicamento é solicitado                   | 7 | 77,8 | 2 | 67  | 4 | 80  | 76,5  |
| <b>Períodos sem medicamento</b>                                 |   |      |   |     |   |     |       |
| Sim   | 1 | 11,1 | 1 | 33  | 0 | 0   | 11,8  |
| Não   | 8 | 88,9 | 2 | 67  | 5 | 100 | 88,2  |
| <b>Medicamento utilizado para tratar outras doenças</b>         |   |      |   |     |   |     |       |
| Sim   | 6 | 66,7 | 0 | 0   | 0 | 0   | 35,3  |
| Não   | 3 | 33,3 | 3 | 100 | 5 | 100 | 64,7  |

Fonte: Elaborado por Mariana Batista Ribeiro

<sup>1</sup>Municípios foram divididos e classificados em três grupos (grupo I, grupo II e grupo III) de acordo com a média de exames realizados a cada 1.000 habitantes.

<sup>2</sup>Não se aplica se refere às perguntas que têm resposta vinculada à pergunta anterior, como em caso de afirmativo ou negativo

Em relação à implantação do PCE, a maioria dos municípios (64,7%) o considera implantado. Destes, a maior frequência relativa (100%) foi observada no grupo II. No que diz respeito à capacitação de gestores, a maioria (52,9%) referiu sua ausência ou sua ocorrência há mais de 5 anos (41,2%). O grupo que mais denotou a ausência de treinamento foi o grupo I (55,6%). Quando se trata do treinamento de funcionários recém-contratados, a maioria (52,9%) relatou que não ela não ocorreu. Entre estes, a maior frequência relativa (66,7%) foi observada

no grupo II.

A elaboração de metas não é realizada na maioria dos municípios (70,6%). O grupo I teve a frequência mais baixa. Dos municípios que elaboraram metas, o grupo que mais avaliou os seus resultados foi o II (100%). Com relação ao método diagnóstico utilizado nos municípios, a maioria (82,4%) empregou o Kato-Katz. As maiores frequências relativas para esta modalidade de exame são dos grupos II e III (ambos 100%). A maioria dos municípios (76,5%) possui laboratório próprio para análise do Kato-Katz. Quando se trata da quantidade de *kits* do exame recebida, nenhum dos municípios referiu ter recebido quantidade diferente daquela solicitada.

A maioria dos municípios (82,4%) possui o SISPCE instalado, mas 52% não utilizam as ferramentas disponíveis no sistema. Sessenta e quatro por cento dos municípios tem a atenção básica como responsável pela notificação do agravo nos sistemas. Todos eles (100%) notificam os casos no sistema E-SUS-VS, quatro notificando também no SISPCE.

Em relação à solicitação de medicamento para tratar a esquistossomose, 76,5% utilizam como critério cada diagnóstico confirmado. A maioria (88,2%) não havia passado por períodos sem medicamentos. Em 64,7% dos municípios, o medicamento não é utilizado para tratar outras doenças.

### **6.3. Ações de Controle e Vigilância da Esquistossomose**

A frequência da realização das ações de vigilância e controle da esquistossomose previstas pelas diretrizes do PCE são apresentadas na tabela 3.

**Tabela 3.** Ações de Controle e Vigilância da Esquistossomose realizadas pelos municípios que pertencem à regional metropolitana do Espírito Santo, 2021.

| Variável   | Exames realizados a cada 1.000 habitantes |      |              |      |               |     |                         | p-valor |
|--|---|------|--------------|------|---------------|-----|-------------------------|---------|
|  | Grupo I <sup>1</sup>                      |      | Grupo II     |      | Grupo III     |     | Todos os grupos         |         |
|  | 0-70 (n=9)                                |      | 71-140 (n=3) |      | 141-210 (n=5) |     | Percentual Total (n=17) |         |
|  | n   | %    | n            | %    | n             | %   |                         |         |
| <b>Classificação/Delimitação geográfica</b>                    |   |      |              |      |               |     |                         |         |
| Sim  | 0   | 0    | 2            | 66,7 | 1             | 20  | 17,6                    | 0,644   |
| Não  | 6   | 66,7 | 1            | 33,3 | 4             | 80  | 64,7                    |         |
| Sim, porém desatualizada                                       | 3   | 33,3 | 0            | 0    | 0             | 0   | 17,6                    |         |
| <b>Utiliza georreferenciamento na delimitação de áreas?</b>    |   |      |              |      |               |     |                         |         |
| Sim  | 0   | 0    | 0            | 0    | 0             | 0   | 0                       | 0,015   |
| Não  | 3   | 33,3 | 2            | 66,7 | 1             | 20  | 35,3                    |         |
| Não se aplica <sup>2</sup>                                     | 6   | 66,7 | 1            | 33,3 | 4             | 80  | 64,7                    |         |
| <b>Inquérito Coproscópico</b>                                  |   |      |              |      |               |     |                         |         |
| Realiza  | 2   | 22,2 | 3            | 100  | 0             | 0   | 29,4                    | 0,015   |
| Não realiza  | 7   | 77,8 | 0            | 0    | 5             | 100 | 70,6                    |         |
| <b>Motivo para não realizar (mais de uma alternativa)</b>      |   |      |              |      |               |     |                         |         |
| Falta de recursos humanos                                      | 7   | 77,8 | 0            | 0    | 5             | 100 | 70,6                    | 0,015   |
| Falta de recursos materiais                                    | 7   | 77,8 | 0            | 0    | 1             | 20  | 47,1                    |         |
| O município é indene   | 2   | 22,2 | 0            | 0    | 0             | 0   | 11,8                    |         |
| Enfrentamento a outras endemias                                | 7   | 77,8 | 0            | 0    | 2             | 40  | 52,9                    |         |
| Não se aplica  | 0   | 0    | 3            | 100  | 0             | 0   | 17,6                    |         |
| <b>Fator determinante para planejar inquérito coproscópico</b> |   |      |              |      |               |     |                         |         |
| É periódico  | 1   | 11,1 | 3            | 100  | 0             | 0   | 23,5                    | 0,015   |
| Ter profissionais disponíveis                                  | 0   | 0    | 0            | 0    | 0             | 0   | 0                       |         |
| Aumento do número de casos                                     | 1   | 11,1 | 0            | 0    | 0             | 0   | 5,9                     |         |
| Não se aplica  | 7   | 77,8 | 0            | 0    | 5             | 100 | 70,6                    |         |
| <b>Profissionais capacitados para malacologia</b>              |   |      |              |      |               |     |                         |         |
| Sim  | 4   | 44,4 | 3            | 100  | 5             | 100 | 70,6                    | 0,015   |
| Não  | 5   | 55,6 | 0            | 0    | 0             | 0   | 29,4                    |         |
| <b>Identificação de focos de caramujo</b>                      |   |      |              |      |               |     |                         |         |
| Sim  | 1   | 11,1 | 2            | 67   | 0             | 0   | 17,6                    | 0,015   |
| Não  | 8   | 88,9 | 0            | 0    | 2             | 40  | 58,8                    |         |
| Sim, porém desatualizadas                                      | 0   | 0    | 1            | 33   | 3             | 60  | 23,5                    |         |
| <b>Registro de coleções hídricas</b>                           |   |      |              |      |               |     |                         |         |
| Sim  | 4   | 44,4 | 2            | 67   | 1             | 20  | 41,2                    | 0,015   |
| Não  | 4   | 44,4 | 1            | 33   | 3             | 60  | 47,1                    |         |
| Sim, porém desatualizadas                                      | 1   | 11,1 | 0            | 0    | 1             | 20  | 11,8                    |         |

**Inquérito malacológico para determinar a taxa de infecção pelo *S. mansoni***

|   |   |      |   |     |   |     |       |       |
|---|---|------|---|-----|---|-----|-------|-------|
| Sim   | 1 | 11,1 | 3 | 100 | 0 | 0   | 23,5  | 0,008 |
| Não   | 8 | 88,9 | 0 | 0   | 5 | 100 | 76,5  |       |
| <b>Frequência do inquérito malacológico</b>                                   |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Quando há aumento no nº de casos  | 1 | 11,1 | 0 | 0   | 0 | 0   | 5,9   |       |
| Periodicamente  | 0 | 0    | 3 | 100 | 0 | 0   | 17,6  |       |
| Anualmente  | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| A cada 2 anos   | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| Não há critério   | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| Não se aplica   | 8 | 88,9 | 0 | 0   | 5 | 100 | 76,5  |       |
| <b>Tratamento de focos com moluscicida</b>                                    |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Sim   | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| Não   | 9 | 100  | 3 | 100 | 5 | 100 | 100,0 |       |
| <b>Monitoramento de indivíduos com suspeita diagnóstica</b>                   |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Sim   | 9 | 100  | 3 | 100 | 5 | 100 | 100,0 |       |
| Não   | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| <b>Testagem/tratamento de conviventes de um indivíduo com esquistossomose</b> |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Sim   | 7 | 77,8 | 1 | 33  | 4 | 80  | 70,6  | 0,384 |
| Não   | 2 | 22,2 | 2 | 67  | 1 | 20  | 29,4  |       |
| <b>Supervisão da tomada do medicamento</b>                                    |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Sim   | 6 | 66,7 | 3 | 100 | 4 | 80  | 76,5  |       |
| Não   | 3 | 33,3 | 0 | 0   | 1 | 20  | 23,5  |       |
| <b>Controle de cura</b>   |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Sim   | 8 | 88,9 | 3 | 100 | 5 | 100 | 94,1  |       |
| Não   | 1 | 11,1 | 0 | 0   | 0 | 0   | 5,9   |       |
| <b>Saneamento básico para diminuir prevalência da esquistossomose</b>         |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Sim   | 1 | 11,1 | 1 | 33  | 3 | 60  | 29,4  | 0,178 |
| Não   | 8 | 88,9 | 2 | 67  | 2 | 40  | 70,6  |       |
| <b>Atividades educativas comunitárias</b>                                     |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Sim   | 5 | 55,6 | 3 | 100 | 3 | 60  | 64,7  | 0,644 |
| Não   | 4 | 44,4 | 0 | 0   | 2 | 40  | 35,3  |       |
| <b>Frequência das atividades educativas</b>                                   |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Periodicamente  | 2 | 22,2 | 2 | 67  | 2 | 40  | 35,3  |       |
| Somente quando há aumento de casos  | 2 | 22,2 | 0 | 0   | 0 | 0   | 11,8  |       |
| Esporadicamente   | 0 | 0    | 1 | 33  | 0 | 0   | 5,9   |       |
| Raramente   | 0 | 0    | 0 | 0   | 1 | 20  | 5,9   |       |
| Não se aplica   | 5 | 55,6 | 0 | 0   | 2 | 40  | 41,2  |       |
| <b>Materiais educativos sobre a doença no município</b>                       |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Sim   | 5 | 55,6 | 3 | 100 | 3 | 60  | 64,7  |       |

---

Fonte: Elaborado por Mariana Batista Ribeiro

<sup>1</sup>Municípios foram divididos e classificados em três grupos (grupo I, grupo II e grupo III) de acordo com a média de exames realizados a cada 1.000 habitantes.

<sup>2</sup>Não se aplica se refere às perguntas que têm resposta vinculada à pergunta anterior, como em caso de afirmativo ou negativo

Em relação à classificação/delimitação geográfica, a maioria dos municípios (64,7%) não a realizou. Dos que realizaram, nenhum utilizou o recurso do georreferenciamento. O teste exato de Fisher demonstrou que não há relação entre a quantidade de realização de exames pelos municípios e a frequência de realização da atividade de classificação/delimitação geográfica ( $p = 0,644$ ).

O inquérito coproscópico não tem sido realizado por 70,6% dos municípios. Quando questionados os motivos para sua não realização, o que é mais frequente referido é a falta de recursos humanos (70,6%), seguida pelo enfrentamento a outras endemias (52,9%). Dos municípios que realizam inquérito, a maioria tem como fator determinante a periodicidade da atividade. O teste exato de Fisher indicou que há associação entre a quantidade de exames realizados pelos municípios e a frequência de realização do inquérito coproscópico ( $p = 0,015$ ).

A maioria dos municípios (70,6%) possui, no quadro de funcionários, profissionais capacitados para atuar nas atividades de malacologia. No entanto, 58,8% não tem realizado identificação de focos de caramujo e 76,5% não realizam inquérito malacológico para investigar a taxa de infecção pelo *S. mansoni*. Dos quatro municípios que realizam o inquérito malacológico, a maioria o faz de forma periódica. Mais frequentemente (47,1%), os municípios não possuem registro de coleções hídricas e nenhum deles realiza tratamento de focos de caramujo com moluscicidas. O teste exato de Fisher indicou que há associação entre a quantidade de exames realizados e a frequência da realização de inquérito coproscópico ( $p = 0,008$ ).

Todos os municípios estudados monitoram pacientes com suspeita diagnóstica de esquistossomose e a maior parte (76,5%) supervisiona a tomada do medicamento. A maioria (94,1%) realiza controle de cura e 70,6% testa e trata os conviventes de um indivíduo com esquistossomose. O teste exato de Fisher demonstrou que não há relação entre a quantidade de exames realizados pelos municípios e a frequência da realização de testagem/tratamento de conviventes ( $p = 0,384$ ).

Em relação às ações de saneamento básico para diminuir a prevalência da

esquistossomose, a maioria (70,6%) não as realiza e não há associação entre a quantidade de exames realizados pelos municípios e a frequência da realização de saneamento básico ( $p = 0,178$ ).

As atividades educativas comunitárias são realizadas em 64,7% dos municípios, mais frequentemente de forma periódica. A maior parte dos municípios (64,7%) possui materiais educativos sobre a esquistossomose. O teste exato de Fisher indicou que não há relação entre a quantidade de exames realizados pelos municípios e a frequência da realização de atividades educativas ( $p = 0,644$ ).

## 7 DISCUSSÃO

A busca ativa de casos de esquistossomose realizada por meio da realização de exames, ou seja, inquérito coproscópico populacional em áreas onde a transmissão da doença é estabelecida, está prevista nas diretrizes do PCE, sobretudo nos municípios que possuem positividade acima de 5%. Os dados apresentados neste estudo são secundários, oriundos de registros no SISPCE, o qual possui um formulário denominado “diário de coproscopia e tratamento” a ser preenchido e consolidado anualmente pelos municípios para registrar as atividades de controle e vigilância realizadas. Nesse formulário, são computadas informações relacionadas a exames realizados, quantidade de resultados positivos, carga parasitária, resultados positivos para outros helmintos e informações sociodemográficas (BRASIL, 2014).

Embora os dados secundários propiciem um potencial viés, tanto pela dificuldade que os municípios possam vir a enfrentar no que diz respeito ao registro de dados no SISPCE de forma assídua, quanto pelos possíveis erros de digitação, no presente estudo foi possível obter também, diretamente com a população do estudo, dados sobre a realização do inquérito coproscópico, demonstrando-se que 70,6% não o realiza. Ambos os dados, secundários e primários, se mostram concordantes, demonstrando uma insuficiência na frequência de exames realizados. É importante destacar que, quando analisados os dados relativos a exames no presente estudo, verifica-se a maior média em 205 exames a cada 1.000 habitantes ao longo de dezoito anos, ou seja, nessa melhor condição, somente uma média de 20,5% da população foi examinada.

As ações de vigilância e controle dependem diretamente de dados válidos de prevalência. Segundo as diretrizes do PCE e da OMS, deve-se obter uma cobertura de pelo menos 80% no tratamento de pessoas infectadas. No entanto, sem a realização de testes de modo suficiente, os dados de prevalência são enviesados e perde-se a oportunidade de ter uma cobertura adequada de tratamento. Ressalta-se, portanto, a importância da busca ativa de casos para identificação precoce e tratamento dos acometidos, contribuindo-se assim para a redução da frequência de infecção (PIERI e FAVRE, 2007; BRASIL, 2014; WHO, 2012).

Outros autores identificaram o mesmo evento em seus respectivos estudos, realizados no estado de Sergipe isoladamente (CRUZ, SALAZAR e LACORTE, 2020), na Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco (FARIAS et al., 2007) e, posteriormente, na região metropolitana de Recife (QUININO et al., 2009). Em todos eles, houve uma diminuição na frequência de realização de exames ao longo do tempo.

As diretrizes do PCE recomendam que, em áreas endêmicas, os indivíduos sejam testados a cada um ou dois anos. Embora um pequeno número de municípios da região metropolitana seja indene, ou seja, não possua registro da doença, eles possuem características que representam potencial de transmissão. Municípios indenes sem potencial de transmissão só podem ser considerados como tal quando há atividades de controle malacológico com permanente atualização e vigilância. Do contrário, se faz necessária a realização de inquérito coproscópico e malacológico periódico como medida de detecção (BRASIL, 2014).

O estado do Espírito Santo é considerado uma região de baixa endemicidade de acordo com o último inquérito realizado em 2010 o qual a positividade foi 3,5% (BRASIL, 2011a). Porém, na medida em que exames de busca ativa e inquéritos coproscópicos vão sendo cada vez menos realizados, pode ser gerada a impressão de que a prevalência da doença está em declínio, como referido no trabalho de Carvalho e Siqueira (2019) ao avaliar o perfil epidemiológico da esquistossomose no Espírito Santo. Essa diminuição da prevalência pode carecer de acurácia, uma vez que a frequência de atividades de detecção precoce é evidentemente insuficiente, denotando um falso controle da endemia e motivando uma redução na realização das atividades previstas pelas normas do PCE.

Para a equipe de vigilância epidemiológica e ambiental do município ter condições de colocar em prática as ações de controle e vigilância previstas pelas diretrizes do PCE, se fazem necessários elementos representados por recursos para elaborar e executar tais atividades. Neste estudo, foi avaliada a situação em que os municípios se encontram com relação à operacionalização dessas atividades.

A adesão ao PCE não ocorre formalmente, perante uma inscrição, por exemplo. Alguns autores consideram sua efetividade de acordo com a frequência de atividades registradas no SISPACE (CRUZ, SALAZAR e LA CORTE, 2020; FARIAS et al., 2007). Embora a maioria dos municípios estudados (64,7%) considere o PCE implantado, a precariedade de ações é evidenciada quando analisada a frequência de atividades previstas pelo PCE, mas não realizadas, sobretudo no que tange aos instrumentos do SISPACE (52,9%).

O conhecimento sobre a doença e as medidas de controle necessárias por parte de profissionais que lidam diretamente com as diretrizes do PCE é fundamental para a efetividade das ações de vigilância e controle da doença. É por meio do entendimento dos protocolos que os gestores podem planejar e executar as ações de modo adequado (QUININO et al., 2009). A capacitação desses profissionais deve ser focalizada principalmente no conhecimento das atividades de controle, no reconhecimento de suspeita diagnóstica e na identificação das

diretrizes do programa (GUO et al., 2020). No presente estudo, pode-se destacar que os participantes da maioria dos municípios (52,9%) não receberam capacitação sobre a esquistossomose ou a receberam há mais de cinco anos (41,2%). Situações semelhantes foram relatadas em um estudo realizado no estado de Pernambuco (QUININO et al., 2009) e em outro realizado em uma província na China, onde a esquistossomose ainda é uma endemia (ZENG et al., 2011). Contrariamente ao presente resultado, um outro estudo identificou um bom conhecimento e educação de forma permanente no que diz respeito a profissionais da saúde que atuam em locais que já alcançaram a eliminação da esquistossomose (GUO et al., 2020).

O método diagnóstico parasitológico da esquistossomose recomendado pela OMS (WHO, 2022) é o Kato-Katz, que possui baixo custo financeiro, é de simples execução e é capaz de determinar a carga parasitária. A maioria dos municípios estudados (82,4%) o realiza, ocupando o segundo lugar (23,5%) a realização do exame parasitológico de Hoffman, o qual não quantifica a carga parasitária (ESPÍRITO-SANTO et al., 2015; GOMES et al., 2016). A importância de detectar a carga parasitária consiste em se poder classificar a intensidade da infecção e, assim, evidenciar aqueles que têm potencial de evoluir para formas graves por possuírem elevada carga parasitária. A carga parasitária é classificada como leve quando se situa em até 100 ovos/g de fezes, sendo moderada aquela que varia entre 101 e 400 ovos/g de fezes e elevada a que excede 400 ovos/g de fezes. Do ponto de vista clínico, é importante determinar a carga parasitária para prover um acompanhamento mais adequado dos indivíduos infectados. Além disto, é recomendada a combinação de métodos diagnósticos em regiões de baixa endemicidade para se garantir aumento na sensibilidade e especificidade do diagnóstico, pois indivíduos com baixa carga parasitária podem ser os responsáveis por manter a transmissão da doença. Vale ressaltar que o Kato-Katz possui baixa sensibilidade nos casos de reduzida carga parasitária (GOMES et al., 2016; JORDÃO et al., 2014).

Segundo o Guia de Vigilância Epidemiológica (2009) e as diretrizes técnicas do PCE, a esquistossomose é uma doença de notificação compulsória em áreas não endêmicas e deve ser notificada no SISPCE. Da mesma forma, todas as formas leves a graves da doença devem ser notificadas no SINAN. No presente estudo, todos os municípios notificam no novo sistema de notificação de agravos do estado do Espírito Santo, o Sistema de Informação em Saúde - Vigilância em Saúde (E-SUS-VS), que foi criado em parceria com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Porém, somente dois municípios notificam também no SISPCE. Quando observado o fato de que existem três plataformas de notificação, é possível considerar uma provável irregularidade no ato de notificar a doença, sobretudo nos municípios onde as

diretrizes do PCE não são seguidas de forma adequada, induzindo uma inconsistência nos dados de prevalência.

A estratégia utilizada para determinar os locais onde a transmissão da esquistossomose é estabelecida é a delimitação e classificação de regiões, realizada por meio de um levantamento inicial, quando se faz o registro de coleções hídricas com potencial para serem criadouros do hospedeiro intermediário. Isso é seguido pela realização de inquérito coproscópico para determinar a distância entre a residência de indivíduos infectados e as coleções hídricas mais próximas registradas, de forma a definir as áreas que deverão ser trabalhadas periodicamente no intuito de acompanhar a ocorrência de casos. Esses dados podem ser registrados em sistemas de mapas com o recurso do georreferenciamento, configurando uma análise espacial, o que otimiza a realização das atividades periódicas nas regiões (BRASIL, 2014; CARDIM et al., 2011). A maioria dos municípios estudados (64,7%) não possui delimitação, nem classificação geográfica e, dos que realizaram a delimitação, nenhum utilizou o recurso do georreferenciamento.

O controle de hospedeiros intermediários pode contribuir significativamente para a redução da transmissão da esquistossomose, sobretudo quando aliado ao tratamento de indivíduos infectados (WHO, 2012; SOKOLOW et al., 2016). Para isso, é primordial a presença de profissionais capacitados para atuar no controle malacológico. Também é fundamental conhecer as coleções hídricas do município, sobretudo as que possuem focos de caramujo ou que possuam potencial para se tornar foco, com o objetivo de garantir seu monitoramento periódico (BRASIL, 2009). No presente estudo, a maioria dos municípios (70,6%) possui profissionais treinados para atuar nas atividades de malacologia, no entanto a maioria (58,8%) não tem feito a identificação de focos de caramujo e 76,5% não realiza inquérito malacológico para detectar a infecção pelo *S. mansoni*. Em cinco províncias na China que alcançaram a eliminação da esquistossomose, foram realizados, periodicamente, testes nas coleções hídricas, sendo mantido o uso de moluscidas para a sustentação da eliminação (GUO et al., 2020). O uso do moluscida niclosamida é considerado efetivo e é recomendado pela OMS (WHO, 2017). Entretanto, a aplicação não pode ser indiscriminada pelo risco de toxicidade para a população e para a fauna. No presente estudo, nenhum dos municípios estudados realiza tratamento dos focos de caramujo com moluscida.

Não apenas recomendado pela OMS (WHO, 2022) e pelo PCE (BRASIL, 2014), mas também inserido na maioria dos programas de controle da esquistossomose em outros países, o Praziquantel (PZQ) é o medicamento de primeira escolha para o tratamento da

esquistossomose e para o tratamento profilático (LOVERDE, 2019). O PZQ tem distribuição gratuita no território brasileiro e está disponível na Rede de Atenção Básica ou nos centros de referência para a esquistossomose. Além de diminuir a morbidade e a mortalidade da doença, o tratamento com essa droga contribui para a diminuição da contaminação de coleções hídricas. A taxa de cura deve ser sempre verificada para garantir uma melhor qualidade de assistência aos indivíduos. Nos municípios estudados, 94,1% realizam o controle de cura, no entanto 29,4% não testam e tratam os conviventes de indivíduos com diagnóstico positivo. Embora seja a minoria, partindo-se do princípio de que conviventes têm hábitos semelhantes aos das pessoas infectadas, a probabilidade de que também estejam infectados é considerável. Além disso, considerando-se o fato de que, pela baixa taxa de detecção precoce, a prevalência seja subestimada, a cobertura de tratamento provavelmente é insuficiente. Portanto, é imprescindível a testagem e o tratamento de conviventes de pessoas com esquistossomose, considerando-as como suspeitas de estarem infectadas.

O saneamento básico foi associado à diminuição da prevalência da esquistossomose em locais endêmicos. Isso se deve ao fato de que, além de promover estrutura para o destino adequado dos dejetos da população, diminuindo o risco de contaminação de coleções hídricas, o saneamento afeta as cercárias do *Schistosoma* por serem elas sensíveis aos componentes de tratamento da água (GRIMES et al., 2014). As medidas mais comuns são aterro ou drenagem de coleções hídricas, canalização de cursos de água, abastecimento de água potável para consumo da população, esgotamento sanitário, melhoria da infraestrutura sanitária e instalações sanitárias domiciliares. No presente estudo, a maioria dos municípios (76,5%) referiu não realizar ações de saneamento básico com o objetivo de diminuir a transmissão da esquistossomose, fato que favorece a existência de coleções hídricas com proliferação de hospedeiros intermediários infectados (BRASIL, 2009).

A maioria dos municípios estudados (64,7%) referiu realizar atividades educativas comunitárias de forma periódica. Este é um bom indicador, pois a educação em saúde da população de comunidades consideradas de risco é fundamental para garantir a eficácia das estratégias de controle da esquistossomose. O objetivo vai além da diminuição do risco de indivíduos infectados contaminarem coleções hídricas. Segundo o manual de Educação em Saúde Para o Controle da Esquistossomose, elaborado e lançado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2018b):

“A Educação em Saúde é o empoderamento da população na compreensão da concepção de vida e do processo saúde-doença, e não só a mera

transferência de conhecimentos. A transmissão da esquistossomose está relacionada a hábitos, práticas e atitudes das populações, portanto, o seu controle requer a participação comunitária. Nesse contexto, a Educação em Saúde é fundamental para o desenvolvimento de ações de prevenção e controle.”

Faz-se importante mencionar que, no estado de Pernambuco, após a implantação do programa SANAR (Plano para Redução e Eliminação de Doenças Negligenciadas), que engloba atividades de educação em saúde nas comunidades e controle ambiental, a prevalência da esquistossomose diminuiu consideravelmente, indicando, assim, a importância da educação em saúde para a população, sobretudo residente em áreas endêmicas (FACHINNI et al., 2018).

Ao longo da coleta dos dados, um considerável número de participantes relatou o prejuízo e a diminuição das ações de controle e vigilância, não só da esquistossomose, como de outros agravos, em decorrência da pandemia da COVID-19.

Quando a pesquisa foi realizada com participantes que são funcionários veteranos nas vigilâncias epidemiológica ou ambiental, foi frequentemente relatado que, após a descentralização das ações do PCE, que passaram a ser de responsabilidade de cada município, a realização das atividades de controle ficou prejudicada. O mesmo é relatado em estudos realizados no nordeste do Brasil (FARIAS et al., 2007; CRUZ, SALAZAR e LACORTE, 2020).

Embora a descentralização seja uma boa estratégia, sobretudo pelo fato de cada município conhecer a própria realidade e poder atuar de acordo com ela, é possível considerar que a transição do PCE pré e pós-descentralização não tenha ocorrido de forma harmoniosa, principalmente no que diz respeito ao preparo dos municípios para assumir o controle do agravo com relação aos recursos humanos e aos recursos materiais, considerando que os municípios enfrentam outras endemias que requerem o uso de tais recursos. Faz-se importante destacar que, quando avaliado o motivo para a não realização do inquérito coproscópico nos municípios estudados, os participantes relatam esses três pontos mencionados. O gráfico 1 inclui o ano de 1999, quando ocorreu de fato a descentralização no sentido da transferência da responsabilidade do registro de atividades no SISPCE para os municípios. No ano 2000, que foi o primeiro ano após a transferência, é interessante notar que houve o menor registro da série no que tange à realização de exames. No entanto, nos anos seguintes, o registro voltou a aumentar, até atingir um pico em 2008, quando as taxas começam a declinar até 2018, supostamente demonstrando

o impacto da transição seguido por uma possível adaptação dos municípios ao assumirem as atividades relacionadas ao agravo.

Para a frequência das atividades de classificação/delimitação geográfica, testagem/tratamento de conviventes, saneamento e atividades educativas, não houve associação estatisticamente significativa com a média do quantitativo de exames realizados a cada 1.000 habitantes ( $p \leq 0,05$ ). Esse resultado evidencia ausência de relação de dependência no sentido de indicar maior realização de exames como fator determinante para maior frequência de atividades previstas pelo PCE, ou o inverso. Isso significa que os municípios, além de terem demonstrado uma insuficiência no cumprimento e frequência de ações de controle da esquistossomose, realizaram as atividades de acordo com a disponibilidade de recursos ou conforme demanda, como no caso do aumento no número de casos detectados em busca passiva.

Quando se trata das atividades de inquérito coproscópico e atividades de inquérito malacológico, foi demonstrada associação estatisticamente significativa entre sua frequência e a média do quantitativo de realização de exames pelos municípios. Isso indica que há uma relação de equivalência entre a realização de exames e a frequência de ambas as atividades. A realização de exames e inquérito coproscópico, embora se tratem da mesma atividade, são evidenciados por dados oriundos de fontes diferentes. O primeiro é proveniente de dados secundários registrados no SISPCE. O segundo é derivado da coleta de dados do presente estudo. Ao observar a associação existente entre as duas variáveis, é interessante constatar a aproximação da realidade entre os dados registrados em sistema e a realidade demonstrada pelos participantes do estudo. Esse dado mostra a importância de manter a assiduidade ao registrar as atividades no SISPCE.

A relação de dependência entre a quantidade de ações de realização de exames e a frequência da atividade de controle malacológico demonstra um aspecto muito importante, pois se tratam de duas atividades consideradas fundamentais para a interrupção da transmissão da esquistossomose e a manutenção da eliminação da doença. A maior ou menor frequência de tais ações é fator determinante para a manutenção da transmissão ou para a eliminação.

Quando analisados os resultados obtidos neste estudo na perspectiva da totalidade, criando uma ligação entre o preparo dos municípios para atuar conforme as normas do PCE e a realização das ações previstas pelo programa, é notória a relação entre a precariedade de recursos e a baixa frequência de atividades, o que é previsível, uma vez que existe uma clara dependência entre um elemento e o outro.

Este fenômeno indica a necessidade dos municípios terem investimentos em recursos estruturais e humanos, propiciando a capacitação do quadro de funcionários que atua direta ou indiretamente nas atividades relacionadas ao agravo para que as ações de controle e vigilância previstas pelas diretrizes do PCE possam ser elaboradas, planejadas e executadas. Isso favoreceria a redução na prevalência, na morbidade e na mortalidade associadas à esquistossomose, possibilitando alcançar a sua eliminação pois, para a sustentação da eliminação a longo prazo, é necessária a integração entre as medidas de controle. Tais medidas incluem provimento de água potável, saneamento básico, alta cobertura de tratamento de infectados, mudança de comportamento da população pela educação em saúde e controle de caramujos. Estes são os pilares da eliminação da esquistossomose, considerados de baixo custo financeiro, desde que efetivamente implantados de forma equitativa. (FAUST et al., 2020).

## 8 CONCLUSÕES

- 1) A frequência de realização de exames como estratégia de detecção precoce declinou ao longo do período entre os anos de 1995 e 2018.
- 2) Em relação ao quantitativo dos exames ao longo de dezoito anos, no melhor cenário, foram realizados 3,6 exames por habitante.
- 3) Foi identificada precariedade dos elementos que servem de recursos para a execução das atividades previstas pelas normas do PCE.
- 4) A frequência de atividades de controle e vigilância da esquistossomose previstas pelo PCE foi considerada insuficiente para diminuir a prevalência do agravo.
- 5) Não existe relação entre o quantitativo de exames realizados e a frequência de realização de atividades de controle e vigilância da esquistossomose como: classificação/delimitação geográfica, testagem/tratamento de conviventes, saneamento e atividades educativas.
- 6) Existe uma relação entre o quantitativo de exames realizados e a frequência de realização de atividades de controle e vigilância da esquistossomose como: inquérito coproscópico e inquérito malacológico

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOU-EL-NAGA, I. *Biomphalaria alexandrina* in Egypt: past, present and future. **Journal of Biosciences**, v.38, n. 3, p. 665-72, 2013.

BARBOSA L.M. et al. Characteristics of the human host have little influence on which local *Schistosoma mansoni* populations are acquired. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 12, p. e2572, 2013.

BEZERRA, F. S. M. et al. Evaluating a point-of-care circulating cathodic antigen test (POC-CCA) to detect *Schistosoma mansoni* infections in a low endemic area in north-eastern Brazil. **Acta Tropica**, v. 182, p. 264-270, 2018.

BLANTON, R.E. et al. The relative contribution of immigration or local increase for persistence of urban schistosomiasis in Salvador, Bahia, Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 3, p. e0003521, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 1.399**, de 15 de dezembro de 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7ª ed. Brasília, DF, 2009. p 581.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema Nacional de Vigilância em Saúde. **Relatório de Situação do Espírito Santo**. Brasília, DF, 2011a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Funasa: 20 anos no coração do Brasil**. Brasília, 2011b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica e estratégias de prevenção, controle e eliminação das doenças tropicais negligenciadas no Brasil,

1995 a 2016. **Boletim Epidemiológico**. v. 49, n. 49, 2018a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Educação em saúde para o controle da esquistossomose**. Brasília, DF, 2018b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância da Esquistossomose Mansoni**. Diretrizes Técnicas. 4ª ed. Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde de A a Z. **Esquistossomose**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Doenças tropicais negligenciadas. **Boletim Epidemiológico**. p. 11, 2021.

BRITO, M. I. B. S.; SILVA, M. B. A.; QUININO, L. R. M. Situação epidemiológica e controle da esquistossomose em Pernambuco: estudo descritivo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. e2019252, 2020.

CALASANS, T.A.S. et al. Socioenvironmental factors associated with *Schistosoma mansoni* infection and intermediate hosts in an urban area of northeastern Brazil. **PLoS ONE**, v. 13, n. 5, p. e0195519, 2018.

CARDIM, L. L. et al. Análises espaciais na identificação das áreas de risco para a esquistossomose mansônica no município de Lauro de Freiras, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 5, p. 899-908, 2011.

CARVALHO, R. R. S.; SIQUEIRA, J. H. Caracterização epidemiológica da esquistossomose no estado do Espírito Santo de 2010 a 2015. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, n. 21, v. 1, p. 95-103, 2019.

CHUAH, C. et al. Schistosomiasis in Malaysia: A Review. **Acta Tropica**, v. 190, p. 137-143. 2018.

COSTA, S. C. et al. Programa de Controle da Esquistossomose: avaliação da implantação em três municípios da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. **Saúde em Debate**, n. spe, v. 41, p. 229-241, 2017.

CRUZ, I. N. C.; SALAZAR, G. O., LA CORTE, R. Retrocesso do Programa de Controle da Esquistossomose no estado de maior prevalência da doença no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, e202000567, 2020.

DIBELLA, S. et al. History of schistosomiasis (bilharziasis) in humans: from Egyptian medical papyri to molecular biology on mummies. **Pathogens and Global Health**, v. 112, n.5, p. 268–273, 2018.

DRUMMOND, S. C. et al. Schistosomiasis control program in the state of Minas Gerais in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 105, n.4, p. 519-523, 2010.

ELBAZ, T; ESMAT, G. Hepatic and intestinal schistosomiasis: review. **Journal of Advanced Research**, v. 4, n. 5, p. 445–452, 2013.

ESPÍRITO SANTO, Secretaria de Estado da Saúde. **Plano Diretor de Regionalização de Saúde 2011**. Vitória, ES, 2011.

ESPÍRITO SANTO, Secretaria de Estado da Saúde. **Plano Estadual de Saúde 2012/2015**. Vitória, ES, 2012.

ESPÍRITO-SANTO, M. C. C. et al. Comparative study of the accuracy of different techniques for the laboratory diagnosis of schistosomiasis mansoni in áreas of low endemicity in Barra Mansa city, Rio de Janeiro state, Brazil. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 135689, 2015.

FACHINNI, L. A. et al. Assessment of a Brazilian public policy intervention to address schistosomiasis in Pernambuco state: the SANAR program, 2011-2014. **BMC Public Health**, v.18, n.1, p. 1-11, 2018.

FARIAS, L. M. M. et al. Análise preliminar do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 1, p. 235-239, 2007.

FAUST, C. L. et al. Schistosomiasis control: leave no age group behind. **Trends in Parasitology**, v. 36, n. 7, p. 582-591, 2020.

GOMES, A. C. L. et al. Prevalência e carga parasitária da esquistossomose mansônica antes e depois do tratamento coletivo em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 2, p. 243-250, 2016.

GRIMES, J. E. T. et al. The relationship between water, sanitation and schistosomiasis: a systematic review and meta-analysis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 12, p. e3296, 2014.

GRAEFF-TEIXEIRA, C. et al. Low specificity of point-of-care circulating cathodic antigen (POC-CCA) diagnostic test in a non-endemic area for schistosomiasis mansoni in Brazil. **Acta Tropica**, v. 217, p. 105863, 2021.

GUO, J. Y. et al. Surveillance on schistosomiasis in five provincial-level administrative divisions of the People's Republic of China in the post-elimination era. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 9, n.1, p.1-10, 2020.

JORDÃO, M. C. C. et al. Caracterização do perfil epidemiológico da esquistossomose no estado de Alagoas. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS**, v. 2, n. 2, p. 175-188, 2014.

JUNIOR, D. B. P. Primeiros casos autóctones de esquistossomose mansônica na área da Grande Vitória. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.6, n.5, p. 257-259, 1972.

KATZ, N. The discovery of schistosomiasis mansoni in Brazil. **Acta Tropica**, v.108, p. 69-91, 2008.

KATZ, N. **Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geohelmintos**. Belo Horizonte, 2018.

KATZ, N. Schistosomiasis control in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 93, n.1, p. 33-35, 1998.

LOVERDE, P. T. Schistosomiasis. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 1154, p. 45-70, 2019.

MAREK, M, et al. Drugging the schistosome zinc-dependent HDACs: current progress and future perspectives. **Future Medicinal Chemistry**, v. 7, n. 6, p. 783-800, 2015.

McMANUS, D. P. et al. Schistosomiasis. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 4, n. 13, 2018.

McMANUS, D. P. et al. Schistosomiasis—from immunopathology to vaccines. **Seminars in Immunopathology**, v. 42, p. 355–371, 2020.

NEWAN, M. L. Schistosomiasis: life cycle, diagnosis, and control. **Current Therapeutic Research, Clinical and Experimental**, v. 91, p. 5–9, 2019.

OTHMAN, A. A.; SOLIMAN, R. H. Schistosomiasis in Egypt: a never-ending story? **Acta Tropica**, v.148, p.179-90, 2015.

PAHO. Schistosomiasis. 2020. Disponível em:

<https://www.paho.org/em/topics/schistosomiasis>. Acesso em 15 de dezembro de 2020.

PIERI, O.; FAVRE, T. C. Incrementando o programa de controle da esquistossomose. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 7, p. 1733-1734, 2007.

PRATA, A. Comemoração do centenário da descoberta do *Schistosoma mansoni* no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.41, n.6, p. 689-691, 2008.

QUININO, L. R. M. et al. Avaliação das atividades de rotina do Programa de Controle da

Esquistossomose em municípios da região metropolitana do Recife, Pernambuco, entre 2003 e 2005. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, n. 4, p. 335-343, 2009.

SARVEL, A. K. et al. Evaluation of a 25-Year-Program for the Control of Schistosomiasis mansoni in an endemic area in Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 5, n. 3, p. e990, 2011.

SILVA-MORAES, V. et al. Diagnosis of *Schistosoma mansoni* infections: what are the choices in Brazilian low-endemic areas? **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 114, p. e180478, 2019.

SILVA, L. C. dos S. et al. Mielorradiculopatia esquistossomótica. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.37, n.3, p.261-272, 2004.

SOKOLOW, S. H. et al. Global assessment of schistosomiasis control over the past century shows targeting the snail intermediate host works best. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 7, p. e0004794, 2016.

SOUZA, F.P.C.; et al. Esquistossomose mansônica: aspectos gerais, imunologia, patogênese e história natural. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, v.9, n.4, p. 300-7, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases. A roadmap for implementation**. 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Field use of molluscicides in schistosomiasis control programmes: an operational manual for programme managers**. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Schistosomiasis**. 2022.

ZENG, H. et al. Awareness and knowledge of schistosomiasis infection and prevention in the “Three Gorges Dam” reservoir area: a cross-sectional study on local residents and health personnel. **Acta Tropica**, v. 120, n. 3, p. 238-244, 2011.



## APÊNDICE 1 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

### Instrumento de coleta de dados – Gestor municipal

#### 1. Município:

#### 2. Aspectos gerais do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE)

2.1 O Programa de Controle da Esquistossomose (PCE) foi implantado?

- Sim
- Não

2.2 Houve treinamento/preparo técnico dos gestores por parte da esfera Estadual e/ou Federal com os conhecimentos sobre a esquistossomose e sobre as diretrizes do PCE?

- Sim
- Não
- Sim, nos últimos 5 anos
- Sim, há mais de 5 anos

2.3 Houve treinamento dos profissionais Agentes de Saúde da Atenção Básica com os conhecimentos sobre a esquistossomose e sobre as diretrizes do PCE?

- Sim
- Não
- Sim, nos últimos 5 anos
- Sim, há mais de 5 anos

2.4 Há treinamento de funcionários da Atenção Básica recém contratados que atuam no PCE?

- Sim
- Não

2.5 São formuladas metas periódicas com base nas diretrizes do PCE?

- Sim
- Não
- Em parte

2.6 (Em caso afirmativo no item 2.5) É feita avaliação dos resultados com base nas metas?

- Sim
- Não
- Não se aplica

2.7 Qual o método diagnóstico utilizado para diagnóstico da esquistossomose?

- Kato-katz
- Hoffman
- Elisa

2.8 O município tem laboratório de análises para realização de exames Kato-Katz?

- Sim
- Não
- Utiliza outro método diagnóstico

2.9 (Em caso negativo ao item 2.8) Envia para qual município analisar a amostra?

- Município vizinho
- Outra Regional
- Capital - Vitória

2.10 (Em caso afirmativo à opção Kato-Katz no item 2.8) A quantidade de kits de Kato-Katz recebida é a mesma solicitada?

- Sim
- Não
- Nem sempre

2.11 A quantidade de medicamento recebida é a mesma solicitada?

- Sim
- Não

2.12 Qual critério é utilizado para determinar a quantidade de medicamentos solicitados?

- A quantidade de positivos no inquérito anterior
- O município pede sempre a mesma quantidade
- A cada diagnóstico o medicamento é solicitado

2.13 Existem períodos nos quais o município fica sem medicamento?

- Sim
- Não

2.14 O medicamento é disponibilizado para tratar outra doença?

- Sim
- Não

2.15 O município tem computador com SISPCE instalado?

- Sim
- Não

2.16 Qual funcionário é responsável por notificar a doença no SISPCE?

- Equipe da atenção primária
- Agente de endemias
- Digitador da vigilância do município

2.17 Em qual sistema os casos de esquistossomose são notificados?

- SISPCE
- SINAN
- ESUS-VS

2.18 As ferramentas disponíveis no SISPCE são utilizadas na rotina?

- Sim
- Não
- Em parte

### 3. Ações de Controle e Vigilância da Esquistossomose

3.1 Foi feita delimitação geográfica de áreas endêmicas, de foco, indenes ou vulneráveis por meio de Levantamento Inicial?

- Sim
- Não
- Sim, porém desatualizada

3.2 (Em caso afirmativo no item 3.1.1) É utilizado o recurso do georreferenciamento na delimitação de área?

- Sim
- Não
- Não se aplica

3.3 Realizam Inquérito Coproscópico?

- Sim
- Não

3.4 (Em caso negativo no item 3.2.1) Por qual motivo não realizam o Inquérito?

- Falta de recursos materiais
- Falta de recursos humanos
- Enfrentamento a outras endemias

3.5 (Em caso negativo no item 3.2.1) Qual o fator determinante para iniciar o inquérito coproscópico?

- O inquérito é periódico
- Aumento do número de casos
- Ter profissionais disponíveis para as ações

3.6 Existem profissionais capacitados para as atividades de malacologia em campo?

- Sim
- Não

3.7 Os focos de caramujos foram identificados no levantamento inicial?

- Sim
- Não
- Sim, porém desatualizados

3.8 Existem registros das coleções hídricas?

- Sim
- Não
- Sim, porém desatualizados

3.9 É realizado inquérito malacológico para determinar a taxa de infecção pelo *S. mansoni*?

- Sim
- Não

3.10 (Em caso afirmativo no item 3.3.5) Com qual frequência?

- Quando há aumento no número de casos
- Periodicamente
- Anualmente
- A cada 2 anos
- Não há critério
- Não se aplica

3.11 Os focos de caramujos infectados são tratados com moluscidas?

- Sim
- Não

3.12 Os indivíduos com sintomas suspeitos são monitorados pela equipe de saúde?

- Sim
- Não

3.13 Os conviventes de um indivíduo acometido pela esquistossomose são testados e tratados?

- Sim
- Não

3.14 O paciente diagnosticado com esquistossomose é acompanhado na tomada do medicamento?

- Sim
- Não

3.15 Realiza o controle de cura?

- Sim
- Não

3.16 O município realiza ações de saneamento básico específicas para diminuição da prevalência da esquistossomose?

- Sim
- Não

3.17 Nas regiões de risco para esquistossomose, realiza-se atividades educativas comunitárias?

- Sim

Não

3.18 (Em caso afirmativo ao item 3.6.1) Qual a frequência?

Periodicamente

Somente quando há aumento do número de casos

Esporadicamente

Raramente

Não se aplica

3.19 Existem materiais educativos disponíveis para conscientização sobre a doença?

Sim

Não

## APÊNDICE 2- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

*Este roteiro básico é uma sugestão do CEP/CCS/UFES e foi elaborado a partir do item IV da Resolução CNS 466/12*

O(A) Sr.(a) \_\_\_\_\_ foi convidado (a) a participar da pesquisa intitulada “**Avaliação das ações de vigilância e controle da esquistossomose mansoni em uma área endêmica no Espírito Santo**”, sob a responsabilidade de Blima Fux e Mariana Batista Ribeiro

### **JUSTIFICATIVA**

A esquistossomose mansoni, causada por um trematódeo digenético, faz parte do grupo de doenças negligenciadas, que, por sua vez, possuem esse termo por não terem atenção adequada no âmbito do investimento em políticas públicas que visam ao controle e ao tratamento, sendo doenças de alta prevalência em populações de baixa renda. Embora seja uma doença de relativa baixa mortalidade, a esquistossomose passou a ser considerada uma das enfermidades negligenciadas de maior importância pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A doença ocorre nas localidades sem saneamento ou com saneamento básico inadequado. No entanto, outros fatores favorecem a ocorrência da esquistossomose. Entre esses, destacam-se: nível socioeconômico, ocupação, lazer, grau de educação e informação da população suscetível ao risco da doença. O controle da doença depende de várias ações preventivas que englobam diagnóstico, tratamento, vigilância, controle de caramujos, ações educativas em saúde e ações de saneamento para melhoria das condições domiciliares e ambientais favoráveis à transmissão. Os resultados do presente estudo irão auxiliar na compreensão dos pontos que dificultam o fluxo de ações do Programa de Controle da Esquistossomose. Uma vez adquiridos, esses conhecimentos irão possibilitar, aos órgãos competentes, investir de modo mais específico em melhorias na operacionalização do PCE e, portanto, a ter maior controle da doença no estado.

### **OBJETIVO GERAL**

Avaliar as ações de vigilância e controle da esquistossomose mansoni no âmbito operacional na área endêmica do Espírito Santo - ES

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Avaliar o quantitativo de exames realizados como meio de busca ativa de casos de esquistossomose mansoni; 2. Verificar as condições objetivas existentes e necessárias para a implantação do Programa de Controle da Esquistossomose nos municípios avaliados; 3. Caracterizar o conjunto de ações de controle e vigilância da esquistossomose no âmbito operacional realizado pelos municípios avaliados

### **PROCEDIMENTOS**

Após a leitura e a assinatura do presente termo, será marcada e realizada uma entrevista virtual com perguntas relacionadas à pesquisa, em forma de questionário, com duração média de 30 (trinta) minutos. A pesquisadora irá fazer as perguntas e preencherá o questionário. (Itens IV.4.a e IV.4.b da Res. CNS 466/12).

### **RISCOS E DESCONFORTOS**

Esta pesquisa é livre de riscos, por não se tratar de procedimento invasivo. Os desconfortos podem ser gerados ao responder perguntas de cunho profissional. Porém, em qualquer sinal de desconforto, o participante pode avisar ao pesquisador, e o mesmo poderá interromper a pesquisa e retomá-la quando o participante se sentir preparado.

### **BENEFÍCIOS**

Os benefícios dessa pesquisa se estendem à população habitante do estado do Espírito Santo, por compreender as dificuldades enfrentadas na operacionalização do Programa de Controle da Esquistossomose e, a partir desse conhecimento, possibilitar investimento em melhorias e aprimorar a efetividade do programa.

### **ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA**

Esse estudo não se trata de intervenção, portanto, não será aplicada nenhuma forma de assistência ou acompanhamento de saúde. Os participantes terão direito a conhecer os resultados desse estudo.

### **GARANTIA DE RECUSA EM PARTICIPAR OU RETIRADA DE CONSENTIMENTO**

O participante não é obrigado(a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela em qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o participante não mais será procurado(a) pelos pesquisadores.

### **GARANTIA DE MANUTENÇÃO DO SIGILO E PRIVACIDADE**

Os pesquisadores se comprometem a resguardar a identidade do participante e do município durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação.

### **GARANTIA DE RESSARCIMENTO FINANCEIRO**

Esta pesquisa não traz despesa financeira para o participante. Logo, não há necessidade de seu ressarcimento.

### **GARANTIA DE INDENIZAÇÃO**

De acordo com o item IV.4.c da Res. CNS 466/12, o participante tem direito a indenização por dano decorrente da pesquisa. Porém a pesquisa não gera risco de danos.

### **ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS**

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o(a) Sr.(a) pode entrar em contato com o(a) pesquisador(a) BLIMA FUX no telefone 27-98135-5255, ou no endereço Av. Marechal Campos, nº 1468, Maruípe. O(A) Sr.(a) também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CEP/CCS/UFES), por meio do telefone (27) 3335-7211, e-mail [cep.ufes@hotmail.com](mailto:cep.ufes@hotmail.com) ou correio: Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Prédio Administrativo do CCS, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil. O CEP/CCS/UFES tem a função de analisar projetos de pesquisa visando à proteção dos participantes dentro de padrões éticos nacionais e internacionais. Seu horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira, das 8h às 14h.

Declaro que fui verbalmente informado e esclarecido sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar deste estudo. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pelo(a) pesquisador(a) principal ou seu representante, rubricada em todas as páginas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Participante da pesquisa/Responsável legal

Na qualidade de pesquisador responsável pela pesquisa “**Avaliação das ações de vigilância e controle da esquistossomose mansoni em uma área endêmica no Espírito Santo**”, eu, Blima Fux, declaro ter cumprido as exigências do(s) item(s) IV.3 e IV.4 (se pertinente), da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Pesquisador

## APÊNDICE 3 – ARTIGO PREPARADO PARA SUBMISSÃO

Memórias do Instituto Oswaldo Cruz

### EVALUATION OF THE EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE AND CONTROL MEASURES REGARDING SCHISTOSOMIASIS MANSONI IN THE METROPOLITAN REGION OF ESPÍRITO SANTO

Mariana Batista Ribeiro<sup>1</sup>, Crispim Cerutti Jr.<sup>1,2</sup> Blima Fux<sup>1,3</sup>

1. Programa de Pós-Graduação em Doenças Infecciosas (PPGDI), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil;
2. Departamento de Medicina Social, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil;
3. Departamento de Patologia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

#### ABSTRACT

**Background:** Schistosomiasis is a parasitic disease caused by *Schistosoma mansoni* that is highly prevalent in rural areas, and, in Brazil, the State Espírito Santo has medium endemicity due to the frequent occurrence of cases, being control and elimination activities in the whole country a responsibility of the Schistosomiasis Control Program (PCE). Despite the performance of PCE in Espírito Santo having not achieved the intended purposes.

**Objectives:** This study aims to evaluate the activities of epidemiological surveillance and control measures regarding schistosomiasis mansoni from the operational point of view in an endemic area of Espírito Santo.

**Methods:** It is a quantitative and descriptive study assessing a time series of exams performed between 1995 and 2018 and recording the resources used by the municipalities to perform the activities required by the Schistosomiasis Control Program. The frequency of the surveillance and control activities was also an object of investigation in the survey. An analytical approach included the calculation of means and absolute and relative frequencies. Fisher's exact test

assessed the association between the average number of exams per individual and the performance of control and surveillance actions ( $p \leq 0.05$ ).

**Findings:** The number of screening tests decreased from 1995 to 2018. The average highest rate of exams performed, with 3.6 tests per inhabitant and 250 per 1,000 inhabitants between 1997 and 2014, belonged to Conceição de Castelo and Laranja da Terra municipalities. The components geographic classification/delimitation (64.7%), epidemiological survey (70.6%), snails screening (76.5%), and sanitation for prevalence reduction (70.6%) were activities whose frequency stood below the expected. On the other hand, most municipalities performed a test-and-treat approach regarding the household contacts of schistosomiasis patients (70.6%), as much as community education activities (64.7%). There was no association between the number of exams performed by the municipalities and the frequency of epidemiological procedures such as: geographic classification/delimitation ( $p = 0.644$ ), testing/treatment of household contacts ( $p = 0.384$ ), basic sanitation ( $p = 0.178$ ), and targeted educational activities ( $p = 0.644$ ). There was an association between the number of exams performed by the municipalities and the frequency of epidemiological procedures, such as epidemiological surveys ( $p = 0.015$ ) and snail screening ( $p = 0.008$ ).

**Conclusions:** The frequency of screening tests as a strategy for early case detection has decreased over the years between 1995 with 2018. Moreover, the frequency of surveillance and control measures to schistosomiasis mansoni was insufficient. These observations indicated a low performance of PCE in ES towards disease control.

**Key words:** Schistosomiasis; *Schistosoma mansoni*; Epidemiology; Communicable Disease Control.

## INTRODUCTION

Schistosomiasis mansoni is a parasitic disease caused by a flatworm of the *Schistosoma mansoni* species. The disease has a worldwide distribution and occurs in areas lacking water sanitation whose economic income is low, especially in rural areas (1, 2). In Brazil, 30 million people are at risk of acquiring schistosomiasis (3). Espírito Santo state is an endemic area with the disease occurring in most municipalities (4).

In 1975, the Federal Government created the Schistosomiasis Control Special Program (PECE), aiming to decrease the schistosomiasis prevalence in Brazil. In 1990, Schistosomiasis Control Program (PCE) replaced PECE, having its activities in charge of the primary health care departments (5, 6). PCE provided guidelines to implement several actions like classifying and delimiting geographic areas, performing screening tests through epidemiological surveys, snail control, assisting patients diagnosed with schistosomiasis, providing water sanitation, promoting health education, and notifying detected cases (7, 8). The Information System for Schistosomiasis Control Program (SISPCE) is a PCE component that provides the necessary tools for its functioning, like the activities record form and the case report form (8).

The documented evidence demonstrates that PECE/PCE activities promoted a decrease in the schistosomiasis prevalence, as much as in the frequency of hospitalization and mortality, proving its effectiveness (5, 9, 10). The absence of schistosomiasis control points to the need for PCE improvement, especially in areas where the prevalence is high (6, 11, 12).

There is a lack of studies evaluating the PCE's performance in Espírito Santo, motivating the design of the present investigation, which aims the Program evaluation from the operational point of view.

## **METHODS**

It is a quantitative and descriptive study to evaluate the epidemiological surveillance and the control activities performed by municipalities from the metropolitan region of Espírito Santo required by the Schistosomiasis Control Program, comprising 23 municipalities, with a population of 2.410.051 inhabitants.

The source of the historical series of exams between 1995 and 2018 was the secondary data obtained from records of the Information System for the Schistosomiasis Control Program (SISPCE), maintained by the Espírito Santo State Department of Health (SESA/ES), data being available from 18 municipalities.

Variables of interest:

a) the total number of exams; b) the total number of positives; c) the rate of exams per inhabitant; d) the average number of exams performed and positive results; e) the average percentage of positive results.

The investigators asked the coordinators of epidemiological and environmental surveillance of the departments of health of each one of 17 municipalities to fill out a questionnaire. The instrument evaluated the frequency of the surveillance activities and control measures performance required by PCE, composed of two components: general aspects of PCE regarding resources application and main activities performed for surveillance and control of schistosomiasis mansoni. The respondents were two per municipality, both members of the administrative team. They were responsible for epidemiological and environmental surveillance, respectively. In total, the sample comprised 34 participants (two from each one of the 17 municipalities). The classification criteria considered the average of exams performed per 1.000 inhabitants, resulting in three groups:

a) group I, with an average performance of 0 to 70 exams per 1.000 inhabitants; b) group II, with an average of 71 to 140 exams per 1.000 inhabitants; c) group III, an average of 141 to 2100 exams per 1.000 inhabitants. The relative frequencies referred to the total of municipalities as the denominator.

Fisher's exact test assessed the association between the number of exams performed and the frequency of the control activities, comprising the variables more representative ( $p \leq 0.05$ ): a) geographic classification/delimitation; b) screening tests; c) treatment; d) snail screening; e) sanitation; f) community educational activities.

Microsoft Excel® 2013 stored the data. SPSS® 20 provided the analysis.

## **RESULTS**

### **Screening tests**

Between 1995 and 2018, the number of screening tests to detect cases of schistosomiasis decreased in frequency, especially from 2011 onward (figure 1). The highest frequency occurred in 2008 (more than 40.000 exams), and the lowest in 1995 and 2008 (less than 5.000 exams).

Table 1 indicates the frequency of the screening tests performed by the municipalities and the frequency of positive results from 1997 to 2014. The municipalities performed 445,847 exams during the period, with Afonso Cláudio performing the highest frequency, with 85,333 and an average of 4,741 per year. Serra had the lower frequency, with seven exams. The total number of positives was 52,736, the highest frequency from Afonso Cláudio, comprising 7,694 and an average of 427 per year. Santa Leopodina was the municipality with the lower frequency of positive results, with two cases and an average lower than 0.05 per year. Regarding the number of exams per inhabitant from 1997 to 2014, Conceição do Castelo and Laranja da Terra achieved the same frequency (3.6 exams per inhabitant and 205 exams per 1000 inhabitants). The lowest frequency occurred in Serra, with 0 exams per inhabitant. The average percentage of positives was highest in Laranja da Terra, with 9.8%, and lowest in Serra, 0.1%.

### **General Aspects of Schistosomiasis Control Program**

The volume of operational resources required to implement the PCE is in table 2. Most municipalities considered the PCE implemented (64.7%), and the highest frequency occurred in group II. The training of coordinators, most of them (52.9%) reported they did not acquired or did acquired over than 5 years before (41.2%), the group I was the one what least acquired (55.6%). Setting goals for activities of control measures were not performed by most municipalities (70.6%), having group I the lowest frequency. The diagnostic method more frequently performed was Kato-Katz (82.4%), and most municipalities performed the tests in their laboratory (76.5%). All municipalities reported receiving the same number of requested exam kits. Most municipalities (82.4%) reported SISPCE installed. However, 52% of them did not use the resources and tools available in the system. All municipalities reported detected cases in the Health Information System and Health Surveillance (E-SUS-VS) system, and four in SISPCE. In 64% of them, the primary health care department was responsible for reporting the detected cases. Regarding the criteria adopted for requesting medication for schistosomiasis treatment, 76.5% of municipalities based the request on the number of positive cases. Most municipalities (88.2%) informed that there was no lack of medication during the period.

### **Surveillance and control activities**

The frequency of activities for surveillance and control of schistosomiasis is in table 3. Most municipalities (64.7%) did not perform classification/delimitation of the areas with schistosomiasis mansoni transmission. Those that did it did not include georeferencing resources. Fisher's exact test did not demonstrate an association between the number of exams performed by the municipalities and the frequency of geographic delimitations ( $p = 0.644$ ).

Seventy percent of the municipalities did not perform screening tests. The most frequent reason was the lack of human resources (70.6%), followed by the competitive effort represented by the fight against other endemic infectious diseases (52.9%). Among the municipalities performing screening tests, most considered it a periodical activity. Fisher's exact test revealed an association between the number of exams performed by the municipalities and the frequency of the screening activity ( $p = 0.015$ ).

Most municipalities (70.6%) have professionals trained in surveys of snails. However, in 58.8% of the cases, there was no identification of snail foci, and in 76.5% of them, snail surveys to investigate the rate of *S. mansoni* infection did not occur. The municipalities that performed snail surveys did it periodically in most cases. Most municipalities (47.1%) do not have a record of freshwater sites, and none of them treats snail foci with molluscicides. Fisher's exact test indicated an association between the number of tests performed and the frequency of stool survey performance ( $p = 0.008$ ).

All the municipalities monitor patients with schistosomiasis suspicion and most of them (76.5%) supervise the medication intake. Most of them (94.1%) performed cure control, and 70.6% tested and treated the household contacts. Fisher's exact test did not show a relationship between the number of tests by the municipalities and the frequency of household contacts testing/treating ( $p = 0.384$ ).

Most municipalities (70.6%) do not perform water sanitation. There was no association between the number of exams by the municipalities and the frequency of basic sanitation ( $p = 0.178$ ).

Sixty-five percent of the municipalities performed community educational activities. Most municipalities (64.7%) have educational materials about schistosomiasis available. Fisher's exact test did not indicate an association between the number of exams performed by the municipalities and the frequency of educational activities ( $p = 0.644$ ).

## DISCUSSION

Screening tests for schistosomiasis is a strategy to detect cases in disease transmission areas. It is a component of the epidemiological survey included in the PCE guidelines, especially for areas with a prevalence highest than 5% (8). In the present study, the data about screening tests came from two sources: the secondary data from SISPCE and the direct interviews of the study subjects. Both sources are in agreement, showing insufficiency for of the activity. In the period in analysis, the frequency of exams decreased, with testing of only 20.5% of the population. Similar frequencies occurred in other regions of Brazil, such as Bahia, Sergipe, Alagoas, and Pernambuco (6, 13, 14). During the data collection, long-time coordinators who participated in the present study, reported all activities were reduced after surveillance decentralization. The same phenomenon happened in other studies (6, 13). Decentralization is a good strategy because each municipality has its reality, and the teams have the autonomy to work on it. However, some health workers consider that the decentralization process did not happen appropriately. In favor of such argument, Figure 1 indicates that the exams reached the lowest frequency a year after the decentralization (in 1999). Later, the frequency tended to increase, probably because of the adaptation of the municipalities.

The PCE guidelines recommend that, in endemic areas, individuals need testing every year or every two years, and snail control measures are periodically necessary (every year) (8). Guo et al. (15) showed in their study in five provinces of China achieving the elimination of schistosomiasis that the main strategies to monitor the elimination were screening tests and snail control. The authors attributed the success to the strength of surveillance and control measures.

Espírito Santo is considered a medium endemicity state regarding schistosomiasis. However, while the frequency of screening tests is decreasing, the frequency of case detection is also reducing, falsely indicating a control status, as the study of Carvalho and Siqueira (16) demonstrated. Such a fact could induce a reduction in surveillance and control of schistosomiasis.

The PCE implementation depends on resources to the municipalities for planning and execution of the activities. In this study, we evaluated the context of such resources. First, the municipalities had to incorporate PCE in health programs without a formal subscription. The consequence is an incomplete execution of PCE recommended activities. Authors consider

the implementation of PCE by the frequency of activity records in SISPCE (6, 13). Although most municipalities (64.7%) consider the PCE implemented, most (52.9%) do not use the tools available in SISPCE.

Basic knowledge about schistosomiasis is fundamental for implementing PCE according to its guidelines, especially regarding training for control and prevention (15). Most subjects (52.9%) in this study reported no training or an episode interval of more than five years (41.2%). Other studies in areas not achieving control or schistosomiasis elimination reported similar occurrences (14, 17). Notwithstanding, another investigation performed in a region that achieved elimination of schistosomiasis detected a satisfactory level of knowledge among the staff working directly with the disease control (15).

The WHO recommends Kato-Katz as the detection method for schistosomiasis (18). Kato-Katz is simple, not expensive, and proper for quantifying the parasitic load. However, it is not sensitive and specific for detecting low parasitic loads. Most municipalities (82.4%) perform only Kato-Katz, despite the recommendation to add a second method in low endemic areas to ensure an adequate sensitivity and specificity for diagnosis (19, 20).

According to the Brazilian Epidemiological Surveillance Guide (21) and the PCE guideline, the mild case of schistosomiasis demands reporting in the SISPCE. All cases, irrespective of being mild, moderate, or severe, need inclusion on the Information System for Notifiable Diseases (SINAN). In the present study, only two municipalities reported the cases in SISPCE, all municipalities reporting on a system exclusive for Espírito Santo state (e-SUS-VS). As there are three datasets available for disease reporting, possible inconsistencies in the data may arise, especially in municipalities lacking the proper adherence to the PCE guidelines.

One of the first activities for PCE implementation in a municipality is the delimitation and classification of the transmission areas. It demands through the recording of all-natural water sources that could be potential habitats of snails, followed by the performance of screening tests to define the distance between the infected patients and the water sources, indicating the spots that must be monitored periodically (8). Data recording uses maps and georeferencing resources, which optimize the performance of other activities (8, 22). Most municipalities (64.7%) in this study did not perform geographic delimitation/classification, and among those that did so, none used georeferencing resources.

The control of the snails can promote a decrease in schistosomiasis transmission, especially when added to the treatment of infected people (23, 24). Such activity demands

staff training and a good knowledge of the water sources of the municipalities, especially those with potential for transmission (21). In this study, most municipalities (70.6%) trained staff, however, 58.8% have not an identification of the snail foci, and 76.5% did not perform a snail survey to detect the rate of *S. mansoni* infection. In areas achieving schistosomiasis elimination, the water sources are periodically tested and receive molluscicides permanently (15). WHO recommends using the molluscicide niclosamide (25) for all the endemic areas. However, in this study, no municipality used the molluscicidal approach.

Praziquantel is the drug of choice for schistosomiasis treatment (18, 8) in Brazil and other countries (26). In Brazil, its distribution is free, and it is available in spots of primary health care. After treatment, those infected by the schistosome, need testing for cure control. In the present study, 94.1% of municipalities performed cure control. However, 29.4% did not perform a test-and-treat approach on the household contacts of the infected individuals. Despite representing the minority, such household contacts have a high probability of being infected because they share their habits with the others in the same dwelling. Moreover, low rates of early case detection lead to an underestimated prevalence, which leads to small treatment coverage. Therefore, the test-and-treat approach is indispensable, considering those suspected of being infected by the schistosome.

Basic sanitation was associated with the decreasing prevalence of schistosomiasis in endemic areas due to the proper destination of the human waste, reducing the risk of contamination of water sources. Moreover, sanitation affects the *Schistosoma* cercariae because they are sensitive to water treatment components (27). In the present study, most municipalities (76.5%) practiced no basic sanitation activities to reduce schistosomiasis prevalence. This fact increases the possibility of water sources contaminated with *S. mansoni*.

Most municipalities (64.7%) reported community education activities periodically as part of the schistosomiasis control strategies. Community education is population empowerment about life, not only knowledge transfer. Schistosomiasis is associated with lifestyles. Therefore, disease control demands community participation (28). It is relevant to mention the success that the Program to Combat Neglected Diseases (SANAR) of Pernambuco, comprising community education activities and environment control, had on reducing the schistosomiasis prevalence proving the importance of community education, especially in endemic areas (29).

No statistical association was evident between the independent variables, like classification/geographical delimitation, testing/treatment of the cohabitants or sanitation and

educational activities, and the average number of tests per 1,000 inhabitants ( $p>0.05$ ). This result indicates that performing exams did not influence the frequency of control activities regarding schistosomiasis. It means that the municipalities, besides insufficient performing schistosomiasis control activities, are dependent on the availability of resources. Otherwise, they can respond to the needs, as a growing number of schistosomiasis cases. This means that municipalities demonstrates that the activities are performed in accordance with the availability of resources or according to demand, for example in the case of an increase in the number of schistosomiasis detected cases.

The screening tests and the snail control activities were statistically associated with the average number of exams performed. . It indicates that performing exams functions as a driving force to improve case detection and snails surveillance

The association between the number of tests performed and the frequency of snail control activities demonstrates a relevant aspect because these are two activities considered fundamental for the interruption of the schistosomiasis transmission and the maintenance of the disease elimination. The greater or lesser frequency of such activities is a determining factor for the persistence of the infections or elimination.

When analyzing all the results obtained in this study, it is relevant to observe the relationship between the precariousness of resources and the low frequency of activities, which is predictable, once there is a clear dependence between both elements.

This phenomenon indicates that the municipalities need to invest in structural and human resources and the training of employees for working directly or indirectly in activities related to the surveillance and control measures provided by PCE guidelines. It would facilitate the reduction of the prevalence, morbidity, and mortality, favoring a definitive and sustained elimination of the disease. Preventive actions should include treated water, screening tests, and basic sanitation, as much as changing the population's behavior through community education and snail control. These are the pillars for the permanent elimination of schistosomiasis.

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

We thank Mr. Geraldo Antonio da Silva Department of Health (SESA/ES) for his assistance in data collection from SISPCE. We thank Programa de Pós-Graduação em Doenças Infecciosas (PPGDI), Universidade Federal do Espírito Santo

## **ETHICS**

This study was approved by Research Ethics Committee (CEP) of Universidade Federal do Espírito Santo (CAAE 31466120.8.0000.5060) and by Espírito Santo State Department of Health (SESA/ES) (ICEPi 88250547). All the subjects signed an informed consent form.

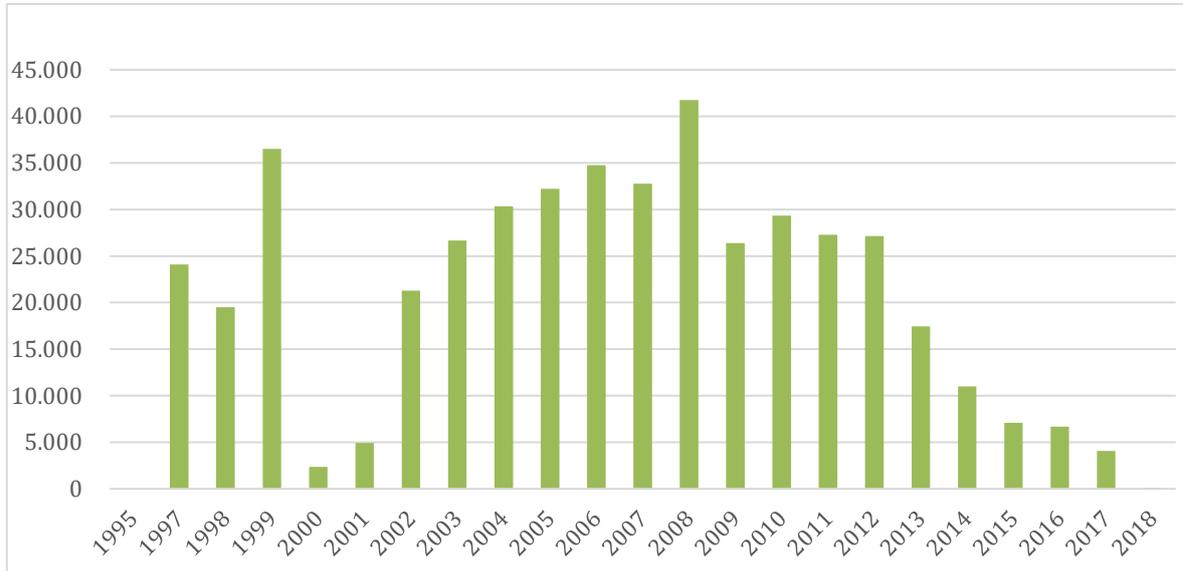
## **CONFLICT OF INTERESTS**

The authors have no conflict of interests to disclose.

## **AUTHOR'S CONTRIBUTION**

Mariana Batista Ribeiro, Crispim Cerutti Jr. and Blima Fux designed and contributed to the study, participating in the writing of project and manuscript, analysis and interpretation of the data. All authors reviewed the manuscript and approved for the publication.

**Figure 1.** Time series of exams to detect cases of schistosomiasis mansoni, performed between 1995 and 2018 by the municipalities of the metropolitan region of Espírito Santo.



**Table 1.** Screening tests performed and positive cases between 1997 and 2014 in the metropolitan region of Espírito Santo.

| Municipalities          | Total number of exams between 1997 and 2014 | Total number of positives between 1997 and 2014 <sup>1</sup> | Total number of inhabitants by municipality <sup>2</sup> | Exams per inhabitants between 1997 and 2014 | Average of exams between 1997 and 2014 | Average of positives between 1997 and 2014 | Average of exams per 1.000 inhabitants between 1997 and 2014 | Average percentage of positive cases between 1997 and 2014 |
|-------------------------|---|--|--|---|--|--|--|--|
| Afonso Cláudio          | 85 333                                      | 7 694  | 31 091   | 2.7   | 4 741                                  | 427  | 152  | 9.0  |
| Aracruz                 | 164   | 3  | 81 832   | 0.0   | 9                                      | 0  | 0  | 1.8  |
| Brejetuba               | 29 938                                      | 1 243  | 11 915   | 2.5   | 1 663                                  | 69   | 140  | 4.2  |
| Cariacica               | 1 149                                       | 55   | 348 738  | 0.0   | 64                                     | 3  | 0  | 4.8  |
| Conceição do Castelo    | 43 050                                      | 1 769  | 11 681   | 3.6   | 2 392                                  | 98   | 205  | 4.1  |
| Domingos Martins        | 8 409                                       | 309  | 31 847   | 0.2   | 467                                    | 17   | 15   | 3.7  |
| Guarapari               | 14 725                                      | 803  | 105 286  | 0.1   | 818                                    | 45   | 8  | 5.5  |
| Ibatiba                 | 17 345                                      | 724  | 22 366   | 0.7   | 964                                    | 40   | 43   | 4.2  |
| Ibiraçu                 | 7 038                                       | 81   | 11 178   | 0.6   | 391                                    | 5  | 35   | 1.2  |
| Itaguaçu                | 21 250                                      | 795  | 14 134   | 1.5   | 1 181                                  | 44   | 84   | 3.7  |
| Itarana                 | 33 142                                      | 2 480  | 10 881   | 3   | 1 841                                  | 138  | 169  | 7.5  |
| João Neiva              | 5 304                                       | 88   | 15 809   | 0.3   | 295                                    | 5  | 19   | 1.7  |
| Laranja da Terra        | 39 917                                      | 3 908  | 10 826   | 3.6   | 2 218                                  | 217  | 205  | 9.8  |
| Marechal Floriano       | 10 985                                      | 597  | 14 262   | 0.7   | 610                                    | 33   | 43   | 5.4  |
| Santa Leopoldina        | 340   | 2  | 12 240   | 0.0   | 19                                     | 0  | 2  | 0.6  |
| Santa Maria de Jetibá   | 44 381                                      | 2 382  | 34 176   | 1.2   | 2 466                                  | 132  | 72   | 5.4  |
| Santa Teresa            | 39 499                                      | 1 601  | 21 823   | 1.8   | 2 194                                  | 89   | 101  | 4.1  |
| Serra                   | 7   | 7  | 409 267  | 0.0   | 0                                      | 0  | 0  | 0.1  |
| Venda Nova do Imigrante | 43 871                                      | 1 908  | 20 447   | 2.1   | 2 437                                  | 106  | 119  | 4.3  |
| Total                   | 445 847                                     | 52 736   | -  | -   | -                                      | -  | -  | -  |

<sup>1</sup>Data provided from SESA, 2019

<sup>2</sup>Data provided from Brazil Demographic Census, 2010 by IBGE

**Table 2.** General aspects of Schistosomiasis Control Program of Espírito Santo, 2021

| Variable   | Average of exams performed per 1.000 inhabitants |      |                          |      |                            |     | All groups<br>Percentage<br>total (n=17) |
|--|--|------|--------------------------|------|----------------------------|-----|--|
|  | Group I<br>0-70 (n=9)                            |      | Group II<br>71-140 (n=3) |      | Group III<br>141-210 (n=5) |     |  |
|  | n  | %    | n                        | %    | n                          | %   |  |
| <b>PCE's implantation</b>  |  |      |                          |      |                            |     |  |
| Yes  | 6  | 66.7 | 3                        | 100  | 2                          | 40  | 64.7                                     |
| No   | 3  | 33.3 | 0                        | 0    | 3                          | 60  | 35.3                                     |
| <b>Training</b>  |  |      |                          |      |                            |     |  |
| No   | 5  | 55.6 | 1                        | 33.3 | 3                          | 60  | 52.9                                     |
| Yes, in last 5 years   | 1  | 11.1 | 0                        | 0    | 0                          | 0   | 5.9                                      |
| Yes, more than 5 years   | 3  | 33.3 | 2                        | 66.7 | 2                          | 40  | 41.2                                     |
| <b>Training of newly employee</b>  |  |      |                          |      |                            |     |  |
| Yes  | 4  | 44.4 | 1                        | 33.3 | 3                          | 60  | 47.1                                     |
| No   | 5  | 55.6 | 2                        | 66.7 | 2                          | 40  | 52.9                                     |
| <b>PCE's setting goals</b>   |  |      |                          |      |                            |     |  |
| Yes  | 0  | 0    | 2                        | 66.7 | 0                          | 0   | 11.8                                     |
| No   | 8  | 88.9 | 0                        | 0    | 4                          | 80  | 70.6                                     |
| Partly   | 1  | 11.1 | 1                        | 33.3 | 1                          | 20  | 17.6                                     |
| <b>Results evaluation</b>  |  |      |                          |      |                            |     |  |
| Yes  | 0  | 0    | 3                        | 100  | 1                          | 20  | 23.5                                     |
| No   | 1  | 11.1 | 0                        | 0    | 0                          | 0   | 5.9                                      |
| Do not apply   | 8  | 88.9 | 0                        | 0    | 4                          | 80  | 70.6                                     |
| <b>Diagnosis method to detect schistosomiasis (more than one answer)</b> |  |      |                          |      |                            |     |  |
| Kako-Katz  | 6  | 66.7 | 3                        | 100  | 5                          | 100 | 82.4                                     |
| Hoffman  | 3  | 33.3 | 0                        | 0    | 1                          | 20  | 23.5                                     |
| ELISA  | 0  | 0    | 0                        | 0    | 0                          | 0   | 0.0                                      |
| <b>Laboratory to perform Kato-Katz</b>                                   |  |      |                          |      |                            |     |  |
| Yes  | 5  | 55.6 | 3                        | 100  | 5                          | 100 | 76.5                                     |
| No   | 2  | 22.2 | 0                        | 0    | 0                          | 0   | 11.8                                     |
| Yes, but perform other method  | 2  | 22.2 | 0                        | 0    | 0                          | 0   | 11.8                                     |
| <b>Municipality choice to perform Kato-Katz</b>                          |  |      |                          |      |                            |     |  |
| Next municipality  | 0  | 0    | 0                        | 0    | 0                          | 0   | 0.0                                      |

|   |   |      |   |     |   |   |       |
|---|---|------|---|-----|---|---|-------|
| Another region municipality                             | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0 | 0.0   |
| Capital - Vitória                                       | 2 | 22.2 | 0 | 0   | 0 | 0 | 11.8  |
|   |   |      |   |     |   | 1 |       |
| Do not apply  | 7 | 77.8 | 3 | 100 | 5 | 0 | 88.2  |
| <b>The amount of requested Praziquantel</b>             |   |      |   |     |   | 0 |       |
|   |   |      |   |     |   | 1 |       |
| Always the same   | 6 | 66.7 | 3 | 100 | 5 | 0 | 82.4  |
| Different amounts                                       | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0 | 0.0   |
| Do  | 3 | 33.3 | 0 | 0   | 0 | 0 | 17.6  |
| <b>SISPCE installed in the municipality</b>             |   |      |   |     |   | 0 |       |
|   |   |      |   |     |   | 1 |       |
| Yes   | 6 | 66.7 | 3 | 100 | 5 | 0 | 82.4  |
| No  | 3 | 33.3 | 0 | 0   | 0 | 0 | 17.6  |
| <b>Staff responsible to notify schistosomiasis</b>      |   |      |   |     |   | 6 |       |
| Primary health care staff                               | 5 | 55.6 | 3 | 100 | 3 | 0 | 64.7  |
| Endemic agent   | 1 | 11.1 | 0 | 0   | 0 | 0 | 5.9   |
| Environment surveillance staff                          | 2 | 22.2 | 0 | 0   | 1 | 0 | 17.6  |
| Surveillance assistant                                  | 1 | 11.1 | 0 | 0   | 1 | 0 | 11.8  |
| <b>Schistosomiasis reporting (more than one answer)</b> |   |      |   |     |   | 2 |       |
| SINAN   | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0 | 0.0   |
| SISPCE  | 0 | 0    | 1 | 33  | 2 | 0 | 17.6  |
|   |   |      |   |     |   | 1 |       |
| ESUS-SV   | 9 | 100  | 3 | 100 | 5 | 0 | 100.0 |
| <b>PCE's tools using</b>                                |   |      |   |     |   | 2 |       |
| Yes   | 2 | 22.2 | 1 | 33  | 1 | 0 | 23.5  |
| No  | 6 | 66.7 | 0 | 0   | 3 | 0 | 52.9  |
| Partly  | 1 | 11.1 | 2 | 67  | 1 | 0 | 23.5  |
| <b>Praziquantel request criteria</b>                    |   |      |   |     |   | 6 |       |
| Positive number of previously month                     | 1 | 11.1 | 0 | 0   | 0 | 0 | 5.9   |
| Amount is always the same                               | 1 | 11.1 | 1 | 33  | 1 | 0 | 17.6  |
| In every positive case the drug is requested            | 7 | 77.8 | 2 | 67  | 4 | 0 | 76.5  |
| <b>Period without Praziquantel</b>                      |   |      |   |     |   | 2 |       |
| Yes   | 1 | 11.1 | 1 | 33  | 0 | 0 | 11.8  |
| No  | 8 | 88.9 | 2 | 67  | 5 | 0 | 88.2  |
| <b>Praziquantel available to treat other diseases</b>   |   |      |   |     |   | 1 |       |
| Yes   | 6 | 66.7 | 0 | 0   | 0 | 0 | 35.3  |

|    |   |      |   |     |   |             |      |
|----|---|------|---|-----|---|-------------|------|
| No | 3 | 33.3 | 3 | 100 | 5 | 1<br>0<br>0 | 64.7 |
|----|---|------|---|-----|---|-------------|------|

\*Do not apply refers to questions which have answers linked with previous question, like in affirmative or negative answer

**Table 3.** Surveillance and control measures for schistosomiasis performed by municipalities of the metropolitan region of Espírito Santo, 2021

| Variable  | Exams performed per 1.000 inhabitants |      |              |      |               |     |                         | P-value |
|---|---------------------------------------|------|--------------|------|---------------|-----|-------------------------|---------|
|   | Group I                               |      | Group II     |      | Group III     |     | All groups              |         |
|   | 0-70 (n=9)                            |      | 71-140 (n=3) |      | 141-210 (n=5) |     | Percentage Total (n=17) |         |
|   | n                                     | %    | n            | %    | n             | %   |                         |         |
| <b>Geographic delimitation/classification</b>       |                                       |      |              |      |               |     |                         |         |
| Yes   | 0                                     | 0    | 2            | 66.7 | 1             | 20  | 17.6                    | 0.644   |
| No  | 6                                     | 66.7 | 1            | 33.3 | 4             | 80  | 64.7                    |         |
| Yes, but outdated                                   | 3                                     | 33.3 | 0            | 0    | 0             | 0   | 17.6                    |         |
| <b>Use georeferencing resource</b>                  |                                       |      |              |      |               |     |                         |         |
| Yes   | 0                                     | 0    | 0            | 0    | 0             | 0   | 0                       | 0.015   |
| No  | 3                                     | 33.3 | 2            | 66.7 | 1             | 20  | 35.3                    |         |
| Do not apply  | 6                                     | 66.7 | 1            | 33.3 | 4             | 80  | 64.7                    |         |
| <b>Screening tests</b>                              |                                       |      |              |      |               |     |                         |         |
| Perform   | 2                                     | 22.2 | 3            | 100  | 0             | 0   | 29.4                    | 0.015   |
| Do not perform                                      | 7                                     | 77.8 | 0            | 0    | 5             | 100 | 70.6                    |         |
| <b>Reason to not perform (more than one answer)</b> |                                       |      |              |      |               |     |                         |         |
| Lack of human resources                             | 7                                     | 77.8 | 0            | 0    | 5             | 100 | 70.6                    | 0.015   |
| Lack of material resources                          | 7                                     | 77.8 | 0            | 0    | 1             | 20  | 47.1                    |         |
| There is no schistosomiasis case in municipality    | 2                                     | 22.2 | 0            | 0    | 0             | 0   | 11.8                    |         |
| Fight against other endemic diseases                | 7                                     | 77.8 | 0            | 0    | 2             | 40  | 52.9                    |         |
| Do not apply  | 0                                     | 0    | 3            | 100  | 0             | 0   | 17.6                    |         |
| <b>Reason to perform screening tests</b>            |                                       |      |              |      |               |     |                         |         |
| Periodically  | 1                                     | 11.1 | 3            | 100  | 0             | 0   | 23.5                    | 0.015   |
| Staff availability                                  | 0                                     | 0    | 0            | 0    | 0             | 0   | 0                       |         |
| Disease cases increasing                            | 1                                     | 11.1 | 0            | 0    | 0             | 0   | 5.9                     |         |
| Do not apply  | 7                                     | 77.8 | 0            | 0    | 5             | 100 | 70.6                    |         |
| <b>Trained staff to work on snail control</b>       |                                       |      |              |      |               |     |                         |         |
| Yes   | 4                                     | 44.4 | 3            | 100  | 5             | 100 | 70.6                    | 0.015   |
| No  | 5                                     | 55.6 | 0            | 0    | 0             | 0   | 29.4                    |         |
| <b>Identification of snail foci</b>                 |                                       |      |              |      |               |     |                         |         |
| Yes   | 1                                     | 11.1 | 2            | 67   | 0             | 0   | 17.6                    | 0.015   |
| No  | 8                                     | 88.9 | 0            | 0    | 2             | 40  | 58.8                    |         |
| Yes, but outdated                                   | 0                                     | 0    | 1            | 33   | 3             | 60  | 23.5                    |         |
| <b>Water sources record</b>                         |                                       |      |              |      |               |     |                         |         |
| Yes   | 4                                     | 44.4 | 2            | 67   | 1             | 20  | 41.2                    | 0.015   |
| No  | 4                                     | 44.4 | 1            | 33   | 3             | 60  | 47.1                    |         |
| Yes, but outdated                                   | 1                                     | 11.1 | 0            | 0    | 1             | 20  | 11.8                    |         |

|  |   |      |   |     |   |     |       |       |
|--|---|------|---|-----|---|-----|-------|-------|
| <b>Snail survey to detect <i>S. mansoni</i> infection rate</b> |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 1 | 11.1 | 3 | 100 | 0 | 0   | 23.5  | 0.008 |
| No   | 8 | 88.9 | 0 | 0   | 5 | 100 | 76.5  |       |
| <b>Snail survey frequency</b>                                  |   |      |   |     |   |     |       |       |
| When positive cases are increasing                             | 1 | 11.1 | 0 | 0   | 0 | 0   | 5.9   |       |
| Periodically   | 0 | 0    | 3 | 100 | 0 | 0   | 17.6  |       |
| Anually  | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| Every 2 years  | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| There is no criteria   | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| Do not apply   | 8 | 88.9 | 0 | 0   | 5 | 100 | 76.5  |       |
| <b>Snail foci treated with molluscicide</b>                    |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| No   | 9 | 100  | 3 | 100 | 5 | 100 | 100.0 |       |
| <b>Monitoring schistosomiasis suspected people</b>             |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 9 | 100  | 3 | 100 | 5 | 100 | 100.0 |       |
| No   | 0 | 0    | 0 | 0   | 0 | 0   | 0     |       |
| <b>Test-and-treat approach in household contacts</b>           |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 7 | 77.8 | 1 | 33  | 4 | 80  | 70.6  | 0.384 |
| No   | 2 | 22.2 | 2 | 67  | 1 | 20  | 29.4  |       |
| <b>Supervision of medication intake</b>                        |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 6 | 66.7 | 3 | 100 | 4 | 80  | 76.5  |       |
| No   | 3 | 33.3 | 0 | 0   | 1 | 20  | 23.5  |       |
| <b>Cure control</b>  |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 8 | 88.9 | 3 | 100 | 5 | 100 | 94.1  |       |
| No   | 1 | 11.1 | 0 | 0   | 0 | 0   | 5.9   |       |
| <b>Basic sanitation for prevalence decrease</b>                |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 1 | 11.1 | 1 | 33  | 3 | 60  | 29.4  | 0.178 |
| No   | 8 | 88.9 | 2 | 67  | 2 | 40  | 70.6  |       |
| <b>Community education activities</b>                          |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 5 | 55.6 | 3 | 100 | 3 | 60  | 64.7  | 0.644 |
| No   | 4 | 44.4 | 0 | 0   | 2 | 40  | 35.3  |       |
| <b>Frequency of community education activities</b>             |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Periodically   | 2 | 22.2 | 2 | 67  | 2 | 40  | 35.3  |       |
| When positive cases are increasing                             | 2 | 22.2 | 0 | 0   | 0 | 0   | 11.8  |       |
| Sporadically   | 0 | 0    | 1 | 33  | 0 | 0   | 5.9   |       |
| Rarely   | 0 | 0    | 0 | 0   | 1 | 20  | 5.9   |       |
| Do not apply   | 5 | 55.6 | 0 | 0   | 2 | 40  | 41.2  |       |
| <b>Education materials available to the population</b>         |   |      |   |     |   |     |       |       |
| Yes  | 5 | 55.6 | 3 | 100 | 3 | 60  | 64.7  |       |
| No   | 4 | 44.4 | 0 | 0   | 2 | 40  | 35.3  |       |

\*Do not apply refers to questions that have answers linked to previous question, like in case

of affirmative or negative answers.

## REFERENCES

1. McManus DP, Bergquist R, Cai P, Ranasinghe S, Tebeje BM, You H. Schistosomiasis— from immunopathology to vaccines. *Semin Immunopathol.* 2020; 42(3): 355–371.
2. Blanton RE, Barbosa LM, Reis EA, Carmo TM, dos Santos CRA, Costa JM, et al. The relative contribution of immigration or local increase for persistence of urban schistosomiasis in Salvador, Bahia, Brazil. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015; 9(3): p. e0003521.
3. Calasans TAS, Souza GTR, Melo CM, Madi RR, Jeraldo VdLS. Socioenvironmental factors associated with *Schistosoma mansoni* infection and intermediate hosts in an urban area of northeastern Brazil. *PLoS One.* 2018; 13(5): p. e0195519.
4. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Funasa: 20 anos no coração do Brasil. Brasília, 2011.
5. Drummond SC, Pereira SRS, Silva LCS, Antunes CMF, Lambertucci JR. Schistosomiasis control program in the state of Minas Gerais in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2010; 105(4): 519-523.
6. Cruz INC, Salazar GO, La Corte R. Retrocesso do Programa de Controle da Esquistossomose no estado de maior prevalência da doença no Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2020; e202000567.
7. Costa CS, Rocha AM, Silva GS, Jesus RPFS, Albuquerque AC. Programa de Controle da Esquistossomose: avaliação da implantação em três municípios da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. *Saúde Debate.* 2017; 41(spe): 229-241.
8. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Vigilância da Esquistossomose Mansonii: diretrizes técnicas. 4. ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2014.
9. Katz N. Schistosomiasis control in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1998; 93(1):33-35.

10. Sarvel AK, Oliveira ÁA, Silva AR, Lima ACL, Katz N. Evaluation of a 25-Year-Program for the Control of Schistosomiasis mansoni in an endemic area in Brazil. PLoS Negl Trop Dis. 2011; 5(3): e990.
11. Barbosa LM, Silva LK, Reis EA, Azevedo TM, Costa JM, Blank WA, et al. Characteristics of the human host have little influence on which local *Schistosoma mansoni* populations are acquired. PLoS Negl Trop Dis. 2013; 7(12): e2572.
12. Silva-Moraes V, Shollenberger LM, Siqueira LMV, Castro-Borges W, Harn DA, Queiroz e Grenfell RF, et al. Diagnosis of *Schistosoma mansoni* infections: what are the choices in Brazilian low-endemic areas? Mem Inst Oswaldo Cruz. 2019; 114: e180478.
13. Farias LMM, Resendes APC, Sabroza PC, Souza-Santos R. Análise preliminar do Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. Cad Saude Publica. 2007; 23(1): 235-239.
14. Quinino LRM, Costa JMBS, Aguiar LR, Wanderley TNG, Barbosa CS. Avaliação das atividades de rotina do Programa de Controle da Esquistossomose em municípios da região metropolitana do Recife, Pernambuco, entre 2003 e 2005. Epidemiol Serv Saude. 2009; 18(4): 335-343.
15. Guo JY, Xu J, Zhang LJ, Lv S, Cao CL, Li SZ, et al. Surveillance on schistosomiasis in five provincial-level administrative divisions of the People's Republic of China in the post-elimination era. Infect Dis Poverty. 2020; 9(5): 1-10.
16. Carvalho RRS, Siqueira JH. Caracterização epidemiológica da esquistossomose no estado do Espírito Santo de 2010 a 2015. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde. 2019; 21(1): 95-103.
17. Zeng H, Yang X, Meng S, Wang H, Tang X, Tang W, et al. Awareness and knowledge of schistosomiasis infection and prevention in the “Three Gorges Dam” reservoir area: a cross-sectional study on local residents and health personnel. Acta Trop. 2011; 120(3): 238-244.

18. WHO. World Health Organization. Schistosomiasis. 2022.
19. Gomes ACL, Galindo JM, Lima NN, Silva EVG. Prevalência e carga parasitária da esquistossomose mansônica antes e depois do tratamento coletivo em Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco. *Epidemiol Serv Saude*. 2016; 25(2): 243-250.
20. Jordão MCC, Macêdo VKB, Lima AF, Xavier Junior AFS. Caracterização do perfil epidemiológico da esquistossomose no estado de Alagoas. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS*. 2014; 2(2): 175-188.
21. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde: volume único [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.
22. Cardim LL, Ferraudo AS, Pacheco STA, Reis RB, Silva MMN, Carneiro DDMT, et al. Análises espaciais na identificação das áreas de risco para a esquistossomose mansônica no município de Lauro de Freiras, Bahia, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2011; 25(5): 899-908.
23. WHO. World Health Organization. Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases. A roadmap for implementation. Geneva: World Health Organization. 2012.
24. Sokolow SH, Wood CL, Jones IJ, Swartz SJ, Lopez M, Hsieh MH, et al. Global assessment of schistosomiasis control over the past century shows targeting the snail intermediate host works best. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016; 10(7): e0004794.
25. WHO. World Health Organization. Field use of molluscicides in schistosomiasis control programmes: an operational manual for programme managers. Geneva: World Health Organization. 2017.
26. LoVerde PT. Schistosomiasis. *Adv Exp Med Biol*. 2019; 1154: 45-70.

27. Grimes JET, Croll D, Harrison WE, Utzinger J, Freeman MC, Templeton MR. The relationship between water, sanitation and schistosomiasis: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011; 8(12): e3296.
28. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Educação em saúde para o controle da esquistossomose. Brasília, DF, 2018.
29. Fachinni LA, Nunes BP, Felisberto E, Silva JAM, Silva Junior JB, Tomasi E. Assessment of a Brazilian public policy intervention to address schistosomiasis in Pernambuco state: the SANAR program, 2011-2014. *BMC Public Health*. 2018; 18(1): 1-11.
30. Faust CL, Osakunor DNM, Downs JA, Kayuni S, Stothard JR, Lamberton PHL, et al. Schistosomiasis control: leave no age group behind. *Trends Parasitol*. 2020; 36(7): 582-591.

## ANEXO 1 – PARECER DO CEP

UFES - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO ESPÍRITO



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Avaliação das ações de vigilância epidemiológica e controle da esquistossomose na região metropolitana do Espírito Santo

**Pesquisador:** Blima Fux

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 31486120.8.0000.5080

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.447.704

#### Apresentação do Projeto:

**Justificativa da Emenda:**

Em virtude da pandemia da COVID-19, os dados da primeira versão do projeto não puderam ser coletados, uma vez que a coleta dos dados para o inquérito epidemiológico envolvia abordagem presencial à residência de cada indivíduo incluído na amostra, e que este contato teria uma duração mínima de 45 minutos, pois seria utilizado um instrumento de coleta semiestruturado em forma de entrevista. Para não expor a pesquisadora e os indivíduos ao risco de adquirir COVID-19, optou-se por modificar a abordagem e a ótica do trabalho, mantendo o mesmo tema e relevância para conhecer a situação da esquistossomose no Espírito Santo em um âmbito diferente.

#### Objetivo da Pesquisa:

Identificar fatores que contribuem para o risco de adquirir a infecção por *Schistosoma mansoni* Espírito Santo.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os Riscos e benefícios atendem a resolução em vigor

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

-

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**CEP:** 29.040-091

**UF:** ES

**Município:** VITÓRIA

**Telefone:** (27)3335-7211

**E-mail:** cep.ufes@hotmail.com

UFES - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO ESPÍRITO



Continuação do Parecer: 4.447.704

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

-

**Recomendações:**

-

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências pois a justificativa da emenda corrobora com a pandemia do covid-19

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento  | Arquivo                                    | Postagem               | Autor     | Situação |
|---|--|------------------------|-----------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1863234_E1.pdf      | 17/11/2020<br>11:18:09 |           | Aceito   |
| Folha de Rosto  | folhaDeRostoprojetoMariana.pdf             | 17/11/2020<br>10:41:27 | Blima Fux | Aceito   |
| Parecer Anterior  | PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4035965.pdf | 12/11/2020<br>17:50:37 | Blima Fux | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLEnovo.docx                              | 12/11/2020<br>17:47:44 | Blima Fux | Aceito   |
| Cronograma  | CRONOGRAMA.docx                            | 12/11/2020<br>17:41:05 | Blima Fux | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | qualificacaoMariana.docx                   | 12/11/2020<br>17:30:04 | Blima Fux | Aceito   |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura                | Termo_de_anuencia_SESA.pdf                 | 01/05/2020<br>10:45:34 | Blima Fux | Aceito   |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Av. Marechal Campos 1468

Bairro: S/N

CEP: 29.040-091

UF: ES

Município: VITÓRIA

Telefone: (27)3335-7211

E-mail: cep.ufes@hotmail.com

UFES - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO ESPÍRITO



Continuação do Parecer: 4.447.704

VITÓRIA, 08 de Dezembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**KARLA DE MELO BATISTA**  
(Coordenador(a))

## ANEXO 2 – CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ICEPI – SESA



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE



### CARTA DE AUTORIZAÇÃO PARA INÍCIO DE PESQUISA NO ÂMBITO DA SESA/ES

Prezado (a) Gestor (a)

Encaminhamos o Pesquisador BLIMA FUX para iniciar a Pesquisa intitulada "AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA E CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE NA REGIÃO METROPOLITANA DO ESPÍRITO SANTO" nas dependências da Unidade Campo de Pesquisa Núcleo Especial de Vigilância Epidemiológica. Trata-se da mesma pesquisa intitulada "Varáveis Associadas à Infecção por *Schistosoma mansoni* em um município endêmico no Espírito Santo", que foi autorizada pelo setor em janeiro de 2020 (processo Nº 88250547), mas que sofreu pequenas alterações, inclusive do nome do projeto, em função da pandemia da COVID-19 e que foram autorizadas por parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (número abaixo). Informamos que o Pesquisador responsável comprometeu-se, por meio da assinatura do Termo de Responsabilidade para a realização de Pesquisa no âmbito da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo, a imediatamente após a conclusão da pesquisa, apresentar os resultados em reunião e mídia digital ao Instituto Capixaba de Ensino, Pesquisa e Inovação em Saúde (ICEPI). Ressaltamos que o pesquisador somente poderá iniciar a pesquisa após apresentação desta Carta de Autorização ao gestor responsável pelo serviço descrito acima.

Número do Parecer: 4.447.704 de 08/12/2020 (CEP/CSS/UFES).

Atenciosamente,

Vitória/ES, 27/01/2021

  
Comissão de Pesquisas do ICEPI/SESA