

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
INSTITUTO AGGEU MAGALHÃES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Maria Isabelle Barbosa da Silva Brito

**Investigação da procedência dos óbitos e formas graves da esquistossomose em
Pernambuco de 2007 a 2017**

Recife

2022

Maria Isabelle Barbosa da Silva Brito

**Investigação da procedência dos óbitos e formas graves da esquistossomose em
Pernambuco de 2007 a 2017**

Dissertação de Mestrado Acadêmico em Saúde Pública apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública do Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Orientador: Dra. Elaine Christine de Souza Gomes

Coorientadora: Dra. Constança Clara Gayoso Simões Barbosa

Recife

2022

**Catálogo na fonte: Biblioteca Luciana Borges Abrantes dos Santos
Instituto Aggeu Magalhães / Fundação Oswaldo Cruz**

B862i Brito, Maria Isabelle Barbosa da Silva.
Investigação da procedência dos óbitos e formas graves da esquistossomose em Pernambuco de 2007 a 2017/Maria Isabelle Barbosa da Silva Brito. — Recife: [s. n.], 2022.
105 p.: il.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Instituto Aggeu Magalhães, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Recife, 2022.

Orientadora: Elaine Christine de Souza Gomes; coorientadora: Constança Clara Gayoso Simões Barbosa.

1. Esquistossomose. 2. Sistemas de informação em saúde. 3. Epidemiologia. 4. Análise espacial. 5. Mortalidade. I. Gomes, Elaine Christine de Souza. II. Barbosa, Constança Clara Gayoso Simões. III. Título.

CDU 616.995.122

Maria Isabelle Barbosa da Silva Brito

**Investigação da procedência das formas graves e óbitos por esquistossomose em
Pernambuco de 2007 a 2017**

Dissertação de Mestrado Acadêmico em Saúde Pública apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública do Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Aprovada em: 30 de março de 2022.

Banca Examinadora

Prof.^a Dra. Elaine Christine de Souza Gomes
Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz

Prof.^o Dr. André Luiz Sá de Oliveira
Instituto Aggeu Magalhães/Fundação Oswaldo Cruz

Prof.^a Dra. Amanda Priscila de Santana Cabral Silva
Universidade Federal de Pernambuco

À Deus por todo seu amor e cuidado.

À Nossa Senhora da Conceição por sua
poderosa intercessão em minha vida.

À minha mãe, Aparecida Barbosa, minha
maior entusiasta.

À minha avó, Inês Maria, meu grande exemplo
de superação e fé.

AGRADECIMENTOS

Encerrar este ciclo tão importante na minha vida em meio a uma Pandemia não foi nada fácil. Afirmo que foi o processo mais desafiador da minha trajetória até então, e por muitas vezes doloroso. Permanecer sã e confiante, em meio ao sentimento de solidão e às inúmeras dificuldades surgidas, apesar de desgastante me fortaleceram. Hoje não sou a mesma pessoa, me construí e reconstruí, e com imenso orgulho, posso dizer: venci! Por isso, inicio agradecendo a essa Isabelle Brito. Obrigada por não desistir, obrigada por não perder sua essência, obrigada por superar seus limites, você sempre será capaz.

Meu Deus, sem Ti eu nada seria. Obrigada por me permitir ingressar e egressar neste curso que sempre foi um sonho. Obrigada por tanta luz, direcionamento, sabedoria e equilíbrio fornecidos através do Espírito Santo. Minha mãezinha do céu, Nossa Senhora da Conceição, obrigada por sua poderosa intercessão e por todo amparo em seu manto protetor quando tudo parecia sem saída.

Minha família, minha base, minha fortaleza. Obrigada aos meus pais e ao meu irmão por todo amor, apoio e tantos ensinamentos. E um agradecimento especial a minha mãe, minha fonte de inspiração por quem tenho tanta admiração e respeito. Aparecida Barbosa é uma grande professora de português, e foi presenciando algumas aulas ministradas por ela, assim como correções de provas e preparações de aulas que desde muito pequena era despertado em mim o desejo de ser docente. Obrigada minha mãe, por nunca medir esforços, por sempre trazer para nossa educação a importância dos estudos e por me apoiar e incentivar incansavelmente.

À minha segunda mãe, minha avó Inês Maria. Idosa, 84 anos, algumas comorbidades, inclusive respiratórias, foi acometida pela COVID-19 ficando em Unidade de Terapia Intensiva por 22 dias. Seu adoecimento ocorreu em meio a uma das etapas cruciais para finalização do meu trabalho. Foram dias difíceis, em que a fé era o único sustento. Vivenciei de perto tudo que enfrentou e quando por um milagre, conseguiu sua cura, prometi a mim mesma que finalizaria esse e outros ciclos tendo como espelho sua força e coragem de viver. Obrigada “mamãe Dedei” por seu amor, apoio, exemplo e por sempre se orgulhar das minhas conquistas.

Registro gratidão ao meu companheiro, parceiro e namorado, Celsinho, por sempre acreditar em mim, principalmente nos momentos de saturação, em que estava desgastada e sem ânimo. Obrigada, meu amor, por todo seu apoio e compreensão.

À Dra. Constança Barbosa e Dra. Elaine Gomes pelos conhecimentos compartilhados, pela compreensão durante todo processo do curso e por terem contribuído significativamente na minha formação pessoal e acadêmica.

Ao Laboratório de Referência de Esquistossomose pela acolhida e todos os ensinamentos fornecidos. Agradeço também ao Grupo de Pesquisa Epidemiologia e Controle de Endemias da Fiocruz-PE pela produtividade durante as reuniões científicas.

À Dra. Emília por todas as contribuições para aprimoramento do meu trabalho.

Ao Dr. André Sá e à Dra. Amanda Cabral que dispuseram de seu tempo para avaliação e aperfeiçoamento do meu trabalho.

Aos amigos e amigas que me incentivaram, encorajaram, arrancaram risos em meio às angústias e confiaram em mim.

Aos anjos em forma de amigos que recebi como benção por meio do Mestrado, Débora Morgana e Caio Dantas, meus migles. Deus sabia que sozinha seria muito mais difícil e me presenteou com vocês para tornarem esse percurso mais leve. Obrigada por todos conhecimentos que compartilhamos, pela partilha pessoal, pelo apoio, e por serem luz na minha vida.

Ao IAM/Fiocruz-PE pela oportunidade de crescimento profissional e acadêmico.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação do Mestrado em Saúde Pública do Instituto Aggeu Magalhães (IAM)/Fiocruz-PE, por todos os elementos teóricos e metodológicos repassados durante essa formação.

À equipe da Secretaria Acadêmica do IAM/Fiocruz-PE, em nome de Glauco Souza, agradeço a disponibilidade, atenção e todos os esclarecimentos de dúvidas durante o curso.

À Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, por meio da Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde pela disponibilidade dos bancos de dados e toda atenção para execução deste estudo.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo fomento fornecido para realização da pesquisa.

A todos que, mesmo não mencionados, estiveram envolvidos e contribuíram de forma direta ou indireta para conclusão desta etapa, gratidão.

“E tudo o que pedirdes na oração, crendo, o receberéis.”

(Mateus 21:22)

RESUMO

BRITO, Maria Isabelle Barbosa da Silva. **Investigação da procedência dos óbitos e formas graves da esquistossomose em Pernambuco de 2007 a 2017**. 2022. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Pública) – Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2022.

Pernambuco é considerado um dos estados nordestinos com maior prevalência para esquistossomose. Historicamente a ocorrência da doença se concentrava nas zonas rurais do Agreste e da Zona da Mata. Entretanto, devido ao fluxo migratório de pessoas, a esquistossomose foi expandida para demais áreas do estado. Este estudo teve como objetivo analisar espacialmente as formas graves e os óbitos causados pela esquistossomose de acordo com a procedência no estado de Pernambuco no período de 2007-2017. Trata-se de um estudo ecológico analítico de base populacional, através do levantamento de dados secundários compostos por formas graves registradas Sistema de Informação de Agravos de Notificação e óbitos por causa básica de esquistossomose registrados no Sistema de Informação de Mortalidade no período de 2007 a 2017. Foi realizado o *linkage* probabilístico entre as bases de dados. Foram considerados 9.085 casos graves e 1.956 óbitos por esquistossomose. O número de casos presentes no *linkage* entre as bases de dados foi de 186. A correlação entre a taxa média de positividade com o abastecimento hídrico rede geral e coleta de lixo foi um r de 0,22 e 0,26 respectivamente. E a taxa média de mortalidade acumulada correlacionou-se com abastecimento hídrico por poço ou nascente ($r= 0,27$), abastecimento hídrico por rede geral ($r= 0,3$), coleta de lixo ($r= 0,42$) urbanização das vias ($r= 0,29$). Houve 3.153 formas graves em 2007 com tendência à redução no período e 205 óbitos em 2010, sem um padrão de tendência nos anos. O Índice Global de Moran para a positividade e mortalidade (incluindo o *linkage*) positiva e significativa para o período analisado, sendo $I=0,23$, $p=0,001$; $I=0,64$, $p=0,001$ e $I=0,17$; $p=0,001$ respectivamente. A doença apresenta risco espacial principalmente nas áreas endêmicas. Essas regiões são, portanto, áreas prioritárias para investimentos emergenciais em diagnóstico, tratamento e controle.

Palavras-chave: esquistossomose; sistemas de informação em saúde; epidemiologia; análise espacial; mortalidade.

ABSTRACT

BRITO, Maria Isabelle Barbosa da Silva. **Investigation of the origin of deaths and severe forms of schistosomiasis in Pernambuco from 2007 to 2017**. 2022. Dissertation (Master in Academic Public Health) – Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2022.

Pernambuco is considered one of the northeastern states with the highest prevalence of schistosomiasis. Historically, the occurrence of the disease was concentrated in rural areas of the Agreste and Zona da Mata. However, due to the migratory flow of people, schistosomiasis was expanded to other areas of the state. This study aimed to spatially analyze the severe forms and deaths caused by schistosomiasis according to origin in the state of Pernambuco in the period 2007-2017. This is a population-based analytical ecological study, through the collection of secondary data composed of severe forms registered in the Information System of Notifiable Diseases and deaths due to the underlying cause of schistosomiasis registered in the Mortality Information System in the period from 2007 to 2017. The probabilistic linkage between the databases was performed. A total of 9,085 severe cases and 1,956 deaths from schistosomiasis were considered. The number of cases present in the linkage between the databases was 186. The correlation between the average positivity rate with the general water supply and garbage collection was an r of 0.22 and 0.26 respectively. And the average accumulated mortality rate correlated with water supply by well or spring ($r= 0.27$), water supply by general network ($r= 0.3$), garbage collection ($r= 0.42$) urbanization of pathways ($r=0.29$). There were 3,153 severe forms in 2007 with a tendency to decrease in the period and 205 deaths in 2010, without a trend pattern in the years. The Moran Global Index for positivity and mortality (including linkage) was positive and significant for the period analyzed, with $I=0.23$, $p=0.001$; $I=0.64$, $p=0.001$ and $I=0.17$; $p=0.001$ respectively. The disease presents a spatial risk mainly in endemic areas. These regions are, therefore, priority areas for emergency investments in diagnosis, treatment and control.

Keywords: schistosomiasis; health information systems; epidemiology; spatial analysis; mortality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo biológico do <i>S. mansoni</i>	19
Figura 2 - Localização da área de estudo	36
Figura 3 - Processo de <i>linkage</i> entre as bases de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação e do Sistema de Informações sobre Mortalidade. Pernambuco, 2007 a 2017..	62
Figura 4 - Matriz de Correlação de Pearson com coeficiente variando de -1 a 1 para associação entre a taxa média de positividade da esquistossomose e a taxa média de mortalidade acumulada com as variáveis sócio demográficas/sanitárias. Pernambuco, 2007 a 2017.	66
Figura 5 - Gráficos de tendência linear com reta de regressão. Pernambuco, 2007 a 2017.....	68
Figura 6 - Distribuição espacial da esquistossomose aglomerada por município. Pernambuco, 2007 a 2017.	71
Figura 7 - Distribuição espacial das taxas médias da esquistossomose por 100.000 habitantes . Pernambuco, 2007 a 2017.	73
Figura 8 – Análise espacial da taxa média de positividade da esquistossomose. Pernambuco, 2007 a 2017.	75
Figura 9 – Análise espacial da taxa média de mortalidade acumulada para esquistossomose. Pernambuco, 2007 a 2017.	78
Figura 10 – Análise espacial da taxa média de mortalidade acumulada do <i>linkage</i> entre as bases de dados. Pernambuco, 2007 a 2017.....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Municípios de Pernambuco divididos por regiões de desenvolvimento e classificação de risco de transmissão para esquistossomose.	37
Quadro 2 - Descrição das variáveis independentes.	40
Quadro 3 - Variáveis selecionadas para o pareamento dos registros.	42
Quadro 4 - Coeficientes de correlação (r) e suas interpretações.	43
Quadro 5 - Interpretação do valor-P.	44
Quadro 6 - Tendência e valor-p as formas graves, óbitos por esquistossomose, e <i>linkage</i> entre as bases de dados através do teste Mann-Kendall. Pernambuco, 2007 a 2017.	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de casos e taxa média de positividade da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017.	49
Tabela 2 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017.	56
Tabela 3 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose após <i>linkage</i> entre as bases de dados por município de procedência. Pernambuco, 2007 a 2017...	63
Tabela 4 - Número de pacientes notificados por ano nas bases de dados do Sinan, SIM e no <i>linkage</i> entre as bases de dados. Pernambuco, 2007 a 2017.....	64
Tabela 5 - Número e percentuais de formas graves, óbitos e <i>linkage</i> entre as bases de dados por Região de Desenvolvimento. Pernambuco, 2007 a 2017.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CID	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
CPF	Cadastro de Pessoa Física
DO	Declaração de Óbito
DOS	Divisão de Organização Sanitária
GPS	Sistemas de Posicionamento Global
HD	Hospedeiro Definitivo
HI	Hospedeiro Intermediário
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ITB	Instituto Trata Brasil
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCE	Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose
PCR	Reação de Polimerase em Cadeia
PECE	Programa Especial de Controle da Esquistossomose
pH	Potencial Hidrogênico
RG	Registro Geral
<i>S. mansoni</i>	Schistosoma mansoni
SANAR	Programa de Enfrentamento às Doenças Negligenciadas
SES	Secretaria Estadual de Saúde
SEVS	Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
Sinan	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SIS	Sistemas de Informação em Saúde
SISPCE	Sistema de Informação do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose
SUCAM	Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
SUS	Sistema Único de Saúde
TME	Taxa de Mortalidade Específica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 ESQUISTOSSOMOSE: BIOLOGIA E CICLO DE TRANSMISSÃO	18
2.2 MANIFESTAÇÕES E FORMAS CLÍNICAS	19
2.4 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS	21
2.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE PARA A VIGILÂNCIA E CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE	24
2.6 <i>LINKAGE</i> PROBABILÍSTICO NA VIGILÂNCIA EM SAÚDE	27
2.7 GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE ESPACIAL	28
3 JUSTIFICATIVA	33
4 OBJETIVOS	34
4.1 OBJETIVO GERAL	34
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	34
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
5.1 DESENHO DO ESTUDO	35
5.2 LOCAL DE ESTUDO	35
5.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO	40
5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	40
5.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO	40
5.7 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	41
5.8 METODOLOGIA PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “A”: VERIFICAR A CONCORDÂNCIA DOS DADOS RELACIONADOS ÀS FORMAS GRAVES E ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE REGISTRADOS NO SINAN E SIM	41
5.8.1 Relacionamento entre as bases de dados	41
5.8.2 Indicadores epidemiológicos	42
5.9 METODOLOGIA PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “B”: INVESTIGAR A ASSOCIAÇÃO DAS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS MUNICÍPIOS DE PROCEDÊNCIA DOS ÓBITOS COM A OCORRÊNCIA DAS FORMAS GRAVES DA DOENÇA	43
5.10 METODOLOGIA PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “C”: DETERMINAR A TENDÊNCIA TEMPORAL DAS FORMAS GRAVES E DOS ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE NO ESTADO DE PERNAMBUCO	44

5.11 METODOLOGIA PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “D”: ANALISAR A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL POR PROCEDÊNCIA DAS FORMAS GRAVES E ÓBITOS TENDO COMO CAUSA BÁSICA A ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO ESTADO DE PERNAMBUCO	45
5.11.1 Distribuição espacial.....	45
5.11.2 Estatística Espacial de Moran	46
5.12 ASPECTOS ÉTICOS	47
6 RESULTADOS	48
6.1 RESULTADOS PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “A”: VERIFICAR A CONCORDÂNCIA DOS DADOS RELACIONADOS ÀS FORMAS GRAVES E ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE REGISTRADOS NO SINAN E SIM	48
6.2 RESULTADOS PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “B”: INVESTIGAR A ASSOCIAÇÃO DAS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS MUNICÍPIOS DE PROCEDÊNCIA DOS ÓBITOS COM A OCORRÊNCIA DAS FORMAS GRAVES DA DOENÇA.....	65
6.3 RESULTADOS PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “C”: DETERMINAR A TENDÊNCIA TEMPORAL DAS FORMAS GRAVES E DOS ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE NO ESTADO DE PERNAMBUCO.....	67
6.4 RESULTADOS PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “D”: ANALISAR A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL POR PROCEDÊNCIA DAS FORMAS GRAVES E ÓBITOS TENDO COMO CAUSA BÁSICA A ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO ESTADO DE PERNAMBUCO	69
7 DISCUSSÃO	81
8 CONCLUSÃO.....	86
REFERÊNCIAS.....	87
ANEXO A – FICHA DE INVESTIGAÇÃO DE CASO DE ESQUISTOSSOMOSE	99
ANEXO B -DECLARAÇÃO DE ÓBITO.....	101
ANEXO C – DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DA SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE PERNAMBUCO	101
ANEXO D – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	102

1 INTRODUÇÃO

A esquistossomose mansoni é uma doença parasitária, de evolução crônica, causada por vermes trematódeos digenéticos do gênero *Schistosoma mansoni*, única espécie presente no continente americano. Trata-se de uma parasitose inicialmente assintomática, que pode evoluir para formas clínicas graves e acarretar o óbito (BRASIL, 2019; MELO; COELHO, 2016; REY, 2015;). A transmissão desse verme ocorre, por meio de um complexo ciclo biológico que possui diversas formas evolutivas. Na fase adulta, o parasita habita os vasos sanguíneos do sistema porta do hospedeiro definitivo, o homem. Já na forma intermediária, ele se desenvolve em caramujos aquáticos de água doce do gênero *Biomphalaria* (MELO; COELHO, 2016; REY, 2015).

Na maioria das vezes, a ocorrência de casos da esquistossomose está relacionada às atividades de lazer ou laborais, assim como às práticas que permitam o contato com águas contaminadas, sobretudo onde há despejo de esgoto doméstico (COLLEY, 2014; MORGAN *et al.*, 2005). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) essa parasitose atinge aproximadamente 240 milhões de pessoas no mundo, e mais de 700 milhões vivem em territórios endêmicos, com risco de contrair a infecção. Além disso, há registros da sua ocorrência em 78 países, destacando-se aqueles localizados na África e Leste do Mediterrâneo, atingindo também as regiões do Delta do Nilo e países como Egito e Sudão (BRASIL, 2020; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2021). Nas Américas, atinge a América do Sul, destacando-se a região do Caribe, Venezuela e Brasil. Trata-se de locais com grandes desigualdades sociais e fragilidades no saneamento básico, o que classifica a doença com um importante problema de saúde pública em várias partes do mundo (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2021).

No Brasil, com as ações do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), implantado na década de 80, os índices de gravidade reduziram. Somado a isso, o avanço no conhecimento sobre a história natural da doença e a ampliação dos serviços de saúde, com diagnóstico e tratamento, acarretaram a redução da mortalidade e no aumento da sobrevivência dos indivíduos infectados (SIMÕES; SENA; MEIRA, 2020). Contudo, a transmissão da doença é observada em 19 dos 27 estados, sendo considerado o país mais afetado pela esquistossomose nas Américas, com cerca de 42,9 milhões de pessoas sujeitas ao risco de infecção e aproximadamente 1,5 milhões de indivíduos infectados. (BRASIL, 2021; KATZ, 2018; SANTOS *et al.*, 2017).

Os estados brasileiros que apresentam as maiores taxas de prevalência estão nas áreas litorâneas e da Zona da Mata, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste. Essa distribuição da doença ocorre, principalmente, em virtude das amplas coleções hídricas e deficiências na infraestrutura sanitária dos municípios (NOYA *et al.*, 2015). Segundo o Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose Mansonii e Geohelmintoses, os estados que exibiram os maiores percentuais de casos positivos foram: Sergipe (8,19%), Minas Gerais (3,86%), Alagoas (2,31%), Bahia (2,19%) e Pernambuco (2,14%) (KATZ, 2018). A região Nordeste concentra aproximadamente 72% do total de casos de esquistossomose, ocorrendo em todos os seus estados, sendo seis (Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe) classificados como endêmicos e três (Ceará, Maranhão e Piauí) considerados com transmissão focal da doença. (BRASIL, 2021; CARVALHO *et al.*, 2018).

Pernambuco é considerado um dos estados brasileiros com maior prevalência para esquistossomose (PERNAMBUCO, 2021). Historicamente a ocorrência da doença se concentrava nas zonas rurais do Agreste e da Zona da Mata, região naturalmente úmida, com solo fértil, rios de água doce e chuvas frequentes. Entretanto, devido ao fluxo migratório de pessoas, a esquistossomose passou a ocorrer na forma aguda, em surtos localizados nas áreas litorâneas do estado, onde hoje se apresenta de forma endêmica (BARBOSA *et al.*, 1998; GOMES *et al.*, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2018). Ao serem verificadas mudanças no perfil de ocorrência da doença, estas localidades passaram a ser prioritárias para o desenvolvimento de ações de controle (BRASIL, 2014; GOMES *et al.*, 2016; PERNAMBUCO, 2014).

Desde a década de 1990, os estudos mostram a propagação dessa parasitose para região metropolitana do Recife, afetando residentes e turistas das localidades litorâneas como Itamaracá e Porto de Galinhas (BARBOSA *et al.*, 2011; BARBOSA *et al.*, 2013; BARBOSA *et al.*, 2014; GONÇALVES *et al.*, 1991). Em 2000, houve um surto de esquistossomose aguda em Porto de Galinhas (ARAÚJO *et al.*, 2007; BARBOSA *et al.*, 2011), algumas intervenções foram realizadas, novos inquéritos foram realizados em 2010 e 2020 e apesar da redução, novos casos, com sinais e sintomas de cronicidade, foram detectados (BARBOSA *et al.*, 2011; GOMES *et al.*, 2022; LEAL NETO *et al.*, 2013).

De acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), para o período 2001 a 2016, foram identificados 53.407 casos de esquistossomose em Pernambuco, e segundo o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), ocorreram 2.751 óbitos pela doença no estado no mesmo período, o que revela a falha no controle. Para o período de 1999 a 2014, foram tratados no Hospital das Clínicas de Pernambuco, 1.943 casos de esquistossomose, sendo 1.411 desses, classificados como crônicos (BARBOSA *et al.*, 2016). Entre os anos de

2013 à 2017, Pernambuco apresentou uma média de 150 óbitos por ano, demonstrando neste mesmo período, a maior taxa de mortalidade, quando comparada às demais taxas da região Nordeste e do país, com uma variação de 1,20 a 1,73 para 100.000 habitantes (PERNAMBUCO, 2018).

Assim, informações referentes às formas graves e à mortalidade por esquistossomose e outras doenças negligenciadas tornam-se indispensáveis para o monitoramento da dinâmica da sua ocorrência, como também para acompanhar as ações de impacto de intervenções das políticas públicas voltadas para a sua redução (DRUMOND; MACHADO; SALLES, 2019; BRASIL, 2020; ISHITANI *et al.*, 2017). Nesse contexto, os Sistemas de Informação da Saúde (SIS), surgem como ferramentas ativas para compreensão da situação de saúde da coletividade (MIRANDA *et al.*, 2016).

A análise da base de dados dos SIS como o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), onde espera-se o registro das formas graves da esquistossomose ou dos casos detectados em municípios não endêmicos e do SIM, em que há dados relacionados aos óbitos pela doença, tem sido bastante utilizada nas últimas décadas, visto que permitem traçar indicadores que podem subsidiar o planejamento dos gestores (FRIAS; SZWARCOWALD; LIRA, 2011; PERNAMUCO, 2014).

Diante disso, é necessário buscar estratégias que auxiliem os gestores de saúde na correta e necessária utilização do SIS para a realização de análise de risco epidemiológico das formas graves e mortalidade por esquistossomose. Nesse cenário, a análise espacial é um dos métodos que possibilita reconhecer a dinâmica da doença no espaço, possibilitando detectar aglomerados de risco e otimizar políticas públicas que auxiliem no controle da esquistossomose (BARBOSA *et al.*, 2017; MELO; ROSSONI; TEODORO, 2017).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ESQUISTOSSOMOSE: BIOLOGIA E CICLO DE TRANSMISSÃO

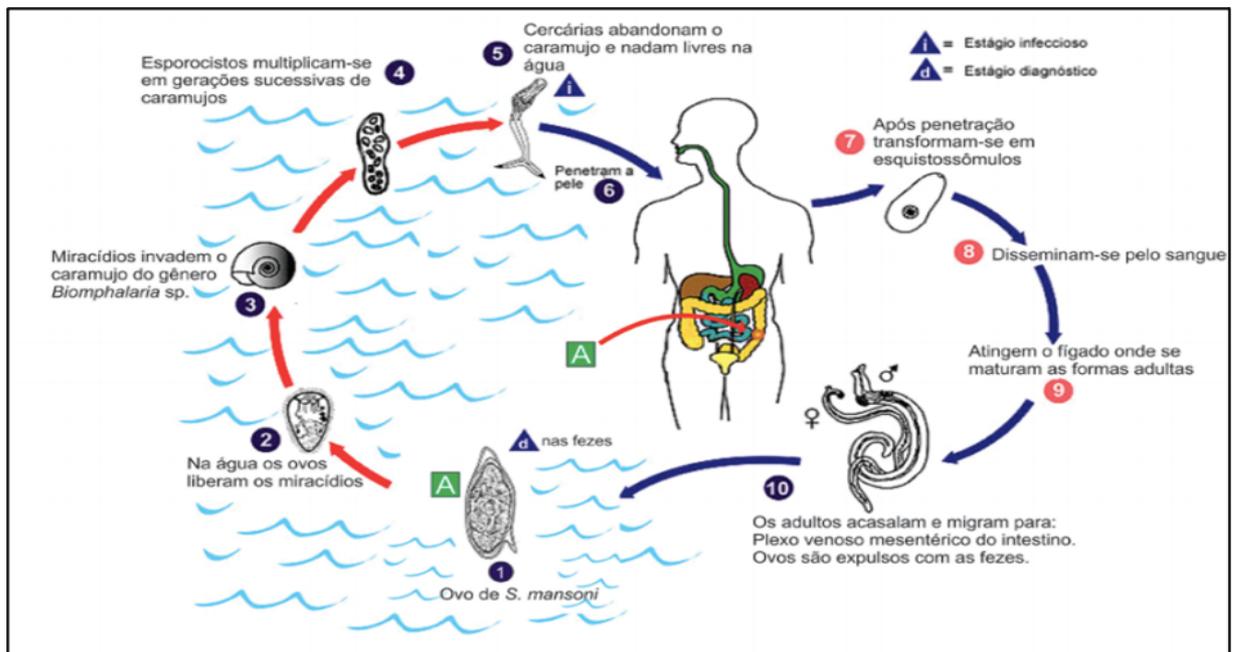
A esquistossomose mansoni, também conhecida como barriga d'água, "xistosa", "xistose", doença do caramujo ou coceira do nadador, é uma parasitose (REY, 2015) decorrente de uma infecção causada pelo helminto *S. mansoni*, verme platelminto pertencente à classe Trematoda, única espécie presente no continente americano (MELO; PINTO, 2016), com primeiro registro de ocorrência realizado em 1908 por Pirajá da Silva no estado da Bahia (BRASIL, 2014; NOYA *et al.*, 2015)

Este parasito apresenta um ciclo de vida heteroxênico, tendo o homem como Hospedeiro Definitivo (HD) e exigindo a pré-existência do caramujo de água doce do gênero *Biomphalaria*, para ser seu Hospedeiro Intermediário (HI). Além da presença dos caramujos, condições ambientais adequadas, pH, temperatura, luminosidade e coleções hídricas são essenciais para transmissão desta parasitose (MELO; COELHO, 2016).

Tem-se presente no Brasil onze espécies e uma subespécie do gênero *Biomphalaria*, sendo elas a *B. glabrata*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *B. amazonica*, *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. intermedia*, *B. schrammi*, *B. oligoza*, *B. kuhniana*, *B. tenagophila guaibensis* e *Biomphalaria cousini* (CALDEIRA *et al.*, 2010; PARAENSE, 1972; TEODORO, 2009). Dessas, as espécies *B. glabrata*, *B. tenagophila* e *B. straminea* são as envolvidas na disseminação da esquistossomose no território brasileiro, as quais são encontradas naturalmente infectadas pelo *S. mansoni* (PARAENSE, 1972).

O ciclo biológico do *S. mansoni* (Figura 1) tem início com a eliminação dos ovos do parasita próximo a reservatórios de água doce, através das fezes do HD (COLLEY, 2014). Ao entrar em contato com a água, esses ovos eclodem e liberam uma larva ciliada, o miracídio, que é responsável pela infecção do HI. O miracídio, então, evolui, perdendo suas estruturas ciliadas e alcançando as formas de esporocistos, e posteriormente dando origem as cercárias. Ao entrar em contato com águas contendo cercárias (liberadas no meio aquático principalmente nas horas mais quentes do dia), o homem pode contrair a parasitose através da penetração dessas na pele ou na mucosa. Quando estão instaladas no organismo, as cercárias ganham a forma adulta juvenil (esquistossômulos), e migram para o sistema porta intra-hepático, onde se transformarão em machos e fêmeas e acontecerá a reprodução (COLLEY, 2014; REY, 2015).

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



Fonte: Adaptado de Centers for Disease Control and Prevention (2011).

2.2 MANIFESTAÇÕES E FORMAS CLÍNICAS

Rotulada como doença de veiculação hídrica, a esquistossomose mansoni pode apresentar diferentes formas clínicas, que variam desde a forma assintomática, até as formas graves, podendo levar a óbito (REY, 2015). Sua gravidade irá depender do período clínico em que se encontra, podendo ser classificada em duas fases: inicial ou aguda e tardia ou crônica (GOMES *et al.*, 2017).

A manifestação clínica inicial acontece por meio da penetração da cercária na pele do HD, reação que origina a dermatite cercariana, e que configura um processo inflamatório local onde são apresentados os sinais flogísticos como eritema, edema, pápula e dor. Outras manifestações clínicas surgem quando o esquistossômulo, percorrendo o organismo pela corrente sanguínea, passa pelos pulmões, baço e fígado, podendo causar assim, lesões tissulares, sintomas respiratórios, febre, linfadenopatia e diferentes reações imunológicas (CIMERMAN, 2005). A fase aguda tem duração de cerca de um a dois meses e pode desaparecer caso haja um tratamento específico ou pode evoluir para a fase crônica (KATZ; ALMEIDA, 2003).

Na fase crônica, que ocorre quando passam cerca de 90 dias da infecção aguda, os vermes adultos, instalados nos vasos do sistema porta, privam os nutrientes do HD, uma vez

que há elevado consumo de ferro e glicose, e continuam reproduzindo e depositando seus ovos no organismo (BRASIL, 2014; REY, 2015). Esses ovos, que são depositados principalmente no intestino, baço e fígado, acarretam reações inflamatórias granulomatosas nos tecidos desses órgãos, e podem evoluir para uma lesão cicatricial fibrosada, o que acarretará uma disfunção nos locais acometidos. Além dessas, outras manifestações clínicas que podem ser evidenciadas nessa fase, são as varizes esofagianas e a ascite, decorrentes da presença dos ovos na luz dos vasos sanguíneos (NEVES, 2016; REY, 2015). Assim, a fase crônica pode apresentar as seguintes formas clínicas (BRASIL, 2014; LAMBERTUCCI *et al.*, 2005):

- a) Forma clínica intestinal: o indivíduo apresenta-se, na maior parte dos casos, assintomático, tendo apenas o exame parasitológico de fezes positivo, ou pode apresentar sintomas inespecíficos como diarreia de repetição, diarreia mucossanguinolentas e dor ou desconforto abdominal.
- b) Forma clínica hepatointestinal: caracteriza-se pela hepatomegalia, com fígado de consistência aumentada, podendo ser notado à palpação nódulos relacionados a áreas fibrosadas. Além disso, pode apresentar baço impalpável e ovos de *S. mansoni* presentes nas fezes.
- c) As formas clínicas intestinal e hepatointestinal, mesmo não sendo responsáveis pela mortalidade da doença, estão envolvidas na morbidade, visto que, em crianças, a diarreia acarretar desnutrição, déficit no aprendizado e distúrbios do crescimento.
- d) Forma clínica hepatoesplênica compensada: caracterizada pela hepatoesplenomegalia e ovos de *S. mansoni* presentes nas fezes. Nessa forma clínica, pode-se identificar lesões perivasculares intra-hepáticas em quantidade suficiente para gerar transtornos na circulação portal, ocasionando hipertensão portal que provoca congestão passiva do baço.
- e) Forma clínica hepatoesplênica descompensada: tida como a forma mais grave de esquistossomose mansônica, é responsável pela maior parte dos óbitos. Caracteriza-se por esplenomegalia considerada, fígado aumentado (que pode também estar contraído pela fibrose perivascular), circulação colateral, hematêmese, varizes do esôfago, ascite, icterícia, desnutrição, anemia acentuada, e hiperesplenismo.
- f) Formas clínicas ectópicas: trata-se de lesões teciduais específicas aos vermes ou aos seus ovos, fora da circulação venosa portal. A localização mais comum dessas lesões é no Sistema Nervoso Central, com destaque para mielite transversa, o que caracteriza a neuroesquistossomose (mielorradiculopatia). Além desta apresentação, a

esquistossomose pode ainda, aparecer em qualquer órgão ou tecido do corpo humano, como os órgãos genitais femininos, testículos, rim, pele, retina, tireoide e coração.

2.3 DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

O diagnóstico da esquistossomose realizado por métodos laboratoriais pode ser classificado em direto e indireto (BRASIL, 2014). No primeiro, há detecção do parasito, ovos, fragmentos celulares e substâncias antigênicas, e é mais frequentemente realizado por meio dos exames parasitológicos de fezes, biopsia retal, pesquisa de antígenos circulantes e Reação de Polimerase em Cadeia (PCR). Já no segundo, há dependência dos marcadores imunológicos e bioquímicos relacionados à infecção, sendo destacados os exames de ultrassonografias e os testes imunológicos de reação intradérmica ou sorológica (BRASIL, 2014; GOMES *et al.*, 2013; IGREJA *et al.*, 2007).

O diagnóstico laboratorial básico é fundamentado na execução de exames coproscópicos com emprego das técnicas de sedimentação e da técnica quantitativa denominada método de Kato-Katz (GOMES *et al.*, 2013). Essa técnica permite tanto a visualização dos ovos, quanto sua contagem por grama de fezes, o que possibilita uma avaliação da intensidade da infecção e da eficácia do tratamento. Ela é aplicada pelos programas de controle, e é escolhida durante os inquéritos coproscópicos de rotina e em investigações epidemiológicas (BRASIL, 2014; GOMES *et al.*, 2013).

No tratamento da esquistossomose, há dois medicamentos disponíveis para crianças e adultos que portam o parasito: o praziquantel e a oxaminiquina (BRASIL, 2014). No Brasil, a única droga disponibilizada é o praziquantel, que possui baixa toxicidade e apresenta percentual de cura médio de 80%. Esse medicamento na apresentação de comprimidos de 600mg, é administrado por via oral, em dose única de 50mg/kg para adultos e 60mg/kg para crianças. Suas reações adversas mais observadas são diarreia e dor abdominal (BRASIL, 2014; TAVARES *et al.*, 2013; VITORINO *et al.*, 2012). A distribuição desse medicamento é gratuita, sendo disponibilizados na rede de atenção básica dos municípios e nas unidades de referência para tratamento da esquistossomose (BRASIL, 2014).

2.4 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Relatada em 78 países, a esquistossomose afeta quase 240 milhões de pessoas em todo o mundo e mais de 700 milhões vivem em áreas endêmicas, sendo prevalente em áreas tropicais

e subtropicais, em comunidades pobres sem água potável e saneamento adequado. Sua endemicidade ocorre em muitos países subdesenvolvidos, especialmente na África, na Ásia e nas Américas, com destaque para América do Sul (Caribe, Venezuela e Brasil), sendo também encontrada no Leste do Mediterrâneo, regiões do Delta do Nilo e países como Egito e Sudão (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2021).

Segundo a OMS (2021), milhões de pessoas em todo o mundo sofrem de morbidade grave como consequência da esquistossomose e pelo menos 236,6 milhões de pessoas precisaram de tratamento coletivo para doença no ano de 2019, dentre as quais, aproximadamente 105,4 milhões foram tratadas. Estima-se que ocorram mais de 200.000 mortes por ano devido às complicações clínicas da doença, podendo ser esse quantitativo ainda subestimado (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2021).

Os primeiros registros de casos de esquistossomose no Brasil datam do ano de 1908, feitos no estado da Bahia por Pirajá da Silva. Sugere-se que a esquistossomose foi introduzida no país por meio do tráfico de escravos vindos da África e possivelmente também, por imigrantes asiáticos. A introdução e disseminação da doença no território brasileiro esteve sempre acompanhada da dinâmica de desenvolvimento local (MORGAN *et al.*, 2005; NOYA *et al.*, 2015).

Diante da magnitude da sua prevalência e da severidade das formas clínicas, é configurada como um agravo de grande relevância para saúde pública no Brasil, onde estima-se que cerca de 1,5 milhões de indivíduos vivem em regiões com risco de contrair a doença (BRASIL, 2021). De acordo com o Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose e das Geohelmintíases, realizado de 2010 a 2014, os estados que apresentaram as maiores proporções de casos positivos nas áreas com população até 500 mil habitantes foram Alagoas (3,4%), Pernambuco (3,8%), Sergipe (10,7%), Minas Gerais (5,8%) e Bahia (2,9%) (KATZ, 2018).

Constatou-se uma redução da mortalidade por esquistossomose no Brasil, no período de 1980 a 2003, onde foram registrados 14.463 óbitos e uma média de 602,6 mortes por ano. Para o ano de 1980, obteve-se um coeficiente de mortalidade de 0,70/100.000 habitantes, já em 2003, esse coeficiente foi de 0,26/100.000 habitantes, evidenciando assim, uma redução de 62,9% no período estudado (FERREIRA; TABOSA, 2007). Mesmo com essa redução significativa, foi vista uma variação na taxa de mortalidade principalmente em faixas etárias com mais de 60 anos, no período de 2000 a 2011, mas com uma tendência de estabilidade nos indicadores de mortalidade em algumas localidades. Isso pode estar associado ao maior acesso a serviços de saúde e saneamento, bem como às alterações demográficas às ações de

controle executadas pelo Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE) que, em 1980, perdeu o caráter “especial” que estava associado a temporariedade, e passou a ser um programa permanente, o PCE (MARTINS-MELO *et al.*, 2014; SIMÕES; SENA; MEIRA, 2020).

Em 2014, foi realizado um inquérito epidemiológico em Pernambuco, apontando a positividade para esquistossomose em várias localidades, onde foram detectadas taxas de positividade acima de 25%, evidenciando que este agravo ainda se apresenta de forma preocupante e que estas localidades hiper prevalentes podem estar gerando formas graves da doença (PERNAMBUCO, 2014). Esses dados demonstraram a importância da transmissão focal da esquistossomose e a necessidade de mudança para um controle enfatizado da endemia através do programa de saúde da família.

Pernambuco também é considerado uma das unidades federadas com maior grau de endemicidade para a esquistossomose, apresentando uma série histórica de taxa de mortalidade cerca de cinco vezes maior que a frequência nacional (BARBOSA *et al.*, 2016). Os municípios pernambucanos classificados como endêmicos para esquistossomose seguem o critério da presença do caramujo e registro de casos humanos em mais de uma localidade. Os municípios com presença do caramujo, mas sem registro de caso humano são considerados como vulneráveis. Já os municípios focais, são aqueles com presença do caramujo, porém os casos humanos situam-se em apenas uma localidade. E os municípios indenes, onde não há presença de caramujos e nem registro de caso humano (PERNAMBUCO, 2021).

Em 2010, foram registrados 358 óbitos, a maioria oriunda de municípios prioritários para o combate à doença (PERNAMBUCO, 2014). Aproximadamente, 101 municípios são endêmicos para a doença, sendo estes situados no litoral, Zona da Mata e parte do Agreste do estado (PERNAMBUCO, 2021). Estudo sobre a investigação dos casos e óbitos por esquistossomose na cidade de Recife – Pernambuco (localidade considerada não endêmica), no período de 2005-2013, concluiu que alguns indivíduos nunca viajaram para fora da capital pernambucana e evoluíram para a fase crônica da doença, sugerindo transmissão ativa nesta localidade, já que para o período, 23,8% dos casos notificados no Sinan tiveram como município de infecção o Recife (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Um estudo sobre a morbidade da esquistossomose mansoni em Pernambuco identificou que entre os anos 1999 e 2014 foram tratados 1.943 casos num hospital de referência e destes, 1.411 apresentavam a forma clínica hepatoesplênica, o que sugere falha no controle e manutenção de quadros graves (BARBOSA *et al.*, 2016).

Com base nesse cenário agravante, no ano de 2011, a Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde (SEVS) de Pernambuco implantou o Programa de Enfrentamento às Doenças Negligenciadas (SANAR), que constituiu a estratégia do governo de Pernambuco incluída em agenda internacional (Resolução OPAS/OMS CD49.R19, 2009), para enfrentamento de agravos que apresentaram elevada carga de doença. Esse programa, portanto, tem como objetivo reduzir a carga de doença ou eliminar, enquanto problema de saúde pública, oito doenças transmissíveis negligenciadas, dentre elas a esquistossomose (PERNAMBUCO, 2014).

Os elevados índices de prevalência da esquistossomose são agravados pela situação social e econômica dos sujeitos, que associadas aos fatores ecológicos, promovem uma maior dispersão da doença (ALENCAR *et al.*, 2016), já que a esquistossomose é uma parasitose relacionada diretamente a condições precárias de saneamento básico, o que possibilita a contaminação de ambientes hídricos com dejetos humanos.

Para o Instituto Trata Brasil (2021), saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças, como a esquistossomose, e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. Na avaliação dos 20 melhores municípios colocados no *Ranking* de Saneamento de 2021, nenhum município listado pertenceu ao estado de Pernambuco. Quando a análise foram os 20 piores colocados, Jaboatão dos Guararapes, município da região metropolitana do estado, apareceu na sexta posição (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2021).

Territórios com humanos infectados pelo *S. mansoni* podem refletir em um ambiente perfeito para instalação de um foco de transmissão da doença. Por isso, locais sem abastecimento de água encanada adequado, favorecem a manutenção do ciclo de transmissão, estabelecendo assim, áreas endêmicas (GOMES, *et al.*, 2017). Além disso, questões sociais como o nível de escolaridade e renda representam uma relação inversamente proporcional à ocorrência dessa parasitose (GOMES *et al.*, 2014).

2.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE PARA A VIGILÂNCIA E CONTROLE DA ESQUISTOSSOMOSE

O controle da esquistossomose no Brasil foi marcado por dois eventos históricos importantes, sendo um deles, a operacionalização do primeiro inquérito coproscópico, realizado no período de 1947 a 1952, organizado pela Divisão de Organização Sanitária

(DOS) do Ministério da Educação e Saúde. Esse inquérito examinou escolares na faixa etária compreendida de 7 a 14 anos e deu preferência às localidades com mais de 1.500 habitantes. Com isso, foi possível mapear a esquistossomose no Brasil, evidenciando a sua ocorrência em 612 das 877 localidades da região Nordeste e no Estado de Minas Gerais (BRASIL, 2014; PELLON; TEIXEIRA, 1950).

A criação do PECE, em 1975 pela Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM), foi o segundo marco do controle da esquistossomose no território brasileiro. Com isso, a esquistossomose passou a ser tratada como prioridade. Na década de 80, o PECE foi substituído pelo PCE, ambos os programas eram planejados a nível federal. Só a partir de 1999, com a descentralização do PCE, os municípios passaram a ser responsáveis por executar as ações de epidemiologia e controle desse agravo (BRASIL, 1999; FAVRE, 2001).

Mesmo com estratégias de controle positivas, a grande dificuldade para redução da prevalência, assim como seu controle e eliminação, diz respeito à falta de saneamento básico e educação sanitária, tornando a erradicação da esquistossomose uma realidade distante, sendo necessária além do tratamento de indivíduos infectados, a minimização da produção e eliminação dos ovos como uma forma de prevenção primária da transmissão (VITORINO *et al.*, 2012).

Nesse cenário, a vigilância em saúde da esquistossomose tem como principais objetivos, reduzir: a ocorrência de formas graves e óbitos; a prevalência da infecção; o risco de expansão geográfica da doença e adotar medidas de controle em tempo oportuno (BRASIL, 2019). A vigilância conta com apoio dos SIS, os quais têm estrutura capaz de facilitar a obtenção e transformação de dados em informação, que são essenciais para compreender a situação de saúde da coletividade (MIRANDA *et al.*, 2016).

O Sinan, desenvolvido entre 1990 e 1993 é considerado o mais importante para a Vigilância Epidemiológica. A partir de 1998, o uso do Sinan foi regulamentado (BRASIL, 1998), tornando obrigatória a alimentação regular da base de dados nacional pelos municípios, estados e Distrito Federal. Trata-se de um sistema com dados oriundos, principalmente, da notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória, mas é facultado a estados e municípios incluir outros problemas de saúde importantes em sua região (BRASIL, 2019).

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2019), uma vez notificados, os casos devem ser investigados nas áreas indenes, vulneráveis e nas áreas focais em vias de eliminação, classificando-os como:

- a) autóctone, se a transmissão ocorreu no mesmo município onde foi investigado;

- b) importado, se a transmissão ocorreu em outro município diferente daquele em que foi investigado;
- c) indeterminado, se o local da transmissão é inconclusivo ou desconhecido;
- d) descartado, se o caso notificado não tiver confirmação laboratorial.

De acordo com a Portaria Nº 1.061, de 18 de maio de 2020, a esquistossomose é uma doença de notificação compulsória nas áreas não endêmicas. Entretanto, segundo a Portaria Nº 2.472, de 31 de agosto de 2010, nas áreas consideradas endêmicas, os casos devem ser registrados no Sistema de Informação do Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (SISPCE), para que sejam registrados os dados operacionais dos inquéritos coproscópicos, epidemiológicos e de malacologia. Já os casos das áreas não endêmicas e as formas graves das áreas endêmicas deverão ser notificadas no Sinan através da ficha de investigação de caso de esquistossomose (Anexo A).

Com o SISPCE é possível obter informações a partir do registro de dados operacionais dos inquéritos coproscópicos, com formulários específicos para entrada de dados no sistema, considerando como principais: o Diário de Coproscopia e Tratamento (Formulário PCE 101) e o formulário de Casos Detectados na Rede Básica em Área Endêmica (Formulário PCE 108) (PERNAMBUCO, 2012). Assim como outros sistemas, o programa ainda trás limitações como a inconsistência dos dados e irregularidades no seu registro. Dessa forma, é necessária a continuidade das ações dos municípios e preenchimento dos dados com fluxo constante para orientação dos gestores.

Além do Sinan, a vigilância em saúde conta com o SIM, criado em 1976 pelo Ministério da Saúde. Ele utiliza de informações, disponibilizadas no nível municipal, estadual e nacional, sobre a mortalidade, que permite a partir da causa mortis atestada pelo médico, construir indicadores e processar análises epidemiológicas, tornando-se uma importante ferramenta para agrupar dados quantitativos e qualitativos e para planejamento em saúde pública (BRASIL, 2011). As informações referentes às causas de óbitos são feitas com base nos códigos das doenças contidos na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - 10ª revisão (CID-10), onde tais códigos correspondem a cada causa de óbito presente na Declaração de Óbito (DO) (BRASIL, 2011; WELLS *et al.*, 2011).

A DO é um instrumento do SIM para coleta das informações a respeito da mortalidade que servem de embasamento para calcular estatísticas epidemiológicas e vitais. Falhas no preenchimento da DO apontam um mau funcionamento do SIM (Anexo B). Destaca-se que o preenchimento inadequado e os erros no reconhecimento das causas básicas do óbito são os

principais impasses do sistema (BRASIL, 2009). O preenchimento da DO é uma atribuição obrigatória da classe médica ou pode ser feito partir de relatos de testemunhas para registro em cartório de registro civil (BRASIL, 2001).

Os indicadores epidemiológicos de morbidade mortalidade são de grande importância para Saúde Pública, pois permitem identificar os grupos de maior risco, assim como orientar o planejamento e a implantação de programas de saúde (DRUMOND; MACHADO; SALLES, 2019; MARTINS-MELO *et al.*, 2014).

2.6 LINKAGE PROBABILÍSTICO NA VIGILÂNCIA EM SAÚDE

Com o avanço dos Sistemas de Informação em Saúde, houve maior disponibilidade de grandes bases de dados, ampliando assim, a técnica de relacionamento dessas bases, chamada de pareamento de registros ou *record linkage*, uma opção para diversos tipos de estudos (ALMEIDA; MELLO, 1996; FSEADE, 2010). A aplicabilidade dessa técnica serve para vincular, de alguma forma, informação de duas ou mais fontes de dados que configurem um mesmo registro. Esse pareamento de registros também é conhecido como vinculação de dados, ou ainda em inglês, *data linkage, record matching, database matching, data cleaning, data scrubbing, data standardization, extraction, transformation and loading* ou *merge/purge problem* (FELLEGI; SUNTER, 1969).

As formas iniciais de comparação automática de dados foram feitas através da proposição de cálculo de *score*, desenvolvidas por Newcombe (1959), aprimorando-se anos depois. Assim, há dois tipos principais de pareamento: o pareamento de registros determinístico e o pareamento de registros probabilístico. A versão determinística identifica os indivíduos de distintas bases de dados por meio de uma ou mais variáveis. Por exemplo, nome, data de nascimento e data do óbito, ou um identificador comum como número do cartão do Sistema Único de Saúde (SUS), Cadastro de Pessoa Física (CPF) ou Registro Geral (RG). Nessa versão, um par de registro só será pareado se for precisamente igual (MORAIS *et al.*, 2010).

O pareamento probabilístico, entretanto, faz uso de um conjunto de variáveis da base de dados, transformando a semelhança das diferentes informações em uma probabilidade. A partir dessa probabilidade é que um par de registro poderá ser classificado como uma ligação (ou seja, pertencem a uma mesma entidade), ou como uma não ligação (BLAKELY; SALMOND, 2002). Essa técnica faz uso de um escore que mostra o quão verossimilhante os registros pareados pertencem à mesma pessoa (STEVENS, 2007). Para aplicar esse método,

realiza-se três processos sequenciais a fim de avaliar os registros, sendo eles: padronização, blocagem e pareamento (JARO, 1989). Ao final deste último, classifica-se os registros em: pares verdadeiros, não-pares e pares duvidosos (FELLEGI; SUNTER, 1969), estes, são também conhecidos como zona-cinza, e o julgamento final deve ser feito por meio de revisão manual (CAMARGO Jr.; COELI, 2000).

Uma das principais vantagens do *linkage* determinístico está na certeza em identificar um par verdadeiro quando este apresenta um identificador comum ou um conjunto de variáveis com boa qualidade de preenchimento, entretanto, não é essa a realidade presente na maioria dos bancos de dados dos SIS, visto que não ter o identificador único ou um conjunto de variáveis que possam, de forma única e precisa, identificar um mesmo indivíduo nas bases de dados relacionadas podem dificultar o processo. Nesta situação, o *linkage* determinístico poderia apresentar dificuldades em localizar registros com forte probabilidade de serem os mesmos, mas que apresentam diferenças nos campos. Um exemplo desta situação, é a ocorrência de nome incompleto, mas com endereço igual e data de nascimento com valores trocados. Isso ocorre, pois não existe ponderação para os tipos de variáveis utilizadas no relacionamento (MACHADO, 2004; TROMP *et al.*, 2011).

Observa-se que o pareamento de registros está presente em diferentes áreas, como nos estudos epidemiológicos, onde é habitualmente utilizado como o passo inicial para analisar os dados, organizar as informações em série histórica (MOURA *et al.*, 2014) e em projetos de mineração de dados (TORRA; DOMINGO-FERRER, 2003; WINKLER, 2014).

2.7 GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE ESPACIAL

O espaço é entendido através do conjunto de práticas e relações sociais do passado e presente (SANTOS, 2004). Ele representa o reflexo da organização política, econômica e social, logo, é modificável e objetiva atender às necessidades sociais (SANTOS, 1994).

É necessário que se compreenda a relação entre espaço e território. Para Santos (1985), a periodização histórica é o que definirá a organização o território, isto é, o que será e como se darão suas formas políticas, econômicas e sociais. Santos (1996) o nomeia como uma configuração territorial e o define como o todo. Dessa forma, a construção do território é perpassada pelo espaço e a forma do espaço é encaminhada conforme as técnicas vigentes e empregadas no mesmo. O território pode ser diferenciado pela intensidade das técnicas trabalhadas, como também pela distinção tecnológica das técnicas, uma vez que os espaços são heterogêneos. Dessa forma, o território configura-se pelas técnicas, pelos meios de

produção, pelos objetos e coisas, pelo conjunto territorial e pela dialética do próprio espaço (SANTOS, 1996).

Trazendo o conceito para o âmbito das políticas públicas de saúde, o território de um município, por exemplo, vai além de um espaço político operativo do sistema de saúde. Ele caracteriza-se por uma população específica, que vive em tempo e espaço determinados, com problemas de saúde diversificados e que interage com os gestores dos serviços de saúde. Esse espaço envolve, deste modo, além de uma extensão geométrica, um perfil demográfico, cultural, social, político, tecnológico, administrativo e epidemiológico que o designa como um território em constante construção (MONKEN; BARCELLOS, 2005).

O espaço, como categoria de análise na epidemiologia é pensado há algum tempo e acompanhou o desenvolvimento teórico-conceitual da Geografia (CZERESNIA; RIBEIRO, 2000). Como exemplo, pode-se citar as investigações realizadas em 1855 por Jonh Snow, que através do mapeamento associou os óbitos por Cólera ocorridos em Londres com as bombas de água de fornecimento público (SNOW, 1997).

Utilizar o conceito de espaço em epidemiologia é de fundamental importância para as análises em Saúde Pública, visto que possibilita uma pluralidade de descrições das situações de saúde, além de identificar fatores causais e estabelecer o contexto socioambiental em que se processam as ocorrências que influenciam na qualidade da saúde (VAZ, 2010). Considerando a necessidade de representar a complexidade da relação espaço-saúde, surgem novos mecanismos metodológicos a disposição da Geografia e da Epidemiologia. Buscando uma maior eficácia nos resultados das análises espaciais em saúde, a tecnologia foi incorporada a estes estudos, como exemplo pode-se destacar o geoprocessamento. (BARCELLOS; BASTOS, 1996; PARAGUASSU-CHAVES, 2001).

O geoprocessamento é definido como um conjunto de técnicas de coleta, exibição e tratamento de informações espacializadas, através das ferramentas como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Sistemas de Posicionamento Global (GPS). Seu principal objetivo é prover ferramentas computacionais para análise da dinâmica espacial e temporal de um fenômeno geográfico e as inter-relações entre esses fenômenos (CARVALHO *et al.*, 2000).

Os SIG são sistemas computacionais que possibilitam capturar, armazenar, manipular, analisar, demonstrar e relatar a captura de dados referenciados geograficamente (SANSON; PFEIFFER; MORRIS, 1991), onde a principal particularidade é focar na associação de determinado fenômeno com a sua localização no espaço, através da análise espacial (TEIXEIRA; MORETI; CHRISTOFOLETTI, 1992). Para um SIG funcionar de forma

adequada, considera-se algumas etapas a serem seguidas, sendo elas: especificação do problema, definição das bases de dados, especificação do sistema, aquisição de dados, análise dos dados, dentre outros (CARVALHO *et al.*, 2000).

A depender do nível de detalhamento da base de dados, o uso do SIG pode permitir ter o conhecimento minudenciado das condições ambientais relacionadas à saúde da população, podendo ser feito a partir de mapas que possibilitem observar a distribuição espacial de problemas de saúde e situações de risco (BARCELLOS; BASTOS, 1996; CARVALHO *et al.*, 2000). Dentre as aplicações de um SIG no campo da saúde destacam-se a descrição espacial de um evento de saúde, identificação de riscos ambientais e ocupacionais, análise de situação de saúde em uma dada área geográfica, análise dos padrões ou diferenças na situação de saúde em diversos níveis de agregação, geração de hipóteses de pesquisas operacionais e novas áreas de estudo, planejamento e programação de atividades em saúde pública (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 1996).

Nesse sentido, a análise espacial surge como uma ferramenta que permite a manipulação de dados espaciais de modos diferentes, assim como a extração de um conhecimento adicional como resposta. Com essa técnica, é possível consultar informações espaciais dentro de áreas de interesse, manipular mapas e investigar padrões e relacionamento dos dados, com a finalidade de ter uma melhor compreensão do fenômeno (ROCHA, 2004).

Analisar os fenômenos de saúde no espaço é útil para que sejam gerados indicadores epidemiológicos, ambientais e sociais (BARCELLOS *et al.*, 2002). Dessa forma, a distribuição espacial de uma determinada doença em uma localidade pode ser analisada através de indicadores, que podem ser trabalhados com os valores brutos ou suavizados (SLATER; MICHAEL, 2013). No entanto, os mapas temáticos com indicadores suavizados são considerados mais adequados quanto aos efeitos espaciais ocasionados por municípios vizinhos (LAL; HALES, 2015.).

Como exemplo, cita-se o Estimador Bayesiano Empírico global e local, um método de suavização espacial das taxas, embasado numa matriz de vizinhança definida por adjacência (KARAGIANNIS-VOULES *et al.*, 2013). O método Bayesiano pode ser utilizado de forma completa para estimativas da função de densidade de probabilidade do risco relativo avaliado espacialmente, considerando cofatores ambientais, socioeconômicos e indicadores de atenção à saúde (TSAI, 2012). Logo, é possível verificar o quanto o valor de uma determinada variável, assemelha-se aos valores da mesma variável de localidades circunvizinhas (SAMPAIO *et al.*, 2013).

Assim, pode-se estabelecer uma dependência e/ou padrão espacial entre as áreas estudadas (MONTEIRO, *et al.*, 2015). Na análise de dependência espacial, é necessário elucidar o nível de correlação dos valores explorados. Nesse cenário, surge o índice de Moran global e local que mede a autocorrelação e sugere o grau de associação espacial entre os dados considerados (BARBOSA; MEDEIROS; COSTA, 2015; SANTOS; SOUZA, 2007).

Em doenças com fatores de risco determinados no tempo e no espaço, como a esquistossomose, o geoprocessamento e a análise espacial se configuram como relevantes métodos para um melhor entendimento de sua transmissão e distribuição. Esses métodos auxiliam na identificação de características ambientais que podem determinar áreas e fatores de risco (BAVIA *et al.*, 2001). Estudos que fizeram uso das técnicas de geoprocessamento em seus métodos podem identificar a localização de focos das doenças, principais áreas de transmissão e populações mais expostas a risco de adoecer.

Como exemplo, pode ser citado o estudo realizado por Paz *et al.* (2021) que avaliou a dinâmica da mortalidade por esquistossomose no Brasil, de 1999 a 2018, e através da análise espacial, identificou uma concentração de municípios com alto risco de mortalidade ao longo do litoral de Pernambuco e Alagoas. O estudo destacou também a formação de aglomerados nos municípios dos estados de Sergipe, Bahia e Minas Gerais.

Campos (2014), analisou a distribuição espacial dos portadores de esquistossomose atendidos num hospital de referência em Pernambuco e identificou que os municípios com o maior quantitativo de casos localizaram-se na região da Zona da Mata e Metropolitana do estado.

O estudo de Pinheiro *et al.* (2020), caracterizou a distribuição espaço-temporal da mortalidade por esquistossomose no Brasil de 2003 a 2018, encontrando municípios com altas taxas de mortalidade ($>1,0$ óbito/100.000 habitantes) em todas as regiões brasileiras, estando as taxas mais altas concentradas nos estados das regiões Nordeste (Pernambuco e Alagoas), com uma distribuição espacial heterogênea e no Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo), uma distribuição homogênea da mortalidade.

O estudo de Paz *et al.* (2020), teve como objetivo analisar os padrões temporais, espaciais e espaço-temporais da mortalidade por esquistossomose e sua associação com os determinantes sociais em saúde na região Nordeste do Brasil, no período de 1980 a 2017, onde a análise espacial mostrou a concentração de municípios que apresentaram alto risco na região litorânea dos estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Santos *et al.* (2020), analisaram a distribuição espacial da esquistossomose no estado de Alagoas no período de 2007 a 2016, e destacaram que 70 municípios do estado de são

endêmicos para a doença, e desses, apenas 7 são de alta prioridade para medidas imediatas de contenção da doença.

Percebe-se que a análise espacial proporciona um melhor entendimento da dinâmica da doença no espaço (MEDEIROS *et al.*, 2012). Portanto, servem de embasamento para as intervenções de controle, prevenção e promoção da esquistossomose.

3 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que informações relativas às formas graves e óbitos por esquistossomose são configuradas como subsídios importantes para o monitoramento de sua tendência temporal e, conseqüentemente, do impacto de intervenções e políticas públicas voltadas para a sua redução. A mortalidade por esquistossomose é tida como um grave problema de saúde pública por se tratar de uma doença tratável e prevenível, cuja infecção está intimamente relacionada às condições precárias de saneamento ambiental.

Mesmo com um decréscimo na morbidade e mortalidade por esquistossomose ao longo dos anos, atribuído principalmente às ações de controle desenvolvidas pelo PCE, ainda é preocupante a prevalência das formas graves e evolução para óbito em Pernambuco. E, considerando que a informação contida nos sistemas de informações é uma importante ferramenta para nortear as ações de vigilância e controle, surgiu o interesse em investigar numa série histórica as áreas com maiores riscos de evolução e mortalidade da doença, relacionando os dados registrados no Sinan e no SIM. As possíveis inconsistências detectadas na associação entre os bancos de dados, poderão indicar falhas de notificação e preenchimento que comprometem assim, o monitoramento da doença.

Além disso, não são muitos os estudos identificados na literatura que abordem espacialmente as formas graves e os óbitos por esquistossomose considerando todo o estado de Pernambuco. Como se trata de uma doença determinada no espaço e no tempo por fatores de risco, a análise espacial e o geoprocessamento são ferramentas importantes utilizadas para uma melhor compreensão da sua transmissão e distribuição. Estas técnicas têm grande impacto na delimitação de áreas e fatores de risco, levando à otimização dos recursos e à melhoria das ações voltadas para as condições específicas de controle da doença.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Analisar espacialmente as formas graves e os óbitos causados pela esquistossomose de acordo com a procedência no estado de Pernambuco no período de 2007-2017.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar a concordância dos dados relacionados às formas graves e óbitos por esquistossomose registrados no Sinan e SIM;
- b) Verificar a associação das variáveis sócio demográficas dos municípios de procedência dos óbitos com a ocorrência das formas graves da doença;
- c) Caracterizar a tendência temporal das formas graves e dos óbitos por esquistossomose no estado de Pernambuco;
- d) Analisar o padrão espacial das formas graves e óbitos por esquistossomose por procedência no estado de Pernambuco.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

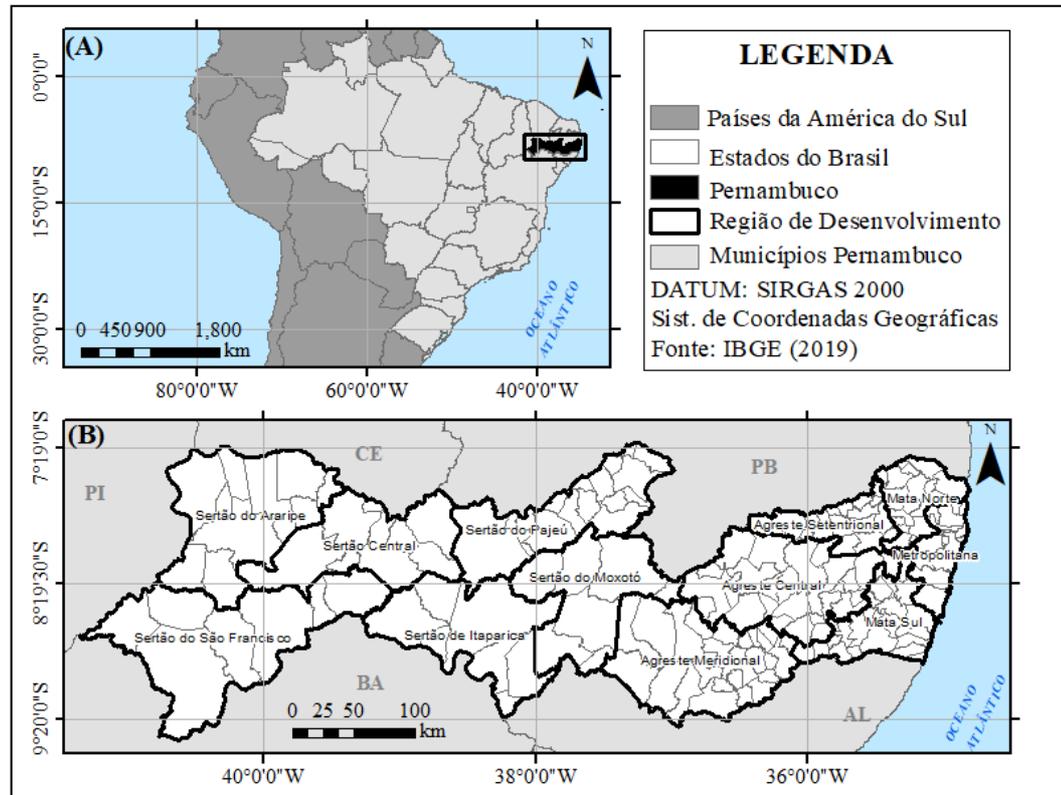
5.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo ecológico analítico, de série temporal (2007 a 2017), em que a unidade de análise foram os municípios por região de desenvolvimento no estado de Pernambuco. Os estudos ecológicos são representados pela unidade de análise com uma população ou um grupo de pessoas pertencentes a uma área geográfica delimitada, podendo ser um país, um estado, uma cidade, um município ou um setor censitário, no qual se pretende avaliar os contextos sociais e ambientais que inferem na saúde da população (MEDRONHO, 2009).

5.2 LOCAL DE ESTUDO

Localizado na região Nordeste do Brasil, o estado de Pernambuco faz limite ao norte com a Paraíba (PB) e Ceará (CE); ao leste com o Oceano Atlântico; ao oeste com o estado do Piauí (PI) e ao sul com Alagoas (AL) e a Bahia (BA). Possui 184 municípios mais um território estadual, o arquipélago Fernando de Noronha. Como estratégia de regionalização, Pernambuco é dividido em 12 regiões de desenvolvimento (figura 2) (IBGE, 2010; PERNAMBUCO, 2011).

Figura 2 - Localização da área de estudo



Fonte: A autora.

Legenda: (A) Mapa do Brasil destacando Pernambuco; (B) Estado de Pernambuco segundo Região de Desenvolvimento.

Considerando os 184 municípios, 101 (54,60%) são endêmicos para esquistossomose e estão distribuídos nas regiões Metropolitana, Zona da Mata e parte do Agreste. Além disso, 49 municípios (26,48%) são considerados vulneráveis e 35 municípios (18,92%) focais (figura 4) (quadro 1) (PERNAMBUCO, 2021).

Quadro 1 - Municípios de Pernambuco divididos por regiões de desenvolvimento e classificação de risco de transmissão para esquistossomose (continua)

MUNICÍPIOS ENDÊMICOS					
AGRESTE CENTRAL	AGRESTE MERIDIONAL	AGRESTE SETENTRIONAL	MATA NORTE	MATA SUL	METROPOLITANA
Agrestina	Bom Conselho	Bom Jardim	Aliança	Água Preta	Abreu e Lima
Altinho	Brejão	Casinhas	Buenos Aires	Amarají	Araçoiaba
Barra de Guabiraba	Canhotinho	Cumarú	Camutanga	Barreiros	Cabo de Santo Agostinho
Bezerros	Correntes	Feira Nova	Carpina	Belém de Maria	Camaragibe
Bonito	Garanhuns	Frei Miguelinho	Chã de Alegria	Catende	Igarassu
Caruaru	Jurema	João Alfredo	Condado	Chã Grande	Ilha de Itamaracá
Cupira	Lagoa do Ouro	Limoeiro	Ferreiros	Cortês	Ipojuca
Gravatá	Palmerina	Machados	Glória do Goitá	Escada	Igarassu
Jataúba	Paranatama	Orobó	Goiana	Gameleira	Ilha de Itamaracá
Lagoa dos Gatos	Saloá	Passira	Itambé	Jaqueira	Ipojuca
Panelas	São João	Salgadinho	Itaquitinga	Joaquim Nabuco	Itapissuma
Pombos	Terezinha	Santa Cruz do Capibaribe	Lagoa de Itaenga	Maraial	Jaboatão dos Guararapes
Riachos das Almas	-	São Vicente Férrer	Lagoa do Carro	Palmares	Moreno
Sairé	-	Surubim	Macaparana	Primavera	Olinda
São Bento do Una	-	Taquaritinga do Norte	Nazaré da Mata	Quipapá	Paulista
São Joaquim do Monte	-	Toritama	Paudalho	Ribeirão	São Lourenço da Mata
-	-	Vertentes	Timbaúba	Rio Formoso	-
-	-	-	Tracunhaém	São Benedito do Sul	-
-	-	-	Vicência	São José da Coroa Grande	-
-	-	-	-	Sirinhaém	-
-	-	-	-	Tamandaré	-
-	-	-	-	Vitória de Santo Antão	-
-	-	-	-	Xexéu	-

Quadro 1 - Municípios de Pernambuco divididos por regiões de desenvolvimento e classificação de risco de transmissão para esquistossomose (continuação)

MUNICÍPIOS FOCAIS					
AGRESTE CENTRAL	AGRESTE MERIDIONAL	AGRESTE SETENTRIONAL	SERTÃO CENTRAL	SERTÃO DO MOXOTÓ	SERTÃO DO PAJEÚ
Belo Jardim	Águas Belas	Vertente do Lério	Serrita	Arcoverde	Brejinho
Brejo da Madre de Deus	Angelim	-	-	Ibimirim	Iguaracy
Cachoeirinha	Buíque	METROPOLITANA	SERTÃO DO ARARIPE	Manari	Ingazeira
Camocim de São Félix	Calçado	Recife	Araripina	Sertânia	Itapetim
Pesqueira	Iati	-	Ouricuri	-	Santa Terezinha
São Caitano	Itaíba	-	Trindade	SERTÃO DO SÃO FRANCISCO	Serra Talhada
Tacaimbó	Jupi	-	-	Petrolina	Tuparetama
	Lajedo	-	-	Santa Maria da Boa Vista	-
MUNICÍPIOS VULNERÁVEIS					
AGRESTE CENTRAL	METROPOLITANA	SERTÃO DE ITAPARICA	SERTÃO DO ARARIPE	SERTÃO DO MOXOTÓ	SERTÃO DO SÃO FRANCISCO
Alagoinha	Fernando de Noronha	Belém de São Francisco	Bodocó	Betânia	Afrânio
Ibirajuba	-	Carnaubeira da Penha	Exu	Custódia	Cabrobó
Poção	SERTÃO CENTRAL	Floresta	Granito	Inajá	Dormentes
Caetés	Cedro	Itacuruba	Ipubi	-	Lagoa Grande
Capoeiras	Mirandiba	Jatobá	Moreilândia	SERTÃO DO PAJEÚ	Orocó
Jucati	Parnamirim	Petrolândia	Santa Cruz	Afogados da Ingazeira	-
Pedra	Salgueiro	Tacaratu	Santa Filomena	Calumbi	-
Tupanatinga	São José do Belmonte	-	-	Carnaíba	-
Venturosa	Terra Nova	-	-	Flores	-
-	Verdejante	-	-	Quixaba	-

Quadro 1 - Municípios de Pernambuco divididos por regiões de desenvolvimento e classificação de risco de transmissão para esquistossomose (conclusão)

MUNICÍPIOS VULNERÁVEIS					
AGRESTE CENTRAL	SERTÃO CENTRAL	SERTÃO DE ITAPARICA	SERTÃO DO ARARIPE	SERTÃO DO PAJEÚ	SERTÃO DO SÃO FRANCISCO
-	-	-	-	Santa Cruz da Baixa Verde	-
-	-	-	-	São José do Egito	-
-	-	-	-	Solidão	-
-	-	-	-	Tabira	-
-	-	-	-	Triunfo	-

Fonte: Pernambuco (2021).

5.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população de estudo foi composta pelas notificações confirmadas das formas clínicas graves e óbitos por esquistossomose no estado de Pernambuco, com registros no Sinan e no SIM, respectivamente, através do CID 10 - B65 a B65.9, no período de 2007 a 2017.

5.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Apenas as fichas de notificação e as declarações de óbitos dos indivíduos com município de procedência no Estado de Pernambuco foram incluídos no presente estudo. Foram excluídos os registros duplicados identificados no Sinan e no SIM, como também os casos cujo município de procedência encontrou-se ignorado e aqueles registros que após o relacionamento probabilístico não foram concordantes.

5.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO

Para o estudo foram consideradas as seguintes variáveis dependentes:

- a) Taxa Média de Positividade da esquistossomose;
- b) Taxa Média de Mortalidade Acumulada por esquistossomose.

Foram consideradas as variáveis independentes de acordo com o quadro 2:

Quadro 2 - Descrição das variáveis independentes.

Variáveis sociodemográficas e sanitárias/ município	Variáveis do SIM	Variáveis do Sinan
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	Ano de ocorrência	Ano de ocorrência
Abastecimento de água	Causa básica do óbito	Município de procedência
Coleta de lixo	Sexo	-
Esgotamento sanitário	Idade	-
-	Escolaridade	-
-	Ocupação	-

Fonte: A autora.

5.6 FONTE E COLETA DOS DADOS

Foram utilizadas como fontes de dados os registros do Sinan e SIM, a partir das informações contidas nas fichas de notificação/investigação e DO, obtidos por meio da Coordenação de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Estadual de Saúde do estado de Pernambuco (SES-PE). Os bancos de dados foram cedidos, após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Aggeu Magalhães/Fiocruz - PE.

A base populacional, estimada de 2012, dos municípios de Pernambuco foi obtida por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As variáveis sociodemográficas e sanitárias dos municípios de Pernambuco foram coletadas através do último censo realizado em 2010 pelo IBGE. E a base georreferenciada do estado de Pernambuco, foi obtida na página *on-line* do IBGE, em formato vetorial, extensão shapefile (.shp) no sistema de projeção geográfico latitude/longitude e no sistema geodésico de referência SIRGAS 2000.

5.7 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados foram utilizadas planilhas eletrônicas do *Microsoft Office Excel* 2016. Foi utilizada a linguagem de programação *Python* versão 3.8, programada utilizando a IDE no *Visual Studio Code* e *Google Colaboratory*; a linguagem R versão 4.1.2, utilizando a IDE Rstudio e os *softwares* QGIS v.10.1 e ArcGIS versão 10.3.

5.8 METODOLOGIA PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “A”: VERIFICAR A CONCORDÂNCIA DOS DADOS RELACIONADOS ÀS FORMAS GRAVES E ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE REGISTRADOS NO SINAN E SIM

5.8.1 Relacionamento entre as bases de dados

As bases de dados do Sinan e SIM não possuíam um identificador único, tal como o número do CPF, entretanto, seguiu-se a técnica proposta por Camargo Júnior e Coli (2000), utilizando processos de blocagem e pareamento. Para tal, foi desenvolvida uma função, em linguagem *python* de programação, empregando a IDE no *Visual Studio Code* e *Google Colaboratory*, utilizando o método *soundex* (BOURNE; FORD, 1961; HOWARD, 2020; NEWCOMBE; KENNEDY, 1962) ao nome das pessoas, aplicando 20 *bytes*, de forma a

incluir o máximo de caracteres. O restante foi completado com zeros, não acarretando problemas ao pareamento.

Houve algumas limitações nas bases de dados, como o ano de nascimento, onde existiam alguns campos em branco, ou sem possibilidade de diferenciar dia e mês de nascimento, apenas o ano, logo, somente o ano de nascimento foi utilizado. O geocódigo do município, sexo e nome da mãe completaram as colunas do pareamento. Assim, as variáveis consideradas para o processo estão descritas abaixo (quadro 3).

Quadro 3 - Variáveis selecionadas para o pareamento dos registros.

Variáveis do SIM	Variáveis do Sinan
Nome do falecido	Nome do paciente
Sexo	Sexo
Ano de nascimento	Ano de nascimento
Nome da mãe	Nome da mãe
Geocódigo do município	Geocódigo do município

Fonte: A autora.

Foi realizado, em seguida, a operacionalização para combinação de arquivos com o intuito de gerar um novo banco de dados, baseado no arquivo de relacionamento, contendo os registros encontrados como pares verdadeiros. Após as manipulações, considerando a exclusão das duplicidades e inconsistências, o novo banco foi denominado “*Linkage* entre as bases de dados”.

5.8.2 Indicadores epidemiológicos

Para fins de cálculo, a população de Pernambuco e de seus municípios utilizada nesse estudo, foi a estimada para o ano de 2012 (período médio do estudo) obtida através do IBGE.

A princípio, por meio do *Software Microsoft Office Excel 2016*, as bases de dados foram organizadas e em seguida, foram calculadas as frequências absolutas e relativas da ocorrência de formas graves e óbitos para cada município do estado. Para o banco de dados do Sinan, foi calculada a taxa média de positividade para esquistossomose como segue a fórmula:

$$\text{Taxa média de positividade} = \frac{\text{Número de casos de formas graves}}{11 \times \text{População estimada de 2012}} \times 100\text{mil}$$

Para o banco de dados do SIM e para a o *linkage* entre as bases de dados, foi calculada a Taxa Média de Mortalidade Acumulada, como se segue:

$$\text{Taxa média de Mortalidade Acumulada} = \frac{\text{Número de óbitos}}{11 \times \text{População estimada de 2012}} \times 100\text{mil}$$

Para fins de análise de áreas que poderiam ter maior destaque, foram computadas as frequências absolutas e relativas também por região de desenvolvimento.

Estes resultados foram organizados e apresentados no texto sob a forma de tabelas.

5.9 METODOLOGIA PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “B”: INVESTIGAR A ASSOCIAÇÃO DAS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS MUNICÍPIOS DE PROCEDÊNCIA DOS ÓBITOS COM A OCORRÊNCIA DAS FORMAS GRAVES DA DOENÇA

Com objetivo de identificar quais fatores sociodemográficos e sanitários (quadro 2) se correlacionam com as variáveis dependentes do estudo (taxa média de positividade e taxa média de mortalidade acumulada por esquistossomose), foi aplicado o teste de correlação de Pearson, com 5% de significância, obtido pelo período do estudo, através da linguagem R versão 4.1.2, utilizando a IDE Rstudio.

O coeficiente de correlação de Pearson (r) varia de -1 a 1, e quanto mais próximo de 0, menor a correlação entre duas variáveis. O quadro 4 apresenta os níveis de classificação adotados para classificar a correlação existente entre as variáveis e as covariadas.

Quadro 4 - Coeficientes de correlação (r) e suas interpretações.

Coeficiente de correlação	Correlação
$r = 1$	Perfeita positiva
$0,70 \leq r < 1$	Forte positiva
$0,40 \leq r < 0,69$	Moderada positiva
$0,1 \leq r < 0,39$	Fraca positiva
$0 < r < 0,10$	Ínfima positiva
0	Nula
$-0,10 < r < 0$	Ínfima negativa
$-0,39 \leq r \leq -0,10$	Fraca negativa
$-0,69 \leq r \leq -0,40$	Moderada negativa
$-1 < r \leq -0,70$	Forte negativa
$r = -1$	Perfeita negativa

Fonte: Adaptado de Dancey e Reidy (2006).

O valor-P, que depende diretamente de uma dada amostra, tenta fornecer uma medida da força dos resultados de um teste, em contraste a uma simples rejeição ou não rejeição. Se a hipótese nula for verdadeira e a chance da variação aleatória for a única razão para as diferenças amostrais, então o p-valor é uma medida quantitativa para alimentar o processo de tomada de decisão como evidência. O quadro 5 fornece uma interpretação razoável do p-valor, em que, quanto mais próximo de zero, maior a evidência contra a hipótese nula (H0) (ARSHAM, 1988).

Quadro 5 - Interpretação do valor-P.

Valor-p	Interpretação
P < 0,01	evidência muito forte contra H0
0,01 <= P < 0,05	evidência moderada contra H0
0,05 <= P < 0,10	evidência sugestiva contra H0
0,10 <= P	pouca ou nenhuma evidência real contra H0

Fonte: Adaptado de Arsham (1988).

5.10 METODOLOGIA PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “C”: DETERMINAR A TENDÊNCIA TEMPORAL DAS FORMAS GRAVES E DOS ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE NO ESTADO DE PERNAMBUCO

A avaliação temporal dos agravos e eventos de saúde permite o acompanhamento das tendências temporais, as variações cíclicas, sazonais e irregulares (MEDRONHO, 2009). Com isso, para determinação da tendência temporal, utilizou-se a ocorrência das formas graves e dos óbitos por esquistossomose em Pernambuco, para cada ano do período de 2007 a 2017. Para a análise de tendência foi utilizado o modelo de regressão linear, onde:

$$y \text{ (ocorrência das formas graves de esquistossomose)} = \alpha + \beta x \text{ ano}$$

$$y \text{ (ocorrência dos óbitos por esquistossomose)} = \alpha + \beta x \text{ ano}$$

sendo observados o valor do coeficiente de determinação, também chamado de R^2 , e a análise dos resíduos. O R^2 é definido pela porcentagem da variação da resposta que está sempre entre 0 e 100%, de modo que, quanto mais próximo de 100%, melhor a explicação do modelo para variabilidade dos dados.

Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk com 5% de significância, com o intuito de verificar se os dados estavam normalmente distribuídos (formas graves e base consolidada mensal) e se o teste não paramétrico de Mann Kendall seria o mais indicado. Como o valor-P encontrado foi maior que o valor de significância considerado, os dados foram considerados como não normais, sendo então aplicado o teste de Mann Kendall para todas as variáveis do estudo.

A regressão linear pode não identificar tão bem a tendência dos dados. Dessa forma, foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Kendall, em que a hipótese alternativa indica que há uma tendência histórica nos dados (MANN, 1945; KENDALL, 1975).

Todos os cálculos e gráficos foram feitos por meio da linguagem de programação R versão 4.1.2.

5.11 METODOLOGIA PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “D”: ANALISAR A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL POR PROCEDÊNCIA DAS FORMAS GRAVES E ÓBITOS TENDO COMO CAUSA BÁSICA A ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO ESTADO DE PERNAMBUCO

5.11.1 Distribuição espacial

Para fins de análise de áreas que poderiam ter maior ênfase, foram computadas as frequências absolutas e relativas dos municípios por região de desenvolvimento de Pernambuco no período de 2007 a 2017. Isso foi realizado através da agregação da camada das regiões de desenvolvimento com a camada dos municípios utilizando a função *spatial join*. Posteriormente, construiu-se os mapas temáticos do número de ocorrências de formas graves, óbitos e óbitos do *linkage*. Para reduzir o viés na análise dos municípios, corrigir flutuações aleatórias e proporcionar melhor estabilidade em virtude da variação da população, principalmente nos municípios com população muito pequena, optou-se pela distribuição nos mapas a partir das taxas médias de positividade e taxas médias de mortalidade acumulada por esquistossomose no período do estudo. Os mapas temáticos dos coeficientes brutos e suavizados foram categorizados pelo método de quartis apresentados por meio da graduação de cores, que variam da mais clara para a mais escura, de forma crescente e de acordo com o valor obtido.

Utilizou-se dos *softwares* GeoDa versão 1.1, ArcGIS versão 10.3. e QGIS v.10.1. para processamento, análise, apresentação de dados cartográficos bem como para a construção dos mapas temáticos.

5.11.2 Estatística Espacial de Moran

A autocorrelação espacial entre a taxa média de positividade e a taxa média de mortalidade acumulada por esquistossomose foi utilizada para investigar se a distribuição espacial da doença ocorria de forma aleatória ou se seguia algum padrão de ocorrência no espaço. Foi elaborada uma matriz de proximidade espacial obtida pelo critério de contiguidade de *Queen*, adotando-se um nível de significância de 10% e calculado o Índice Global de Moran (I), sendo definido como segue:

$$I = \frac{Z' W Z}{Z' Z}$$

que Z é o desvio do coeficiente de incidência da média e W é uma matriz de vizinhos ponderada por linha (CÂMARA *et al.*, 2004). O I varia de -1 a +1, de modo que, quanto mais próximo de 0 mais aleatoriedade espacial. É considerado como nulo, um resultado de valor zero entre os espaços analisados. Quando o resultado é positivo, indica que há similaridade entre as áreas e quando é negativo, não existe semelhança. Nesse sentido, foi construído o Box Map para visualizar a dependência espacial e o índice de Moran I sobre o indicador suavizado, para avaliar a presença de dependência espacial global e áreas de significância estatística, e garantir a correção de valores extremos e de áreas silenciosas da doença.

O Moran Map foi utilizado para identificar agrupamentos, ou *clusters*, espaciais significantes, a fim de comparar o valor de cada município com os municípios vizinhos e verificar a dependência espacial mostrada pelo Índice de Moran Local (*Local Index of Spatial Association* – LISA) para detecção de regiões com correlação espacial significativa. Efetuou-se o teste considerando 10% de significância e 99 permutações. Anselin (2005), definiu o LISA como sendo:

$$I_i = Z_i W_{ij} Z_j$$

em que I_i só abrange os vizinhos da observação i, a soma sob j é tal que apenas os vizinhos dos valores na observação i são inclusos e W_{ij} é o peso associado à observação i e j, $W_{ii}=0$.

A partir dos valores do LISA e dos desvios, os municípios foram classificados em quatro quadrantes:

Q1: alto/alto (município acima da média com vizinhos acima da média);

Q2: baixo/baixo (município abaixo da média com vizinhos abaixo da média);

Q3, baixo/alto (municípios abaixo da média com vizinhos acima da média) e

Q4, alto/baixo (município acima da média com vizinhos abaixo da média).

A base georreferenciada utilizada, relativa ao estado de Pernambuco, foi obtida na página *on-line* do IBGE (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>), em formato vetorial, extensão shapefiles (.shp), sistema de projeção de coordenadas geográficas (lat,long) e Datum SIRGAS 2000. Para o processamento, análise, apresentação dos dados cartográficos, cálculo do indicador de autocorrelação espacial e produção dos mapas temáticos, foram utilizados os softwares QGIS v.10.1 e ArcGIS versão 10.3.

5.12 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi realizado respeitando os princípios da bioética de autonomia, justiça, beneficência e não maleficência, considerando os escritos trazidos pela ética na pesquisa com seres humanos da resolução de número 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2013). Após obtenção da anuência (Anexo C), o estudo foi devidamente submetido e aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Instituto Aggeu Magalhães (IAM), mediante parecer de número 4.153.667 e Certificado de Apresentação Ética (CAAE): 32992420.2.0000.5190 (Anexo D).

6 RESULTADOS

6.1 RESULTADOS PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “A”: VERIFICAR A CONCORDÂNCIA DOS DADOS RELACIONADOS ÀS FORMAS GRAVES E ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE REGISTRADOS NO SINAN E SIM

Para o período de 2007 a 2017, após remoção das duplicidades e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram identificadas 9.085 notificações para as formas graves da esquistossomose, distribuídas em 140 municípios do estado de Pernambuco, sendo 101 deles considerados como endêmicos e pertencentes às regiões Metropolitana, Zona da Mata Norte, Zona da Mata Sul e parte do Agreste.

Os municípios pernambucanos com maior número de notificações de formas graves no período selecionado foram Escada, com 807 notificações (8,88%); Jaboatão dos Guararapes com 641 registros (7,06%); Recife com 605 (6,66%); Gravatá com 498 (5,48%) e Itaquitinga com 424 (4,67%). As maiores taxas médias de positividade por 100.000 habitantes foram representadas pelos municípios de Itaquitinga (232,38); Cortês (130,24); Escada (111,42); Barreiros (75,94) e Barra de Guabiraba (72,25) (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de casos e taxa média de positividade da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017

(continua)

Município	Número de Casos (N)	Número de Casos (%)	Taxa Média de Positividade
Abreu e Lima	37	0,41	3,45
Agrestina	48	0,53	18,5
Água Preta	80	0,88	21,07
Águas Belas	7	0,08	1,53
Alagoinha	1	0,01	0,65
Aliança	46	0,51	10,92
Altinho	28	0,31	11,12
Amaraji	163	1,79	65,76
Angelim	9	0,10	7,72
Araçoiaba	8	0,09	3,82
Araripina	1	0,01	0,11
Arcoverde	3	0,03	0,38
Barra de Guabiraba	106	1,17	72,25
Barreiros	350	3,85	75,94
Belém de Maria	67	0,74	51,97
Belo Jardim	1	0,01	0,12
Bezerros	29	0,32	4,38
Bom Conselho	17	0,19	3,29
Bom Jardim	42	0,46	9,84
Bonito	72	0,79	17,04
Brejão	2	0,02	2,01
Brejo da Madre de Deus	7	0,08	1,35
Buenos Aires	51	0,56	35,94
Buíque	2	0,02	0,33

Tabela 1 - Número de casos e taxa média de positividade da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017

(continuação)

Município	Número de Casos (N)	Número de Casos (%)	Taxa Média de Positividade
Cabo de Santo Agostinho	96	1,06	4,51
Cachoeirinha	8	0,09	3,73
Caetés	1	0,01	0,33
Calçado	1	0,01	0,8
Camaraçibe	49	0,54	2,97
Camocim de São Félix	17	0,19	8,69
Camutanga	27	0,30	29,26
Canhotinho	6	0,07	2,18
Capoeiras	1	0,01	0,45
Carnaíba	1	0,01	0,48
Carpina	162	1,78	18,84
Caruaru	139	1,53	3,82
Catende	125	1,38	28,66
Chã de Alegria	31	0,34	21,88
Chã Grande	17	0,19	7,41
Condado	12	0,13	4,33
Correntes	9	0,10	4,61
Cortês	182	2,00	130,24
Cupira	79	0,87	30,39
Escada	807	8,88	111,42
Feira Nova	7	0,08	2,99
Ferreiros	6	0,07	4,62
Frei Miguelinho	2	0,02	1,23
Gameleira	5	0,06	1,56

Tabela 1 - Número de casos e taxa média de positividade da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017

(continuação)

Município	Número de Casos (N)	Número de Casos (%)	Taxa Média de Positividade
Garanhuns	3	0,03	0,2
Glória do Goitá	167	1,84	50,78
Goiana	76	0,84	8,9
Gravatá	498	5,48	56,91
Iati	52	0,57	25,04
Ibimirim	2	0,02	0,65
Igarassu	37	0,41	3,14
Iguaracy	1	0,01	0,75
Ilha de Itamaracá	4	0,04	1,56
Ipojuca	9	0,10	0,96
Itacuruba	1	0,01	1,99
Itaíba	2	0,02	0,68
Itambé	276	3,04	69,17
Itapetim	1	0,01	0,65
Itapissuma	22	0,24	8,05
Itaquitinga	424	4,67	232,38
Jaboatão dos Guararapes	641	7,06	8,71
Jaqueira	56	0,62	43,35
Jataúba	2	0,02	1,1
João Alfredo	2	0,02	0,57
Joaquim Nabuco	45	0,50	25,39
Jupi	1	0,01	0,64
Jurema	17	0,19	10,31
Lagoa de Itaenga	2	0,02	0,86

Tabela 1 - Número de casos e taxa média de positividade da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017

(continuação)

Município	Número de Casos (N)	Número de Casos (%)	Taxa Média de Positividade
Lagoa do Carro	36	0,40	19,53
Lagoa do Ouro	5	0,06	3,61
Lagoa dos Gatos	3	0,03	1,7
Lajedo	15	0,17	3,58
Limoeiro	14	0,15	2,25
Macaparana	119	1,31	43,83
Machados	95	1,05	59,96
Manari	2	0,02	0,95
Maraial	4	0,04	2,97
Moreno	9	0,10	1,38
Nazaré da Mata	233	2,56	66,76
Olinda	45	0,50	1,05
Orobó	42	0,46	16,24
Ouricuri	2	0,02	0,27
Palmares	346	3,81	51,2
Palmeirina	10	0,11	10,86
Panelas	103	1,13	35,2
Paranatama	5	0,06	4,01
Passira	9	0,10	2,8
Paudalho	83	0,91	14,12
Paulista	30	0,33	0,87
Pedra	1	0,01	0,42
Pesqueira	1	0,01	0,14
Petrolândia	4	0,04	1,07

Tabela 1 - Número de casos e taxa média de positividade da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017

(continuação)

Município	Número de Casos (N)	Número de Casos (%)	Taxa Média de Positividade
Petrolina	2	0,02	0,06
Poção	1	0,01	0,81
Pombos	147	1,62	50,09
Primavera	77	0,85	50
Quipapá	35	0,39	12,71
Recife	605	6,66	3,46
Riacho das Almas	25	0,28	11,47
Ribeirão	11	0,12	2,18
Rio Formoso	4	0,04	1,59
Sairé	35	0,39	28,54
Salgadinho	15	0,17	13,86
Saloá	28	0,31	16,21
Sanharó	2	0,02	0,78
Santa Cruz do Capibaribe	139	1,53	13,48
Santa Maria da Boa Vista	3	0,03	0,67
Santa Maria do Cambucá	12	0,13	8,08
São Benedito do Sul	1	0,01	0,62
São Bento do Uma	6	0,07	0,98
São Caitano	12	0,13	3
São João	33	0,36	13,62
São Joaquim do Monte	107	1,18	46,2
São José da Coroa Grande	27	0,30	12,78
São José do Egito	1	0,01	0,28
São Lourenço da Mata	47	0,52	3,99

Tabela 1 - Número de casos e taxa média de positividade da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017

(conclusão)

Município	Número de Casos (N)	Número de Casos (%)	Taxa Média de Positividade
São Vicente Ferrer	48	0,53	24,88
Serra Talhada	2	0,02	0,22
Serrita	1	0,01	0,48
Sertânia	1	0,01	0,26
Sirinhaém	3	0,03	0,65
Surubim	11	0,12	1,64
Tacaimbó	2	0,02	1,4
Tamandaré	52	0,57	21,79
Taquaritinga do Norte	11	0,12	3,81
Terezinha	6	0,07	7,84
Terra Nova	1	0,01	0,93
Timbaúba	356	3,92	59,26
Toritama	153	1,68	36,25
Tracunhaém	54	0,59	36,5
Trindade	1	0,01	0,33
Vertente do Lério	2	0,02	2,29
Vertentes	23	0,25	10,94
Vicência	122	1,34	34,97
Vitória de Santo Antão	334	3,68	22,87
Xexéu	3	0,03	1,88
Total	9.085	100,00	9,05

Fonte: A autora.

Nota: * Taxa média de positividade por 100.000 habitantes.

Para o período do estudo, foram identificados 1.956 óbitos por esquistossomose, registrados no SIM, distribuídos em 123 municípios de Pernambuco.

Os municípios com maiores ocorrências de óbitos por local de procedência foram Recife, com 364 (18,61%) óbitos; Jaboatão dos Guararapes com 146 (7,46%); Olinda com 73 (3,73%); Paulista com 64 (3,27%) e Cabo de Santo Agostinho com 56 (2,88%) registros. As maiores taxas médias de mortalidade acumulada por 100.000 habitantes foram representadas pelos municípios de Nazaré da Mata (8,31); Araçoiaba (8,13); Itaquitinga (7,67); Timbaúba (7,16) e Xexéu (6,90) (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017 (continua)

Município	Número de Óbitos (N)	Número de Óbitos (%)	Taxa Média de Mortalidade Acumulada
Abreu e Lima	34	1,74	3,17
Agrestina	10	0,51	3,85
Água Preta	18	0,92	4,74
Águas Belas	4	0,20	0,87
Aliança	27	1,38	6,41
Altinho	6	0,31	2,38
Amaraji	6	0,31	2,42
Angelim	1	0,05	0,86
Araçoiaba	17	0,87	8,13
Arcoverde	2	0,10	0,25
Barra de Guabiraba	6	0,31	4,09
Barreiros	24	1,23	5,21
Belém de Maria	8	0,41	6,21
Belo Jardim	6	0,31	0,73
Bezerros	19	0,97	2,87
Bom Conselho	20	1,02	3,87
Bom Jardim	7	0,36	1,64
Bonito	6	0,31	1,42
Brejão	1	0,05	1,01
Brejo da Madre de Deus	7	0,36	1,35
Buenos Aires	8	0,41	5,64
Buíque	1	0,05	0,17
Cabo de Santo Agostinho	56	2,86	2,63
Cachoeirinha	1	0,05	0,47

Tabela 2 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017 (continuação)

Município	Número de Óbitos (N)	Número de Óbitos (%)	Taxa Média de Mortalidade Acumulada
Caetés	1	0,05	0,33
Calçado	2	0,10	1,61
Camaragibe	51	2,61	3,09
Camocim de São Félix	3	0,15	1,53
Camutanga	1	0,05	1,08
Canhotinho	9	0,46	3,27
Capoeiras	1	0,05	0,45
Carpina	38	1,94	4,42
Caruaru	42	2,15	1,15
Catende	27	1,38	6,19
Chã de Alegria	4	0,20	2,82
Chã Grande	7	0,36	3,05
Condado	9	0,46	3,25
Correntes	3	0,15	1,54
Cortês	4	0,20	2,86
Cumarú	4	0,20	2,26
Cupira	6	0,31	2,31
Escada	42	2,15	5,80
Feira Nova	4	0,20	1,71
Ferreiros	2	0,10	1,54
Floresta	1	0,05	0,30
Frei Miguelinho	4	0,20	2,45
Gameleira	22	1,12	6,87
Garanhuns	14	0,72	0,95

Tabela 2 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017 (continuação)

Município	Número de Óbitos (N)	Número de Óbitos (%)	Taxa Média de Mortalidade Acumulada
Glória do Goitá	14	0,72	4,26
Goiana	30	1,53	3,51
Gravatá	19	0,97	2,17
Igarassu	21	1,07	1,78
Ilha de Itamaracá	4	0,20	1,56
Ipojuca	25	1,28	2,66
Itaíba	1	0,05	0,34
Itambé	24	1,23	6,02
Itapissuma	2	0,10	0,73
Itaquitinga	14	0,72	7,67
Jaboatão dos Guararapes	146	7,46	1,98
Jaqueira	5	0,26	3,87
João Alfredo	5	0,26	1,42
Joaquim Nabuco	9	0,46	5,08
Jurema	1	0,05	0,61
Lagoa de Itaenga	14	0,72	6,00
Lagoa do Carro	8	0,41	4,34
Lagoa do Ouro	2	0,10	1,45
Lagoa dos Gatos	1	0,05	0,57
Lajedo	2	0,10	0,48
Limoeiro	32	1,64	5,14
Macaparana	12	0,61	4,42
Machados	10	0,51	6,31
Maraial	3	0,15	2,23

Tabela 2 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017 (continuação)

Município	Número de Óbitos (N)	Número de Óbitos (%)	Taxa Média de Mortalidade Acumulada
Moreno	25	1,28	3,85
Nazaré da Mata	29	1,48	8,31
Olinda	73	3,73	1,71
Orobó	7	0,36	2,71
Palmares	43	2,20	6,36
Palmeirina	1	0,05	1,09
Panelas	5	0,26	1,71
Passira	8	0,41	2,49
Paudalho	22	1,12	3,74
Paulista	64	3,27	1,86
Pedra	1	0,05	0,42
Pesqueira	2	0,10	0,28
Petrolândia	1	0,05	0,27
Petrolina	1	0,05	0,03
Pombos	4	0,20	1,36
Primavera	3	0,15	1,95
Quipapá	3	0,15	1,09
Recife	364	18,61	2,08
Riacho das Almas	1	0,05	0,46
Ribeirão	20	1,02	3,96
Rio Formoso	9	0,46	3,58
Sairé	1	0,05	0,82
Salgueiro	2	0,10	0,31
Saloá	2	0,10	1,16

Tabela 2 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017 (continuação)

Município	Número de Óbitos (N)	Número de Óbitos (%)	Taxa Média de Mortalidade Acumulada
Sanharó	1	0,05	0,39
Santa Cruz do Capibaribe	5	0,26	0,48
Santa Maria do Cambucá	1	0,05	0,67
São Benedito do Sul	5	0,26	3,11
São Bento do Uma	3	0,15	0,49
São Caitano	2	0,10	0,50
São João	4	0,20	1,65
São Joaquim do Monte	5	0,26	2,16
São José da Coroa Grande	6	0,31	2,84
São Lourenço da Mata	45	2,30	3,82
São Vicente Ferrer	4	0,20	2,07
Serra Talhada	3	0,15	0,33
Sirinhaém	9	0,46	1,94
Solidão	1	0,05	1,54
Surubim	12	0,61	1,79
Tacaimbó	1	0,05	0,70
Tamandaré	3	0,15	1,26
Taquaritinga do Norte	2	0,10	0,69
Timbaúba	43	2,20	7,16
Toritama	8	0,41	1,90
Tracunhaém	9	0,46	6,08
Triunfo	1	0,05	0,59
Vertente do Lério	2	0,10	2,29
Vertentes	3	0,15	1,43

Tabela 2 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose por município e ano de ocorrência. Pernambuco, 2007 a 2017 (conclusão)

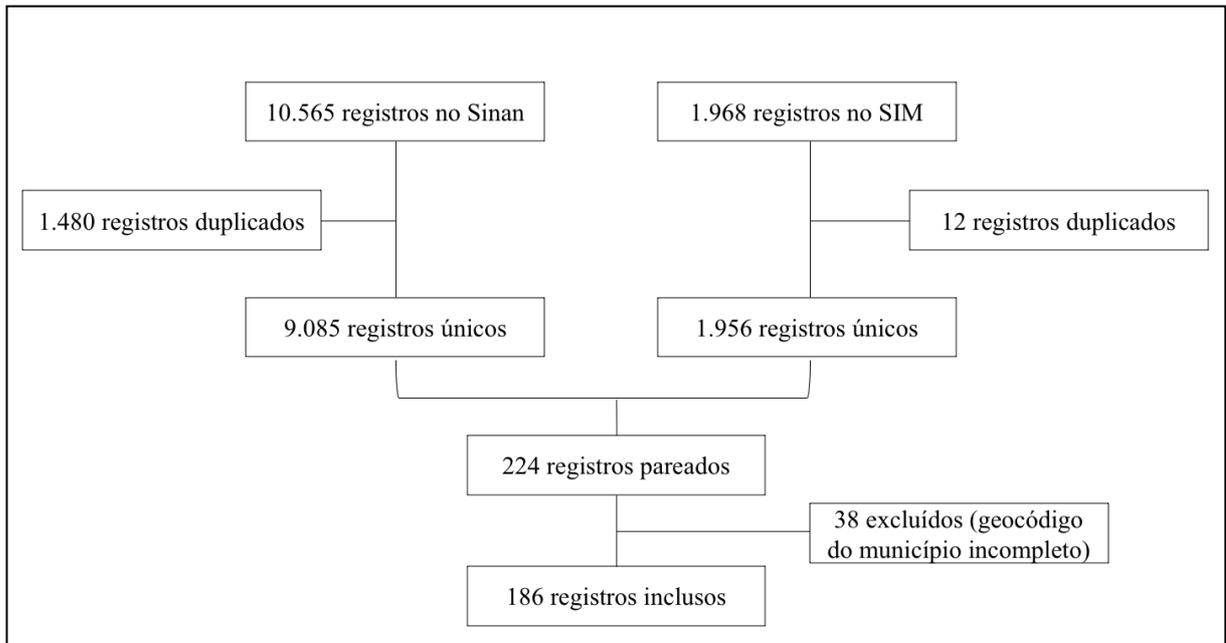
Município	Número de Óbitos (N)	Número de Óbitos (%)	Taxa Média de Mortalidade Acumulada
Vicência	21	1,07	6,02
Vitória de Santo Antão	55	2,81	3,77
Xexéu	11	0,56	6,90
Total	1.956	100,00	1,95

Fonte: A autora.

Nota: * Taxa média de mortalidade acumulada por 100.000 habitantes.

O número de indivíduos presentes no *linkage* entre as bases de dados foi de 186 (correspondendo a 2,05% dos registros do Sinan e a 9,51% dos registros do SIM) (Figura 3).

Figura 3 - Processo de *linkage* entre as bases de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação e do Sistema de Informações sobre Mortalidade. Pernambuco, 2007 a 2017.



Fonte: A autora.

Esses casos estão distribuídos em 55 municípios do estado, sendo 49 considerados territórios endêmicos e seis não endêmicos. Desses 186 registros, a maioria, representada por 31 indivíduos (16,67%), apresentaram Jaboatão dos Guararapes como município de procedência e 22 (11,83%) tiveram Recife como município de procedência. As maiores taxas médias de mortalidade acumulada por 100.000 habitantes foram representadas por Lagoa do Carro (1,63); Nazaré da Mata (1,43); Vicência (1,15); Itaquitinga (1,10) e Palmeirina (1,09) (Tabela 3).

Tabela 3 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose após *linkage* entre as bases de dados por município de procedência. Pernambuco, 2007 a 2017

(continua)

Município	Número de óbitos (N)	Número de óbitos (%)	Taxa de Mortalidade Média Acumulada
Abreu e Lima	5	2,69	0,47
Agrestina	2	1,08	0,77
Água Preta	2	1,08	0,53
Aliança	3	1,61	0,71
Altinho	1	0,54	0,40
Angelim	1	0,54	0,86
Araçoiaba	1	0,54	0,48
Barreiros	1	0,54	0,22
Bezerros	2	1,08	0,30
Bom Jardim	1	0,54	0,23
Brejo da Madre de Deus	1	0,54	0,19
Cabo de Santo Agostinho	8	4,30	0,38
Cachoeirinha	1	0,54	0,47
Camaragibe	5	2,69	0,30
Carpina	2	1,08	0,23
Caruaru	2	1,08	0,05
Catende	1	0,54	0,23
Chã Grande	2	1,08	0,87
Correntes	1	0,54	0,51
Escada	5	2,69	0,69
Feira Nova	1	0,54	0,43
Glória do Goitá	2	1,08	0,61
Goiana	1	0,54	0,12
Igarassu	3	1,61	0,25
Ilha de Itamaracá	1	0,54	0,39
Ipojuca	4	2,15	0,42
Itambé	3	1,61	0,75
Itaquitinga	2	1,08	1,10
Jaboatão dos Guararapes	31	16,67	0,42
Lagoa de Itaenga	2	1,08	0,86
Lagoa do Carro	3	1,61	1,63
Lagoa do Ouro	1	0,54	0,72
Limoeiro	6	3,23	0,96
Macaparana	1	0,54	0,37
Machados	1	0,54	0,63
Moreno	3	1,61	0,46
Nazaré da Mata	5	2,69	1,43
Olinda	4	2,15	0,09
Palmeirina	1	0,54	1,09
Passira	1	0,54	0,31
Paudalho	1	0,54	0,17
Paulista	5	2,69	0,15
Pedra	1	0,54	0,42
Recife	22	11,83	0,13

Tabela 3 - Número de óbitos e taxa média de mortalidade acumulada da esquistossomose após *linkage* entre as bases de dados por município de procedência. Pernambuco, 2007 a 2017

(conclusão)

Município	Número de óbitos (N)	Número de óbitos (%)	Taxa de Mortalidade Média Acumulada
Rio Formoso	1	0,54	0,40
Santa Cruz do Capibaribe	2	1,08	0,19
São Caitano	1	0,54	0,25
São Joaquim do Monte	1	0,54	0,43
São Lourenço da Mata	7	3,76	0,59
Surubim	2	1,08	0,30
Timbaúba	4	2,15	0,67
Toritama	4	2,15	0,95
Vicência	4	2,15	1,15
Vitória de Santo Antão	7	3,76	0,48

Fonte: A autora.

Nota: * Taxa média de mortalidade acumulada por 100.000 habitantes.

Considerando o período selecionado para o estudo, o ano com maior número de ocorrência de formas graves foi 2007, com 3.153 notificações registradas (34,71%). A menor ocorrência foi em 2016, com 218 (2,40%). Para os óbitos, o ano no período selecionado que teve maior ocorrência foi 2010, com 205 (10,48%) e a menor ocorrência se deu em 2014, com 155 (7,92%). Para o *linkage* entre as bases de dados, os maiores registros foram em 2015 com 33 (17,74%) e os menores em 2008 com seis óbitos (3,23%) (Tabela 4).

Tabela 4 - Número de pacientes notificados por ano nas bases de dados do Sinan, SIM e no *linkage* entre as bases de dados. Pernambuco, 2007 a 2017.

Ano	Formas Graves (N)	Formas Graves (%)	Óbitos (N)	Óbitos (%)	Linkage (N)	Linkage (%)
2007	3.153	34,71	195	9,97	12	6,45
2008	2.419	26,63	204	10,43	6	3,23
2009	1.171	12,89	165	8,44	7	3,76
2010	411	4,52	205	10,48	24	12,90
2011	321	3,53	176	9,00	11	5,91
2012	240	2,64	168	8,59	16	8,60
2013	271	2,98	159	8,13	26	13,98
2014	290	3,19	155	7,92	15	8,06
2015	371	4,08	166	8,49	33	17,74
2016	218	2,40	189	9,66	20	10,75
2017	220	2,42	174	8,90	16	8,60

Fonte: A autora.

Ao comparar os totais entre as bases de dados, incluindo o *linkage* entre os dois bancos de dados, destaca-se as maiores representações de formas graves na Mata Sul (30,75%), Mata Norte (25,13%), Região Metropolitana (18,04%) e Agreste Central (16,28%). Quanto aos óbitos, destaca-se a Região Metropolitana (47,39%), Mata Sul (17,48%) e Mata Norte (16,82%). Para o *linkage* entre os dois SIS, essas mesmas regiões de desenvolvimento supracitadas foram as que tiveram maiores predominâncias, conseqüentemente, sendo a região metropolitana representada com 53,23% dos registros, a Mata Norte com 17,74% e a Mata Sul com 10,75% (Tabela 5).

Tabela 5 - Número e percentuais de formas graves, óbitos e *linkage* entre as bases de dados por Região de Desenvolvimento. Pernambuco, 2007 a 2017.

Região de Desenvolvimento	Formas Graves (N)	Formas Graves (%)	Óbitos (N)	Óbitos (%)	Linkage entre as bases de dados (N)	Linkage entre as bases de dados (%)
Metropolitana	1.639	18,04	927	47,39	99	53,23
Sertão do Pajeú	6	0,07	5	0,26	0	0,00
Sertão do São Francisco	5	0,06	1	0,05	0	0,00
Agreste Central	1.479	16,28	157	8,03	11	5,91
Mata Sul	2.794	30,75	342	17,48	20	10,75
Agreste Meridional	233	2,56	71	3,63	5	2,69
Mata Norte	2.283	25,13	329	16,82	33	17,74
Sertão do Araripe	4	0,04	0	0,00	0	0,00
Sertão do Moxotó	8	0,09	2	0,10	0	0,00
Sertão de Itaparica	5	0,06	2	0,10	0	0,00
Agreste Setentrional	627	6,90	118	6,03	18	9,68
Sertão Central	2	0,02	2	0,10	0	0,00

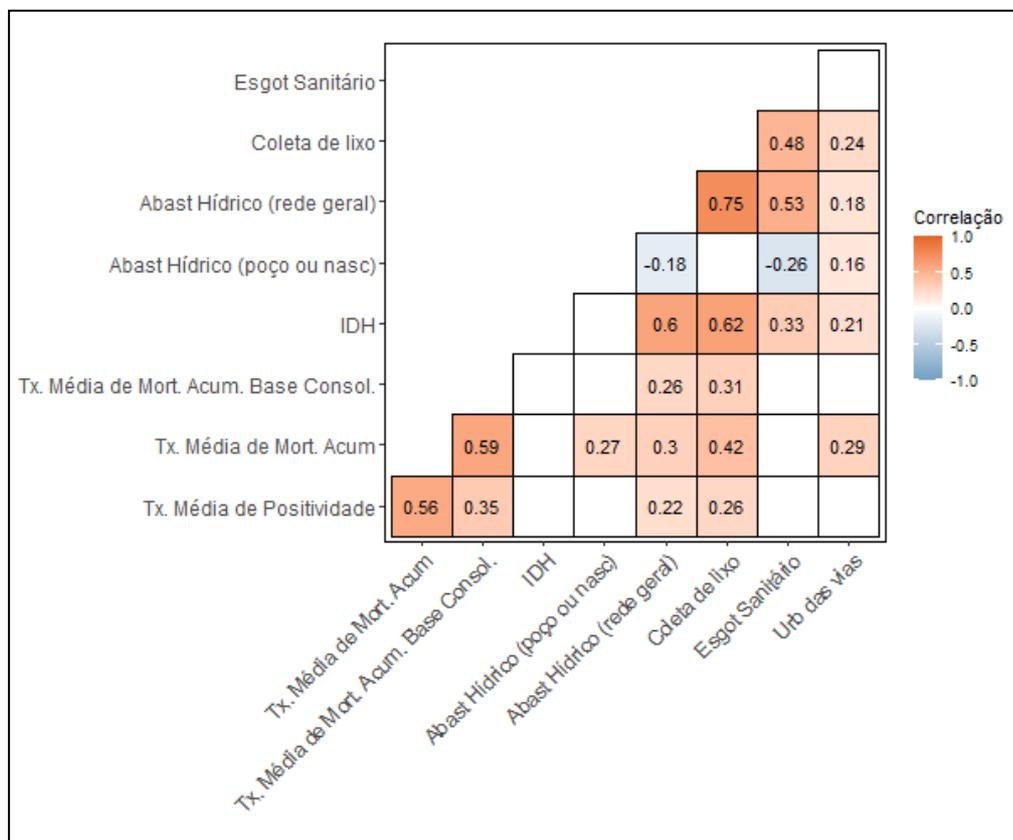
Fonte: A autora.

6.2 RESULTADOS PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “B”: INVESTIGAR A ASSOCIAÇÃO DAS VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS MUNICÍPIOS DE PROCEDÊNCIA DOS ÓBITOS COM A OCORRÊNCIA DAS FORMAS GRAVES DA DOENÇA

A Figura 4 mostra a Matriz de correlação de Pearson, onde os quadrados que estão em branco e não mensurados representam as variáveis que não foram significantes. Já os quadros com cores representam as variáveis significantes, tal que, tons de azul representam correlações negativas, e tons de laranja as correlações positivas. Foi analisado que a taxa

média de positividade da esquistossomose teve uma correlação moderada positiva com a taxa de média de mortalidade acumulada ($r= 0,56$) e fraca positiva com a taxa média de mortalidade acumulada do *linkage* entre as bases de dados ($r=0,35$). Dentre as variáveis sociodemográficas e sanitárias, a taxa média de positividade teve correlação fraca positiva com o abastecimento hídrico por rede geral ($r= 0,22$) e com a coleta de lixo ($r= 0,26$). Para as correlações entre a taxa média de mortalidade acumulada e as variáveis sócio-demográficas e sanitárias, encontrou-se uma correlação fraca positiva com o abastecimento hídrico por poço ou nascente ($r= 0,27$) e com o abastecimento hídrico por rede geral ($r= 0,3$); moderada positiva com a coleta de lixo ($r= 0,42$) e fraca positiva com a urbanização das vias ($r= 0,29$). E por fim, a taxa média de mortalidade acumulada do *linkage* entre as bases de dados teve correlação fraca positiva com o abastecimento hídrico por rede geral ($r= 0,26$) e com a coleta de lixo ($r=0,31$).

Figura 4 - Matriz de Correlação de Pearson com coeficiente variando de -1 a 1 para associação entre a taxa média de positividade da esquistossomose e a taxa média de mortalidade acumulada com as variáveis sócio-demográficas/sanitárias. Pernambuco, 2007 a 2017.



Fonte: A autora.

Nota: * Tx= Taxa; Abast= Abastecimento; Nasc= Nascente; Mort= Mortalidade; Acum= Acumulada; Consol= Consolidada.

6.3 RESULTADOS PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “C”: DETERMINAR A TENDÊNCIA TEMPORAL DAS FORMAS GRAVES E DOS ÓBITOS POR ESQUISTOSSOMOSE NO ESTADO DE PERNAMBUCO

A figura 5 apresenta os gráficos, com as linhas de tendência para as bases de dados estudadas no período de 2007 a 2017, construídos a partir dos coeficientes angulares de regressão α e β . Na figura 5A, é visto um declínio das formas graves de esquistossomose até meados de 2010, quando sua ocorrência estaciona em um platô que se estende até o último período do estudo. O coeficiente de regressão obtido foi de 0,5993, representando uma considerada variabilidade das formas graves em relação a média. Na figura 5B, observam-se oscilações no comportamento dos óbitos, onde são acumulados em 2007 e 2008, reduzindo em 2009, aumentando em 2010 e seguindo de uma queda até 2014, retornando ao aumento em 2015 e 2016 e diminuindo em 2017. O coeficiente de regressão obtido foi de 0,2255 expressando baixa variabilidade dos óbitos com relação a sua média. Na Figura 5C, percebe-se uma oscilação do *linkage* entre as bases de dados, alternando entre diminuições e aumentos da ocorrência ao longo de todo o período. A reta de regressão nesse último gráfico obteve coeficiente de 0,2546 para as formas graves e de 0,3035 para os óbitos, indicando uma baixa variabilidade em relação às médias.

Figura 5 - Gráficos de tendência linear com reta de regressão. Pernambuco, 2007 a 2017.



Fonte: A autora.

Legenda: (A) formas graves de esquistossomose, (B) óbitos por esquistossomose e (C) *linkage* entre as bases de dados.

Quando aplicado o teste de Mann-Kendall, foi possível interpretar através do valor-p, que a tendência dos dados referentes aos óbitos e ao *linkage* entre as bases de dados não foi estatisticamente significativa. Entretanto, as formas graves foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$) para a tendência de decréscimo (quadro 6).

Quadro 6 - Tendência e valor-p as formas graves, óbitos por esquistossomose, e *linkage* entre as bases de dados através do teste Mann-Kendall. Pernambuco, 2007 a 2017.

Variáveis	Valor-p (Shapiro Wilk)	Tendência	Valor-p	Método
Formas Graves	0,0001	Decrescente	0,003	Mann-Kendall
Óbitos	0,27	-	0,14	Regressão Linear
<i>Linkage</i> - formas graves	0,53	-	0,113	Regressão Linear
<i>Linkage</i> - óbitos	0,74	-	0,079	Regressão Linear

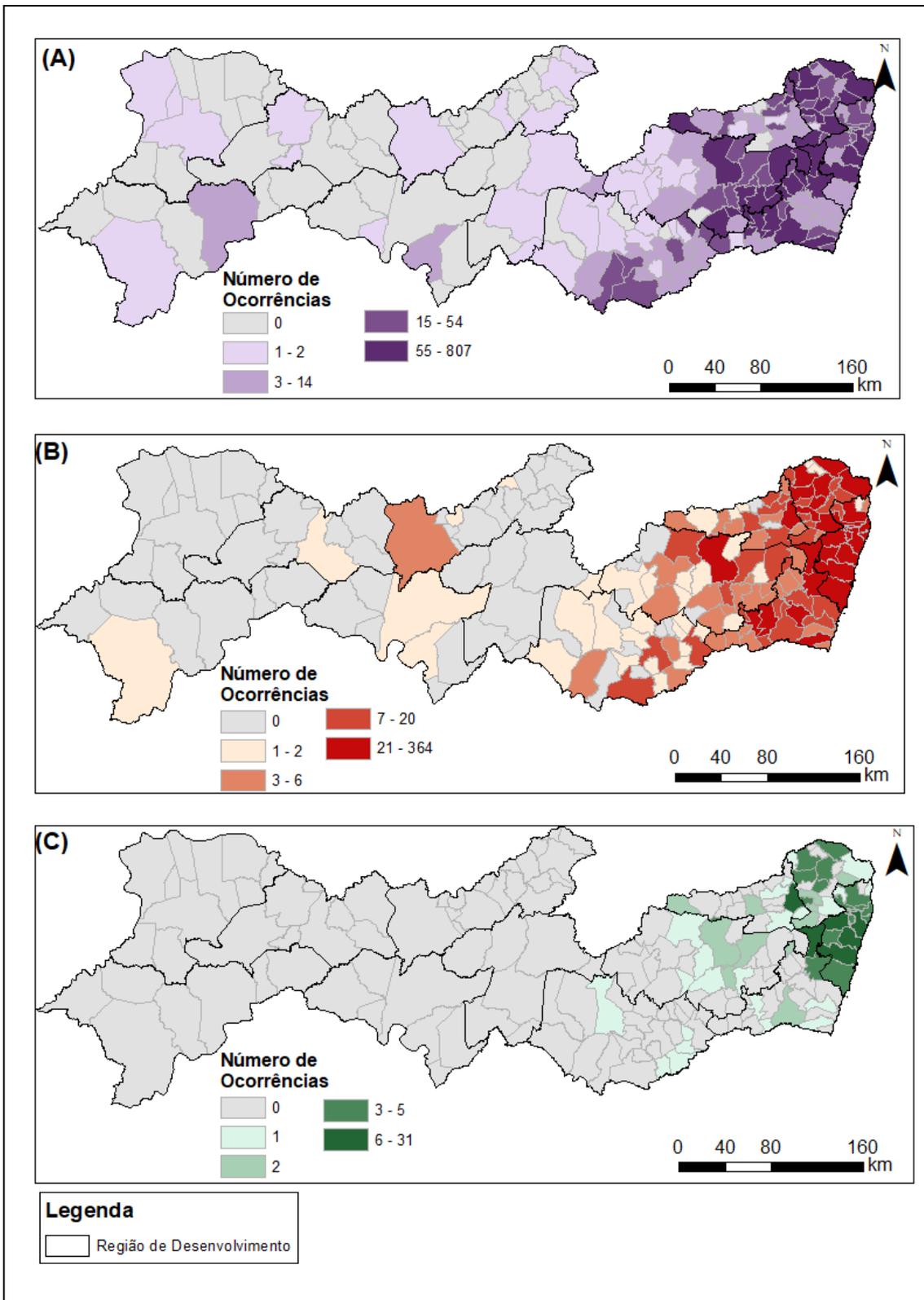
Fonte: A autora.

6.4 RESULTADOS PARA O OBJETIVO ESPECÍFICO “D”: ANALISAR A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL POR PROCEDÊNCIA DAS FORMAS GRAVES E ÓBITOS TENDO COMO CAUSA BÁSICA A ESQUISTOSSOMOSE MANSONI NO ESTADO DE PERNAMBUCO

A figura 6 descreve a distribuição espacial dos dados de esquistossomose de forma aglomerada por município de procedência de 2007 a 2017. Na figura 6A, pode-se observar que houve casos graves na maioria dos municípios de Pernambuco, e percebe-se uma maior concentração na Mata Sul (30,75%), com destaque para o município de Escada que concentrou 807 casos (8,88%) no período; na Mata Norte (25,13%), destacou-se Itaquitinga, aglomerando 424 casos (4,67%); na região Metropolitana (18,04%), Jaboatão dos Guararapes concentrou 641 ocorrências (7,06) e Recife, 605 (6,66%); e no Agreste Central (16,28%), o município de Gravatá teve 498 casos (5,48%). Na figura 6B, foram observados poucos óbitos distribuídos no sertão, a exemplo de Serra Talhada onde ocorreram três (0,15%) no período, e uma maior concentração que migra do Agreste em direção à Mata Norte (16,82%), com destaque para Timbaúba que concentrou 43 óbitos (2,20%); à Mata Sul (17,48%), ressaltando-se Vitória de Santo Antão e Palmares com 55 (2,81%) e 43 óbitos (2,20%) respectivamente; e à região Metropolitana (47,39%), concentrando as maiores ocorrências os municípios de Recife com 364 (18,61%), Jaboatão dos Guararapes com 146 (7,46%), Olinda com 73 (3,73%), Paulista com 64 (3,27) e Cabo de Santo Agostinho com 56 (2,86%). Na figura 6C,

que distribui os óbitos obtidos no *linkage* entre as bases de dados, uma centralização de ocorrências na Mata Norte (17,74%) com destaque para Nazaré da Mata com cinco casos (2,69%) e na região Metropolitana (53,23%), com 31 (16,67%) casos em Jaboatão dos Guararapes, 22 (11,83%) em Recife, oito (4,30%) no Cabo de Santo Agostinho e sete (3,76%) em São Lourenço da Mata. As demais regiões de desenvolvimento, apresentaram baixo número ou nenhuma ocorrência.

Figura 6 - Distribuição espacial da esquistossomose aglomerada por município. Pernambuco, 2007 a 2017.



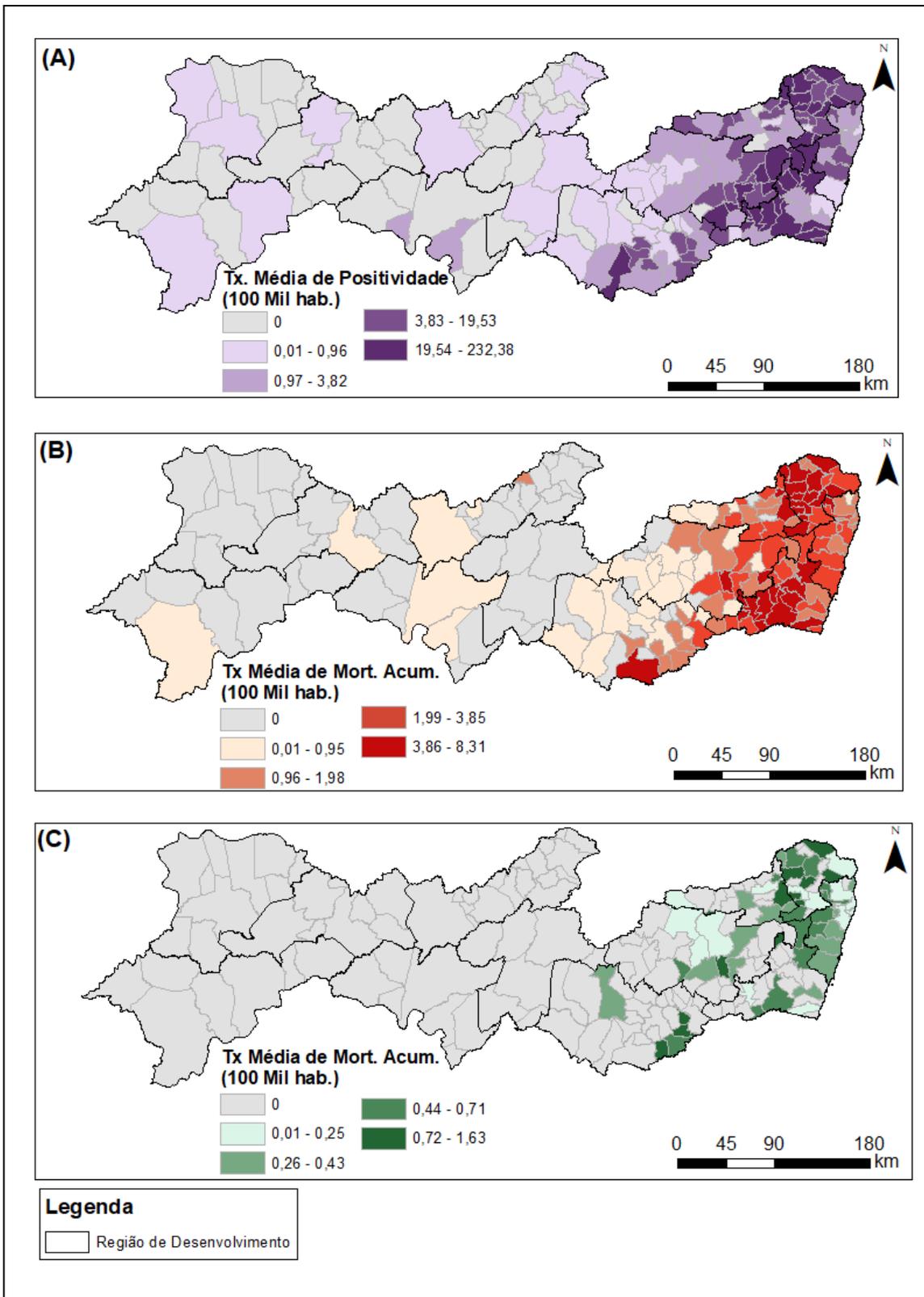
Fonte: A autora.

Legenda: (A) positividade da esquistossomose, (B) óbitos por esquistossomose e (C) óbitos do *linkage* entre as bases de dados.

Quando os dados foram relativizados pela população, obteve-se os mapas a partir da taxa média de positividade da esquistossomose, da taxa média de mortalidade acumulada para os óbitos por esquistossomose e da taxa média de mortalidade acumulada para o *linkage* entre as bases de dados. O cenário aponta as maiores taxas médias de positividade por 100.000 habitantes para os municípios localizados na Zona da Mata Norte, destacando-se Itaquitinga (232,38), Itambé (69,17), Nazaré da Mata (66,76) e Timbaúba (59,26). Na Zona da Mata Sul, ressalta-se os municípios de Cortês (130,24), Escada (11,42), Barreiros (75,94) e Amaraji (65,76). E no Agreste, Barra de Guabiraba (72,25) e Machados (59,96) concentraram as maiores taxas médias de positividade por 100.000 habitantes (figura 7A).

Ao analisar o mapa 7B, referente à taxa média de mortalidade acumulada por esquistossomose, percebe-se que as maiores taxas por 100.000 habitantes estão concentradas na Zona da Mata Norte, especialmente nos municípios de Nazaré da Mata (8,31), Itaquitinga (7,67), Timbaúba (7,16) e Aliança (6,41). Assim como na Zona da Mata Sul, onde Xexéu (6,90), Gameleira (6,87), Palmares (6,36) e Belém de Maria (6,21) aglomeram as maiores taxas médias dessa região de desenvolvimento. Destaca-se ainda, o município de Araçoiaba localizado na região Metropolitana, que obteve uma taxa média de 8,13 e Machados (6,31), localizado no Agreste. Na figura 7C, é visto no *linkage* entre as bases de dados, que os municípios com as maiores taxas de mortalidade acumulada por 100.000 habitantes estão concentrados na Zona da Mata Norte, sobressaindo-se Lagoa do Carro (1,63), Nazaré da Mata (1,43), Vicência (1,15) e Itaquitinga (1,10). É visto também que no Agreste, os municípios de Palmeirina (1,09), Limoeiro (0,96) e Toritama (0,95) obtiveram as maiores taxas médias de mortalidade acumulada no período.

Figura 7 - Distribuição espacial das taxas médias da esquistossomose por 100.000 habitantes. Pernambuco, 2007 a 2017.



Fonte: A autora.

Nota: *Tx= Taxa.

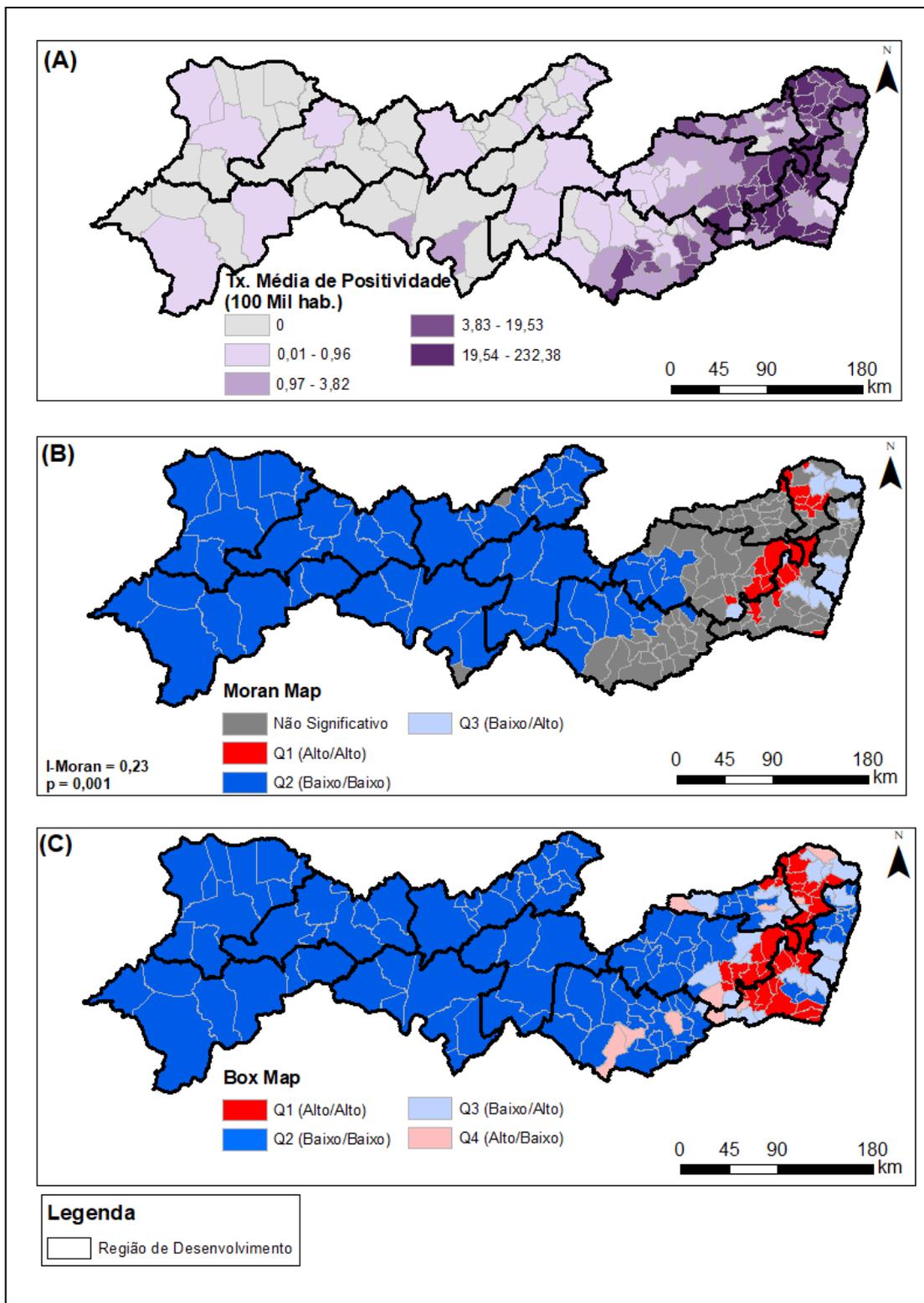
Legenda: (A) positividade da esquistossomose, (B) óbitos por esquistossomose e (C) óbitos do *linkage* entre as bases de dados.

A autocorrelação espacial univariada calculada pelo Índice Global de Moran (I) foi positiva e significativa para o período analisado ($I=0,23$; $p=0,001$). O valor positivo do Moran permitiu inferir que os municípios com altas taxas médias de positividade por esquistossomose estão próximos de municípios com as mesmas características, da mesma forma que municípios com baixas taxas encontram-se vizinhos de outros municípios com o mesmo padrão.

O Moran Map apresenta um *cluster* de autocorrelação positiva e significativa, considerado de alto risco para positividade de esquistossomose, devido a aglomeração de municípios com valores elevados (alto-alto). As áreas prioritárias foram identificadas no oeste da Zona da Mata Norte (Camutanga, Macaparana, Vicência, Buenos Aires, Carpina Nazaré da Mata e Tracunhaém), ao norte do Agreste Setentrional (São Vicente Férrer), ao leste do Agreste Central (Cupira, Bonito, Barra de Guabiraba, Sairé e Gravatá), ao norte e sul da Zona da Mata Sul (Vitória de Santo Antão, Pombos, Primavera, Amaraji, Cortês, Joaquim Nabuco, Catende e São Joaquim da Coroa Grande). Além disso, 68 municípios tiveram baixa média de positividade (baixo-baixo) e formaram um aglomerando compreendendo o Sertão, leste do Agreste Meridional e Leste do Agreste Central. (Figura 8B).

O Box Map destacou as áreas de acordo com sua posição no diagrama de espalhamento de Moran. Foram observadas áreas com elevada taxa média de positividade para esquistossomose (alto-alto), compreendendo 12 municípios localizados na Zona da Mata Norte (Camutanga, Timbaúba, Macaparana, Vicência, Buenos Aires, Carpina, Nazaré da Mata, Glória do Goitá, Chã de Alegria, Paudalho, Tracunhaém e Itaquitinga), três municípios no Agreste Setentrional (São Vicente Férrer, Machados e Orobó), sete no Agreste Central (Cupira, Agrestina, São Joaquim do Monte, Bonito, Barra de Guabiraba, Gravatá e Sairé) e 14 municípios na Zona da Mata Sul (Belém de Maria, Catende, Palmares, Água Preta, Joaquim Nabuco, Cortês, Amaraji, Primavera, Escada, Vitória de Santo Antão, Pombos, Barreiros, Tamandaré e São Joaquim da Coroa Grande). Outros 114 municípios apresentaram baixa média de positividade (baixo-baixo) e formaram um agrupamento que abrange o Sertão, parte do Agreste e Região Metropolitana (Figura 8C).

Figura 8 – Análise espacial da taxa média de positividade da esquistossomose. Pernambuco, 2007 a 2017.



Fonte: A autora.

Nota: *Tx. = Taxa

Legenda: (A) positividade da esquistossomose, (B) Moran Map, (C) Box Map.

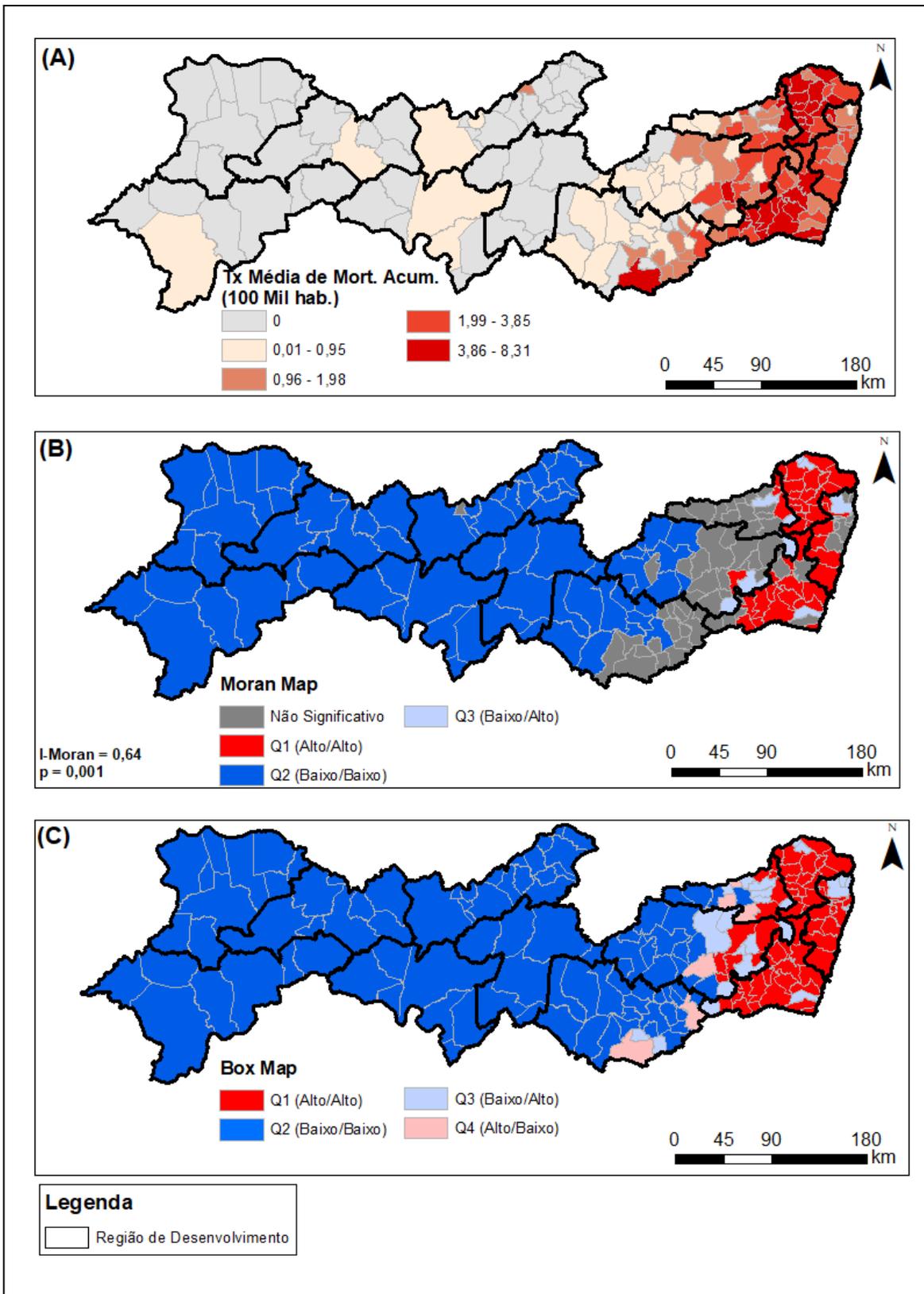
Para taxa média de mortalidade acumulada, a autocorrelação espacial univariada calculada pelo Índice Global de Moran (I) também foi positiva e significativa para o período analisado ($I=0,64$; $p=0,001$). Com isso, foi possível compreender que os municípios com altas taxas médias de mortalidade acumulada por esquistossomose estão circunvizinhos de municípios com as mesmas particularidades, ao tempo em que, municípios com baixas taxas são adjacentes de outros municípios com o mesmo padrão.

O Moran Map mostra um *cluster* de autocorrelação positiva e significativa, considerado de alto risco para mortalidade por esquistossomose, devido a aglomeração de municípios com valores elevados (alto-alto). As áreas prioritárias foram identificadas em quase todos os municípios da Zona da Mata Norte (Macaparana, Timbaúba, Vicência, Buenos Aires, Carpina, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Paudalho, Chã de Alegria, Glória do Goitá, Tracunhaém, Nazaré da Mata, Aliança, Itambé, Condado, Itaquitinga e Goiana), no leste do Agreste Setentrional (São Vicente Férrer, Machados e Limoeiro), no sul do Agreste Central (São Joaquim do Monte), no oeste da Região Metropolitana (Araçoiaba, Abreu e Lima, São Lourenço da Mata, Moreno, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca) e na maioria dos municípios da Zona da Mata Sul (Vitória de Santo Antão, Primavera, Cortês, Ribeirão, Sirinhaém, Maraial, Xexéu, Água Preta, Rio Formoso, Gameleira, Joaquim Nabuco, Palmares, Catende e São Joaquim da Coroa Grande) (Figura 9B).

O Box Map destacou as áreas de acordo com sua posição no diagrama de espalhamento de Moran. Foram observadas áreas com elevada taxa média de mortalidade acumulada por esquistossomose (alto-alto), compreendendo 17 municípios localizados na Zona da Mata Norte (Macaparana, Timbaúba, Vicência, Buenos Aires, Carpina, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Paudalho, Chã de Alegria, Glória do Goitá, Tracunhaém, Nazaré da Mata, Aliança, Itambé, Condado, Itaquitinga e Goiana), cinco municípios no Agreste Setentrional (São Vicente Férrer, Machados, Orobó, Limoeiro e Passira), seis no Agreste Central (Gravatá, Bezerros, Agrestina, São Joaquim do Monte, Cupira e Barra de Guabiraba), 20 municípios na Zona da Mata Sul (São Benedito do Sul, Jaqueira, Maraial, Belém de Maria, Catende, Xexéu, Palmares, Joaquim Nabuco, Água Preta, Gameleira, Cortês, Ribeirão, Rio Formoso, Barreiros, São Joaquim da Coroa Grande, Sirinhaém, Amaraji, Primavera, Chã Grande, Escada e Vitória de Santo Antão) e 10 municípios na Região Metropolitana (Araçoiaba, Abreu e Lima, Paulista, Camaragibe, São Lourenço da Mata, Recife, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca). Outros 94 municípios apresentaram baixa média de positividade (baixo-baixo) e formaram um agrupamento que

abrange o Sertão, maior parte do Agreste Meridional, leste do Agreste Central e Setentrional (Figura 9C).

Figura 9 – Análise espacial da taxa média de mortalidade acumulada para esquistossomose. Pernambuco, 2007 a 2017



Fonte: A autora.

Nota: *Tx. = Taxa, *Mort.= Mortalidade, *Acum.= Acumulada.

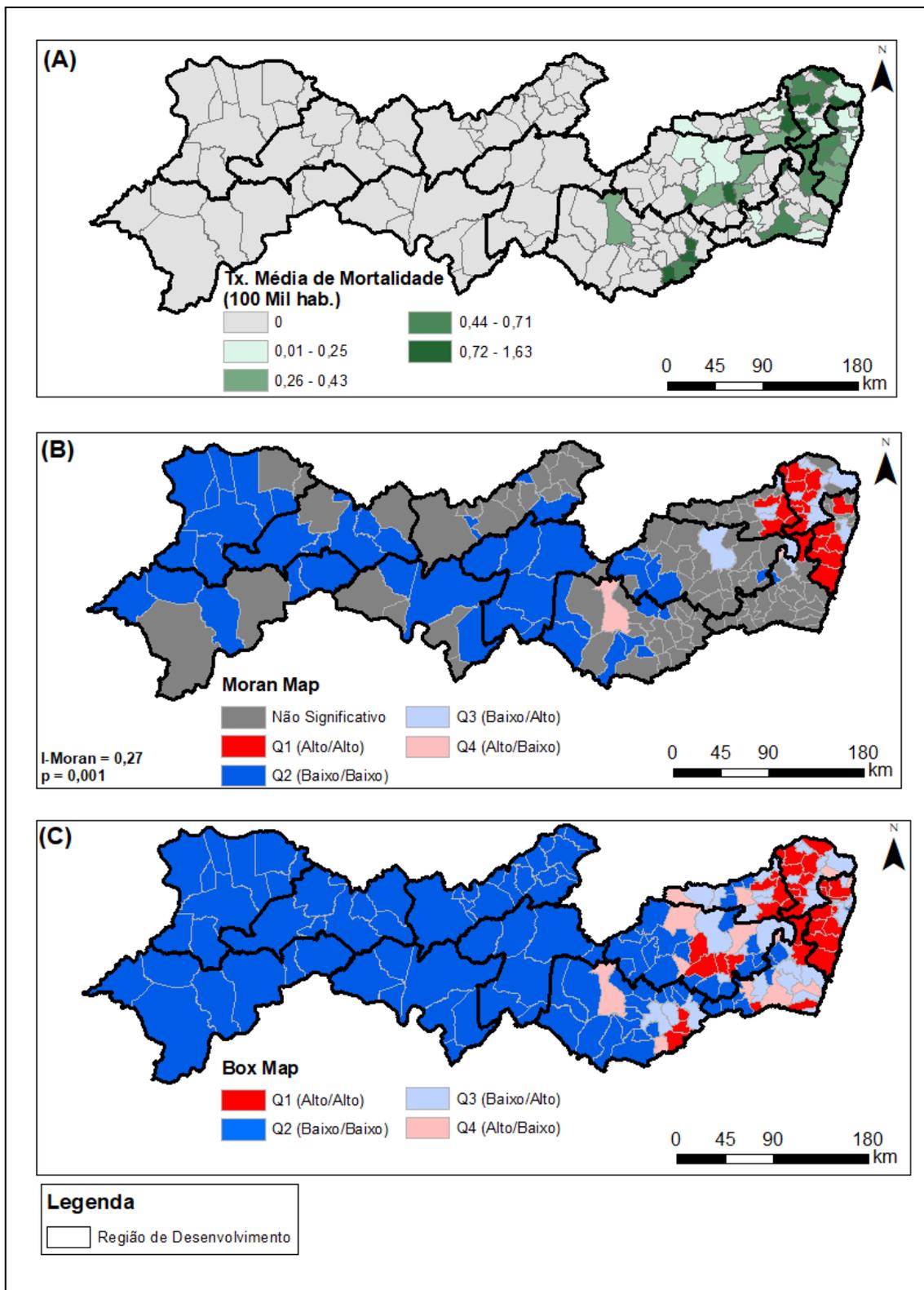
Legenda: (A) mortalidade acumulada, (B) Moran Map (C) Box Map.

A autocorrelação espacial univariada calculada pelo Índice Global de Moran (I) foi positiva e significativa para o período analisado ($I=0,17$; $p=0,001$) para taxa média de mortalidade acumulada do *linkage* entre as bases de dados. Foi visto que os municípios com altas taxas médias de mortalidade acumulada por esquistossomose são vizinhos de municípios com as mesmas particularidades, ao tempo em que, municípios com baixas taxas estão aproximados de outros municípios com o mesmo padrão.

O Moran Map mostra um *cluster* de autocorrelação positiva e significativa, considerado de alto risco para mortalidade por esquistossomose, devido a aglomeração de municípios com valores elevados (alto-alto). As áreas prioritárias foram identificadas no oeste da Zona da Mata Norte (Macaparana, Timbaúba, Vicência, Aliança, Nazaré da Mata, Carpina, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga e Glória do Goitá), no leste do Agreste Setentrional (Bom Jardim, Limoeiro, Feira Nova e Passira), no norte e leste da Região Metropolitana (Igarassu, São Lourenço da Mata, Moreno, Jaboatão dos Guararapes, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca) e no Norte da Zona da Mata Sul (Vitória de Santo Antão) (Figura 10B).

O Box Map destacou as áreas de acordo com sua posição no diagrama de espalhamento de Moran. Foram observadas áreas com elevada taxa média de mortalidade acumulada por esquistossomose (alto-alto), compreendendo 10 municípios localizados na Zona da Mata Norte (Itambé, Macaparana, Timbaúba, Aliança, Vicência, Nazaré da Mata, Carpina, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga e Glória do Goitá), cinco municípios no Agreste Setentrional (Machados, Bom Jardim, Limoeiro, Feira Nova e Passira), quatro no Agreste Central (São Joaquim do Monte, Agrestina, Altinho e São Caitano), três no Agreste Meridional (Angelim, Palmeirina e Correntes), quatro municípios na Zona da Mata Sul (Xexéu, Barreiros, Escada e Vitória de Santo Antão) e nove municípios na Região Metropolitana (Araçoiaba, Igarassu, Abreu e Lima, Camaragibe, São Lourenço da Mata, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca). Outros 101 municípios apresentaram baixa média de positividade (baixo-baixo) e formaram um agrupamento que abrange o Sertão, grande parte do Agreste Meridional, oeste e sul do Agreste Central, oeste do Agreste Setentrional, oeste da Zona da Mata Sul e apenas um município ao leste da região Metropolitana (Olinda) (Figura 10C).

Figura 10 – Análise espacial da taxa média de mortalidade acumulada do *linkage* entre as bases de dados. Pernambuco, 2007 a 2017.



Fonte: A autora.

Nota: *Tx. = Taxa

Legenda: (A) mortalidade acumulada do *linkage* entre as bases de dados; (B) Moran Map e (C) Box Map.

7 DISCUSSÃO

A esquistossomose no Estado de Pernambuco destaca-se pela endemicidade em grande parte de seus municípios e por sua expansão das áreas rurais para as áreas urbanas, sendo, portanto, essencial que se compreenda os principais mecanismos envolvidos no contexto e na atual expressão desta doença que a torna um problema de saúde pública. Os resultados deste estudo apresentaram a situação dos municípios de Pernambuco com relação à ocorrência das formas graves e óbitos por esquistossomose.

No presente estudo, ao realizar o *linkage* probabilístico entre as bases de dados, foi visto que de 2007 a 2017, a maioria dos óbitos por esquistossomose não teve notificação no Sinan. Esse resultado vai de encontro ao estudo de Oliveira *et al.* (2018), que identificaram em Recife 238 óbitos por esquistossomose, no período de 2007 a 2013, e desses, apenas 23 foram pareados no Sinan. Outros estudos que trabalharam doenças negligenciadas (BELO *et al.*, 2021; SANTOS *et al.*, 2018), também apontam a falha de integração dos óbitos registrados no SIM com o Sinan e destacam que essa realidade pode corroborar com uma invisibilidade da ocorrência de óbitos por determinados agravos e conseqüentemente na fundamentação das tomadas de decisões por parte da gestão em saúde. Logo, para que se aumente a sensibilidade do sistema de informação em saúde na identificação dos indivíduos infectados pela esquistossomose, o Sinan e o SIM precisam ser utilizados de forma integrada, reduzindo as subnotificações e qualificando as causas de óbito (OLIVEIRA *et al.*, 2018), pois mesmo o SIM sendo considerado a fonte de dados mais confiável do País, são necessários estímulos contínuos para a melhora na qualidade de preenchimento dos registros, diminuindo os campos com dados ignorados, em branco e inconsistentes (FRIAS *et al.*, 2010; FRIAS; SZWARCOWALD; LIRA, 2011).

Neste estudo, foi visto que a taxa média de positividade da esquistossomose foi correlacionada de forma moderada positiva com a taxa média de mortalidade acumulada, de modo que, locais que apresentam positividade para doença conseqüentemente acarretam óbitos. Isso pode estar relacionado às fragilidades no diagnóstico e tratamento em tempo oportuno, que favorece a manutenção do ciclo de transmissão da doença, assim como a evolução das formas clínicas graves. Mesmo tendo sido encontradas correlações fracas e moderadas positivas entre as variáveis dependentes e independentes, é válido que sejam ressaltadas, de modo que a esquistossomose pode ser caracterizada como uma doença tropical negligenciada com forte determinação social e relacionada à pobreza (BRASIL, 2021; KING, 2010; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2021).

Estudos (BARRETO *et al.*, 2015; SILVA; RAMOS; ANDRADE, 2018) destacam a associação das variáveis sanitárias e ambientais, como IDH, saneamento básico e coleta de lixo com a incidência da doença e manutenção transmissibilidade da esquistossomose. Neste estudo, entretanto, foram vistas faltas de associações e associações moderadas e fracas entre a positividade e mortalidade por *S. mansoni* com os fatores (abastecimento hídrico, coleta de lixo, IDH, urbanização das vias e esgotamento sanitário). Para Moza *et al.* (1998) e Vasconcelos (2009), a ausência de associação entre os fatores sócio-demográficos e sanitários com a ocorrência da esquistossomose, ocorre em virtude da homogeneidade dos mesmos na população que é estudada, onde a infecção por *S. mansoni* tende a ser distribuída de forma uniforme na população. Apesar disso, está comprovado que o controle efetivo da esquistossomose depende da solução dos problemas sanitários e socioeconômicos (BARBOSA; COIMBRA JÚNIOR, 1992).

Percebe-se que a infecção por esquistossomose abarca o campo social, econômico e ambiental, sendo indispensáveis intervenções intersetoriais e voltadas para promoção da saúde, onde os indivíduos possam ser empoderados de acordo com suas realidades e modifiquem o *status quo* em que se multiplicam socialmente as iniquidades em saúde coletiva, seja por mudanças em seus hábitos, seja por adesão às atividades propostas pelos programas de saúde.

Os resultados apontaram para um grande número de notificações no Sinan no ano de 2007 (3.153), com tendência à redução ao longo do período. Esse resultado pode estar relacionado com a subnotificação no Sinan, uma realidade encontrada em outros estudos de base de dados secundários com esse SIS (BELO *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2018). Também pode-se associar tal achado com os avanços nos serviços de saúde ao longo dos anos, com exames realizados e tratamento dos casos positivos, principalmente nos territórios endêmicos (COSTA *et al.*, 2017; BRITO; SILVA; QUININO, 2020).

O ano que apresentou a maior ocorrência de óbitos no SIM foi 2010 (205), entretanto, ao analisar a tendência temporal, percebe-se uma baixa variabilidade durante os anos, realidade também encontrada no estudo de Silva *et al.* (2021) que analisou a mortalidade por esquistossomose no estado nos anos 2011 a 2019 e verificou que a taxa de mortalidade não sofreu variação do comportamento no período. Estudos demonstram que mesmo com as ações de epidemiologia e controle desenvolvidas pelo PCE nas áreas endêmicas, a doença ainda persiste no estado, evoluindo para as formas graves e óbitos (BRITO; QUININO; SILVA, 2021; BARBOSA *et al.*, 2016; DOMINGUES; SILVA, 2011; QUININO, SAMICO;

BARBOSA, 2010). Essa realidade pode ser atribuída ao insucesso da articulação entre as ações do PCE com vigilância em saúde e com a atenção básica nas unidades de saúde dos municípios, além do foco das ações centradas, muitas vezes, na medicalização em massa, que combate de modo temporário o surgimento de casos e das formas graves. Entretanto, para não haver reinfecção, diminuir o número de óbitos e de formas clínicas severas, é necessário, que se tenha um controle de sua transmissão, com interrupção do ciclo evolutivo do parasito, para impedir o surgimento de novos casos. Isto pode ser possível a partir das ações governamentais, como instalação de saneamento básico adequado, com água e esgoto nas casas, modificações no meio ambiente, educação em saúde, combate aos vetores, além do diagnóstico e tratamento dos infectados em tempo oportuno (DUARTE *et al.*, 2014; GOMES *et al.*, 2022; KATZ, 2003; KATZ 2018).

O padrão de distribuição espacial das formas graves e óbitos por esquistossomose permitiu identificar aglomerados de municípios com alto risco para ocorrência, transmissão ativa e diagnóstico tardio da doença. Os indicadores avaliados apontaram os municípios prioritários para intervenções. Embora as distribuições das taxas brutas traduzam a expressão espacial da esquistossomose, os mapas temáticos com as taxas suavizadas pela população foram mais adequados para a compreensão dos efeitos espaciais ocasionados pelos municípios vizinhos mais próximos. Estes permitiram visualizar melhor o padrão espacial da doença, os espaços de risco e a influência de pequenas populações.

De forma complementar à análise espacial descritiva, foi avaliada a correlação espacial utilizando-se o índice global e local de Moran que identifica a dependência dos dados em relação aos seus vizinhos. Outros estudos também utilizaram essa técnica para a determinação de *clusters* significativos com elevada taxa de positividade por esquistossomose (GOMES *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2016) e de mortalidade (PAZ *et al.*, 2020; PAZ *et al.*, 2021).

Na análise espacial da taxa média de positividade da esquistossomose, pode-se evidenciar um padrão de risco nas regiões tradicionalmente endêmicas (Agreste, Zona da Mata Norte e Zona da Mata Sul). Resultados similares, além de já terem sido relatados em estudo anteriores (COSTA *et al.*, 2017; GOMES *et al.*, 2016; LEAL NETO *et al.*, 2012; RESENDES; SOUZA-SANTOS; BAROSA, 2005; QUININO *et al.*, 2010), podem ser explicados pela deficiência na cobertura do saneamento básico, já que um ambiente sem condições sanitárias adequadas pode propiciar a reinfecção, assim como a falta de um diagnóstico e tratamento em tempo oportuno, pode potencializar a evolução para as formas graves (BARBOSA *et al.*, 2006). Além disso, a deficiência da assistência, com foco na

medicalização e no tratamento coletivo (CARACIOLO; MELO; QUININO, 2016; QUININO *et al.*, 2010), e a expansão da doença para as áreas urbanas, mesmo no interior do estado (GOMES *et al.*, 2016) mantém a doença com focos de transmissão ativos nessas localidades.

O Box Map da taxa média de positividade da esquistossomose apresentou padrão espacial de risco, demonstrando que está ocorrendo transmissão ativa da doença na Zona da Mata e parte do Agreste. Faz-se um destaque para o município de Gravatá, que é considerado endêmico (PERNAMBUCO, 2021), mesmo sem possuir muitos criadouros (registros do SISPCE) e tendo 65% de cobertura de esgotamento sanitário (IBGE, 2010). Gravatá está incluso numa área com clima tropical, quente e seco, e pode estar em risco em virtude de seus vizinhos.

Ao analisar as áreas com significância estatística (Moran Map), os aglomerados do tipo alto-alto concentravam-se também em parte do Agreste e Zona da Mata, mas com redução de vizinhos. Isso pode estar associado aos avanços alcançados nos últimos anos por meio das ações de controle direcionadas mais especificamente aos territórios endêmicos, realidade sinalizada pelo estudo de Brito *et al.* (2020) que identificou esses territórios como maiores alvos das ações de vigilância e controle.

Na análise espacial da taxa média de mortalidade acumulada, percebe-se no Box Map, uma expansão que migra do Agreste em direção à Zona da Mata e Região Metropolitana, sendo estas regiões formadoras de um padrão de risco espacial. Nesse cenário, inclui-se o município de Recife, que mesmo não sendo considerado como endêmico (PERNAMBUCO, 2021) está incluso no *cluster* alto-alto. Esse achado vai de encontro ao estudo de Nascimento (2013), que estimou a carga epidemiológica e os custos das formas graves da esquistossomose no Brasil em 2010 e identificou que a maioria dos óbitos era residente de Pernambuco, com concentração de 41 casos em Recife e 18 em Jaboatão dos Guararapes. Corroborando com o presente estudo, em sua investigação, Oliveira *et al.* (2018), identificaram 125 registros de óbitos no SIM, cujo local de exposição e infecção foi o estado de Pernambuco, e destes, 26 (20,8%) tiveram Recife como provável local de infecção.

Nas áreas com significância estatística (Moran Map), observa-se uma redução mais acentuada de municípios do Agreste e mais discreta na Região Metropolitana e Zona da Mata. Esse achado vai de encontro ao estudo de Silva *et al.* (2021), que identificou em sua análise que a taxa de mortalidade por esquistossomose em Pernambuco de 2011 a 2019 foi maior na Zona da Mata, com uma média de 3,96 óbitos. Isso confirma que mesmo com a migração e expansão da esquistossomose para outras regiões, principalmente para Região Metropolitana, a Zona da Mata continua sendo de suma importância para a manutenção da doença, já que

persistem problemas na infraestrutura urbana e na escassez de saneamento básico (CAMPOS, 2014; SILVA *et al.*, 2021).

Na análise espacial da taxa média de mortalidade acumulada do *linkage* entre as bases de dados, evidencia-se a formação de *clusters* de risco espacial nas regiões tradicionalmente endêmicas que migram do Agreste em direção à Região Metropolitana. O Box Map e o Moran Map apresentam predominância de municípios na Zona da Mata Norte e Região Metropolitana. Isso significa que são nessas regiões que há mais chances de terem óbitos por esquistossomose que antes haviam sido notificados como formas graves. Entretanto, é importante considerar a possibilidade de notificação da doença após o óbito do indivíduo, uma realidade também vista em outros agravos como a tuberculose (ARIDJA *et al.*, 2020), em que indivíduos vão a óbito por determinada doença e não sabiam que estavam infectados. Esse é um fator agravante, dado que, em Pernambuco, de acordo com E-GESTOR, há uma cobertura de Equipes de Saúde da Família de 76,98% e 81,96% de Atenção Básica. Sabe-se que esses serviços, considerados como principal porta de entrada do SUS, devem identificar os casos suspeitos, realizar diagnóstico e iniciar o tratamento (BRASIL, 2008).

O uso de dados secundários é apontado como fator limitante para estes tipos de estudos tendo em vista (1) os vieses de duplicidades, (2) digitação incorreta e/ou incompleta dos dados originários dos municípios, (3) cobertura dos SIS e (4) perdas no processo entre a coleta dos dados e sua inclusão nos SIS. No entanto, o Sinan e o SIM são considerados como as principais fontes brasileiras de informações sobre doenças transmissíveis e óbitos, respectivamente.

8 CONCLUSÃO

Em conjunto, os resultados desse estudo reforçam a importância da esquistossomose como grave problema de saúde pública que ainda persiste no estado de Pernambuco. A grande maioria dos óbitos registrados no SIM, não teve notificação no Sinan, o que denota fragilidade na integração entre os SIS, apontando principalmente para subnotificação e necessidade de qualificação no preenchimento das informações e definição das causas de óbito. Com isso, reforça-se a necessidade de que esses sistemas sejam utilizados de forma associada para que assim, aumente a sensibilidade na identificação dos casos graves e óbitos por esquistossomose e com isso sejam traçadas ações mais eficazes, direcionadas para o controle da doença.

Os resultados expressaram que fatores sócio-demográficos e sanitários estão associados às formas graves e aos óbitos por esquistossomose e que precariedade no abastecimento hídrico, coleta de lixo e esgotamento sanitário, são potenciais mantenedores da mortalidade pela doença no estado. Logo, a eliminação da esquistossomose enquanto problema de saúde pública, só será possível por meio de investimentos em políticas públicas intersetoriais efetivas que atuem principalmente na educação em saúde e que tenham como foco a redução e melhoria das desigualdades sociais e das condições de vida da população.

Os achados mostraram uma tendência temporal de declínio dos registros dos casos graves de esquistossomose, indicando melhorias nas ações desenvolvidas, mas também podem sugerir casos subnotificados que junto com a oscilação da ocorrência de óbitos observada no período do estudo, reforçam a necessidade de maiores investimentos no controle da doença e qualidade da informação.

Por fim, as técnicas de análise espacial constituíram ferramentas importantes na identificação do padrão espacial da esquistossomose em Pernambuco, apontando o que é sabidamente conhecido, que a doença ainda persiste nas áreas endêmicas, como Zona da Mata, Agreste e migração para região Metropolitana, incluindo os territórios litorâneos, mostrando sua expansibilidade no Estado. Essas regiões são consideradas de risco e devem ser áreas prioritárias para investimentos emergenciais em diagnóstico, tratamento e controle. Dessa forma, o conhecimento da dinâmica espacial permite ações de vigilância da esquistossomose que considerem os diversos fatores envolvidos na transmissão dos municípios e seus vizinhos.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. B. *et al.* Esquistossomose mansônica: uma análise de indicadores epidemiológicos no estado de Alagoas entre os anos de 2013 e 2015. **Rev. Diversitas Journal**, v. 1, n. 3, p. 266-274, 2016.
- ALMEIDA, M. F.; MELLO, M. H. P. J. The use of the "linkage" technique of information systems in cohort studies on neonatal mortality. **Rev Saude Publica**, v. 30, n. 2, p. 141-147, 1996.
- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association – LISA. **Geographical Analysis**, n. 2, p. 93-115, 1995.
- ARAÚJO, K. C. G. M. *et al.* Análise espacial dos focos de *Biomphalaria glabrata* e de casos humanos de esquistossomose mansônica em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil, no ano de 2000. **Cad Saude Publica**, v. 23, n. 2, p. 409-417, 2007.
- ARSHAM, H. Valor P de Kuiper como ferramenta de medição e procedimento de decisão para o teste de ajuste. **Journal of Applied Statistics**, v. 15, n. 2, p. 131-135, 1988.
- BARBOSA, C. S. *et al.* Assessment of schistosomiasis, through school surveys, in the Forest Zone of Pernambuco, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, p. 55-62, 2006.
- BARBOSA, C. S. *et al.* Casos autóctones de esquistossomose mansônica em crianças de Recife, PE. **Rev. Saúde Pública**, v. 47, p. 684-690, 2013.
- BARBOSA, C. S. *et al.* Esquistossomose urbana na Ilha de Itamaracá, Pernambuco, Brasil: fatores epidemiológicos envolvidos no processo endêmico recente. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 93 (Supl I), p. 265-266, 1998.
- BARBOSA, C. S. *et al.* Morbidity of mansoni schistosomiasis in Pernambuco-Brazil: Analysis on the temporal evolution of deaths, hospital admissions and severe clinical forms (1999-2014). **Acta Tropica**, v. 164, p. 10–16, 2016.
- BARBOSA, C. S. *et al.* Study of the snail intermediate hosts for *Schistosoma mansoni* on Itamaracá Island in northeast Brazil: spatial displacement of *Biomphalaria glabrata* by *Biomphalaria straminea*. **Geospatial Health (Testo stampato)**, v. 8, p. 345-351, 2014.
- BARBOSA, C. S. *et al.* The Endemisation of Schistosomiasis in Porto de Galinhas Pernambuco, Brazil: 10 years after the first outbreak. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (Impresso)**, v. 106, p. 878-883, 2011.
- BARBOSA, F. S.; COIMBRA JUNIOR, C. E. A. Alternative approaches in schistosomiasis control. *Memórias de Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 87, suppl. 4, p. 215-220. 1992.
- BARBOSA, I. R.; MEDEIROS, W. R.; COSTA, Í. do C. C. Distribuição espacial dos acidentes por animais peçonhentos no Estado do Rio Grande do Norte-Brasil no período de 2001-2010. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 16, n.53, p. 55–64, 2015.

BARBOSA, V. S. *et al.* The Geographic Information System applied to study schistosomiasis in Pernambuco. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, n. 107, p. 1–10, 2017.

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cad Saude Publica**, v. 12, n. 3, p. 389-387, 1996.

BARCELLOS, C. de C. *et al.* Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 11, n. 3, p. 129–138, 2002.

BARRETO, A. V. M. S. *et al.* Análise da positividade da esquistossomose *mansoni* em Regionais de Saúde endêmicas em Pernambuco, 2005 a 2010. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 24, n. 1, p. 87-96, 2015.

BAVIA, M. E. *et al.* Use of thermal and vegetation index data from earth observing satellites to evaluate the risk of schistosomiasis in Bahia, Brazil. **Acta Trop**, v. 79, n. 1, p. 79-85, 2001.

BELO, M. M. A. *et al.* Estimativa da subnotificação dos óbitos por sífilis congênita no Recife-Pernambuco, 2010-2016: relacionamento entre os sistemas de informações sobre mortalidade e de agravos de notificação. **Epidemiol Serv Saude**, v. 30, n. 3, 2021.

BLAKELY, T.; SALMOND, C. Probabilistic record linkage and a method to calculate the positive predictive value. **Int. J. Epidemiol**, v. 21, p. 1246-1252, 2002.

BOURNE, C. P.; FORD, D. F. A study of methods for systematically abbreviating English words and names. **Journal of the ACM**, v. 8, n. 4, p. 538-552, 1961.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Diário Oficial da União, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Federal de Medicina. Centro Brasileiro de Classificação de Doenças. **A Declaração de Óbito: documento importante e necessário.** 3a ed. Brasília: Ministério da Saúde, 38p. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde - DATASUS. **Informações de Saúde, Sistema de Informações sobre Mortalidade.** Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>>. [Acessado em 13 de maio de 2022].

BRASIL. Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde - DATASUS. **Informações de Saúde, Sistema de Informação de Agravos de Notificação.** Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/esquistope.def>>. [Acessado em 13 de maio de 2022].

BRASIL. Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde - DATASUS. **Informações de Saúde, Programa de Controle de Esquistossomose.** Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pcepe.def>>. [Acessado em 19 de maio de 2022].

BRASIL. Ministério da Saúde. **E-GESTOR, Informação e Gestão da Atenção Básica.** Disponível em: <<https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acesoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml;jsessionid=BtXDjvvTouIqI8OIB5FZPwYy>> [Acesso em 06 de junho de 2022].

BRASIL. Ministério da Saúde. **Esquistossomose.** 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/e/esquistossomose>>. [Acesso em: 17 out. 2021].

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Portaria n.º 73, de 9 de março de 1998.** Constitui comissão para desenvolver os instrumentos, definições e no novo software do Sinan. Boletim de Serviço da Funasa, Brasília, 20 mar. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 1.061, de 18 de maio de 2020.** Revoga a Portaria n.º 264, de 17 de fevereiro de 2020, e altera a Portaria de Consolidação n.º 4/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para incluir a doença de Chagas crônica, na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Brasília, DF, v.102. n.1, 29 Mai. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n1.061-de-18-de-maio-de-2020-259143078>. Acesso em: 03 Maio. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 1.399, de 15 de dezembro de 1999.** Regulamenta a NOB SUS 01/96 no que se refere às competências da União, estados, municípios e Distrito Federal, na área de epidemiologia e controle de doenças, define a sistemática de financiamento e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 15 dez. 1999.

BRASIL. 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. – 3ª. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Epidemiológica. Manual de procedimentos do sistema de informações sobre mortalidade. 1ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Informações de Mortalidade SUS (SIM/SUS).** Brasília, 2011. Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/ominsiterio/principal/secretarias/svs/mortalidade pdf>>.

BRASIL. **Portaria n.º 2.472 de 31 de AGOSTO de 2010.** Define as terminologias adotadas em legislação nacional, conforme disposto no Regulamento Sanitário Internacional 2005 (RSI 2005), a relação de doenças, agravos e eventos em saúde pública de notificação compulsória em todo o território nacional e estabelecer fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde. Brasília, DF, 2010.

BRITO, M. I. B. S.; SILVA, M. B. A.; QUININO, L. R. M. Situação epidemiológica e controle da esquistossomose em Pernambuco: estudo descritivo, 2010-2016. **Epidemiol. Serv. Saúde**, n. 29, v. 2, 2020.

CALDEIRA, R. L. *et al.* Preliminary studies investigating the occurrence of *Biomphalaria cousini* in Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 105, n. 4, p. 485-487, 2010.

CÂMARA, G. *et al.* Análise espacial de áreas. São José dos Campos – SP: INPE, 2004.

CAMARGO-JR, K. R.; COELI, C. M. *Reclink*: aplicativo para o relacionamento de bases de dados, implementando o método *probabilistic record linkage*. **Cad Saúde Pública**, v. 16, p. 439-447, 2000.

CAMPOS, J. V. **Aspectos epidemiológicos e distribuição espacial dos portadores de esquistossomose atendidos no Hospital das Clínicas – Pernambuco no período de 2010 a 2012**. 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

CARACIOLO, M. F.; MELO, D. S.; QUININO, L. R. M. Avaliação normativa das ações dos enfermeiros da saúde da família no controle da esquistossomose em Pernambuco. **Rev Saúde Debate**, v. 40, n. 111, p. 153-168, 2016.

CARVALHO, M. S. *et al.* Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde. Brasília. Organização Pan-americana da Saúde: Ministério da Saúde, 2000.

CARVALHO, O. S. *et al.* Distribuição geográfica dos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* nos estados do Paraná, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte, 2012-2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 27, n. 3, p. 1–9, 2018.

CAVION, R. **Geomarketing para Gestão Territorial: mapeamento de ameaças e oportunidades**. Florianópolis. 2008. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CDC. **Centers for Disease Control and Prevention**. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/schistosomiasis/index.html>.

CIMERMAN, B. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 390p.

COLLEY, D.G. Morbidity control of schistosomiasis by mass drug administration: how can we do it best and what will it take to move on to elimination? **Trop Med Health**, v. 42, n. 2, p. 25–32, 2014.

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

- CZERESNIA, D.; RIBEIRO, A. M. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, n. 3, p. 595- 617, 2000.
- DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. Porto Alegre: Artmed. 2006.
- DRUMOND, E. F.; MACHADO, C. J.; SALLES, P. G. O. Análise de confiabilidade da causa básica e associadas de morte. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 21, n. 4, p. 177–182, 2019.
- DUARTE, H. D. E. O. *et al.* An ecological model for quantitative risk assessment for schistosomiasis: the case of a patchy environment in the coastal tropical area of northeastern Brazil. **Risk Anal**, v. 34, n. 5, p. 831-846, 2014.
- FAVRE, T. C. Avaliação das ações de controle da esquistossomose implementadas entre 1977 e 1996 na área endêmica de Pernambuco, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 34, n. 6, p. 569-76, 2001.
- FELLEGI, I. P.; SUNTER, A. B. A theory for record linkage. **JASA**, n. 64, p. 1183-1210, 1969.
- FERREIRA, I. L. M.; TABOSA, T. S. P. Mortalidade por esquistossomose no Brasil: 1980-2003. **Revista de Patologia Tropical**, v. 36, n. 1, p. 67–74, 2007.
- FRIAS, P. G. *et al.* Avaliação da adequação das informações de mortalidade e nascidos vivos no Estado de Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública (ENSP. Impresso)**, v. 26, p. 671-681, 2010.
- FRIAS, P. G.; SZWARCOWALD, C. L.; LIRA, P. I. C. Estimativa da mortalidade infantil no contexto de descentralização do sistema único de saúde (SUS). **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 11, n. 4, p. 463-470, 2011.
- FSEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Dados para repensar a Aids no Estado de São Paulo: resultados da parceria entre Programa Estadual DST/Aids e Fundação Seade**. São Paulo: DST/Aids, Fundação Seade; 2010.
- GOMES, A. P. *et al.* Diagnóstico laboratorial da esquistossomose humana. In: BATISTA, R. S. *et al.* (Org.). **Esquistossomoses humanas**. Rio de Janeiro: Rubio, 2013. p. 73-86.
- GOMES, E. C. S. *et al.* Risk analysis for occurrences of schistosomiasis in the coastal area of Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil. **BMC Infectious Diseases**, v. 14, p. 101, 2014.
- GOMES, E. C. S. *et al.* Transmissão urbana da esquistossomose: novo cenário epidemiológico na Zona da Mata de Pernambuco. **Rev Bras Epidemiol [Internet]**, v. 19, n. 4, p. 822-834, 2016.
- GOMES, E. C. S. *et al.* Urban schistosomiasis: An ecological study describing a new challenge to the control of this neglected tropical disease. **The Lancet Regional Health - Americas**, v. 8, p. 100144, 2022.

GOMES, E. C. S.; DOMINGUES, A. L. C.; BARBOSA, C. S. **Esquistossomose: Manejo Clínico e Epidemiológico na Atenção Básica**. 1. ed. Recife: Fiocruz Pernambuco, 2017. p. 12-49.

GONÇALVES, F. *et al.* Esquistossomose aguda, de caráter episódico, na ilha de Itamaracá, estado de Pernambuco. **Cad Saúde Pública**, n. 7, p. 424-5, 1991.

HOWARD, J. P. I. I. Phonetic Spelling Algorithm Implementations for R. **Journal of Statistical Software**, v. 25, n. 8, p. 1–21, 2020.

IBGE. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/pt/inicio.html>>.

IBGE. **Dados demográficos, índice de desenvolvimento humano do estado de Pernambuco**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pe>>.

IGREJA, R. P. *et al.* Schistosoma mansoni-related morbidity in a low-prevalence area of Brazil: a comparison between egg excretors and seropositive non-excretors. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, Liverpool, v.101, n.7, p. 575-584, 2007.

ISHITANI, L. H. *et al.* Qualidade da informação das estatísticas de mortalidade: códigos garbage declarados como causas de morte em Belo Horizonte, 2011-2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. suppl 1, p. 34–45, 2017.

ITB. **Ranking do saneamento 2021**. São Paulo, março de 2021. Disponível em: <Disponível em: <<https://www.tratabrasil.org.br/pt/estudos/ranking-do-saneamento/itb/novo-ranking-do-saneamento-2021>>.>

JARO, M. A. Advances in Record-linkage methodology as applied to matching the 1985 Census of Tampa, Florida. **JASA**, n. 84, p. 414-429, 1989.

KARAGIANNIS-VOULES, D. A. *et al.* Bayesian Geostatistical Modeling of Leishmaniasis Incidence in Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, v. 7, n. 5, 2013.

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

KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n.1, p.38-43, 2003.

KENDALL, M. G. **Rank correlation methods**. London: Griffin, 1975. 202 p.

KING, C. H. Parasites and poverty: the case of schistosomiasis. **Acta Tropica**, v. 113, n. 2, p. 95-104, 2010.

KULLDORFF, M. Prospective time periodic geographical disease surveillance using a scan statistic. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)**, v. 164, n. 1, p. 61–72, 2001.

- LAL, A.; HALES, S. Heterogeneity in hotspots: spatio-temporal patterns in neglected parasitic diseases. **Epidemiology and Infection**, Cambridge, v. 143, n. 03, p. 631-639, 2015.
- LAMBERTUCCI, J. R.; SILVA, L. C. S.; VOIETA, I. **Esquistossomose mansônica**. In: Coura JR, (editor). *Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 931-44.
- LEAL-NETO, O. B. *et al.* Análise espacial dos casos humanos de esquistossomose em uma comunidade horticultora da Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia (Impresso)**, v. 15, p. 771-780, 2012.
- LEAL-NETO, O. B. *et al.* Biological and environmental factors associated with risk of schistosomiasis mansoni transmission in Porto de Galinhas, Pernambuco State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública (ENSP. Impresso)**, v. 29, p. 357-367, 2013.
- MACHADO, C. J. A literature review of record linkage procedures focusing on infant health outcomes. **Cad Saúde Pública**, n. 20, v. 2, p. 362-371, 2004.
- MANN, H. B. Nonparametric tests against trend. **Econometrica**, Chicago, v. 13, n. 3, p. 245–259, 1945.
- MARTINS-MELO, F. R. *et al.* Trends in schistosomiasis-related mortality in Brazil, 2000–2011. **International Journal for Parasitology**, v. 44, n. 14, p. 1055–1062, 2014.
- MEDRONHO, R. A. *et al.* **Epidemiologia**. 2 ed. [Livro]. Rio de Janeiro: Atheneu, 2009.
- MELO, A. L.; COELHO, P. A. Z. **Schistosoma manoni e a esquistossomose**. In: NEVES, D. P. *Parasitologia Humana*. 13. ed. São Paulo: Atheneu, 2016. p. 225-245.
- MELO, H. A.; ROSSONI, D. F.; TEODORO, U. Spatial distribution of cutaneous leishmaniasis in the state of Paraná, Brazil. **PLOS ONE**, v. 12, n. 9, p. e0185401, 2017.
- MIRANDA, S. S. Os sistemas de informação em saúde e seu apoio à gestão e ao planejamento do Sistema Único de Saúde: análise de um município de médio porte da região Nordeste. **Rev. Bras. Pesq. Saúde**, v. 18, n. 4, p. 14-21, out-dez, 2016.
- MONKEN, M.; BARCELLOS, C. Vigilância à saúde e território utilizado: possibilidades teóricas e metodológicas. *Cadernos de Saúde Pública*. v. 21, n. 3, p.898-906, 2005.
- MONTEIRO, L. D. *et al.* Spatial patterns of leprosy in a hyperendemic state in Northern Brazil. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 49, n. 84, 2015.
- MORAIS, L. C. C. *et al.* **A construção e o tratamento da Base Integrada Paulista de Aids**. In: XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP; 2010; Caxambu, BR. Minas Gerais: Associação Brasileira de Estudos Populacionais; 2010.p. 1-21.
- MORGAN, J. A. T. *et al.* Origin and diversification of the human parasite *Schistosoma mansoni*. **Molecular Ecology**, v. 14, n. 12, p. 3889–3902, 2005.

- MOURA, L. *et al.* Construção de base de dados nacional de pacientes em tratamento dialítico no Sistema Único de Saúde, 2000-2012. **Epidemiol. E Serviços Saúde**, v. 23, n. 2, p. 227–238, 2014.
- MOZA, P. G. *et al.* Fatores sócio-demográficos e comportamentais relacionados à esquistossomose em uma agrovila da zona canavieira de Pernambuco, Brasil.
- NASCIMENTO, G. L. **Formas graves da esquistossomose mansoni: carga epidemiológica e custos no Brasil em 2010**. 2013. 73 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) – Núcleo de Medicina Tropical, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- NEVES, D. P. *et al.* **Parasitologia Humana**. 13. ed. São Paulo: Atheneu, 2016.
- NEWCOMBE, H. B. *et al.* Automatic linkage of vital records: computers can be used to extract "follow-up" statistics of families from files of routine records. **Science**, v. 130, n. 3381, p. 954-959, 1959.
- NEWCOMBE, H. B.; KENNEDY, J. M. Record linkage: making maximum use of the discriminating power of identifying information. **Communications of the ACM**, v. 5, n. 11, p. 563-566, 1962.
- NOYA, O. *et al.* **Schistosomiasis in America**. In: FRANCO-PAREDES, C.; SANTOS-PRECIADO, J. I. (Ed.). *Neglected Tropical Diseases: Latin America and the Caribbean*. New York: Springer, 2015. p. 11- 44.
- OLIVEIRA, E. C. A. *et al.* Investigação sobre os casos e óbitos por esquistossomose na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil, 2005-2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 27, n. 4, p. e2017190, 2018.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Schistosomiasis**. 2021. Available from: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>>. Accessed on: July 2021.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Resolução CD49.R19 (Port.) de 2 de outubro de 2009**. Eliminação de doenças negligenciadas e outras infecções relacionadas à pobreza. 49º Reunião Conselho Diretor – 61ª Sessão do Comitê Regional, Washington, D.C., EUA, 28 de setembro a 2 de outubro de 2009.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Uso de los Sistemas de Información Geográfica en Epidemiología (SIG-EPI)**. Boletín Epidemiológico, v. 17, n. 1: 1-6. 1996.
- PARAENSE, W. L. **Fauna planorbídica do Brasil**. In: LACAZ, C.S.; BARUZZI, G.R. & SIQUEIRA, J.R.W.; (Org.): *Introdução à geografia médica do Brasil*. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, p. 213-39, 1972.
- PARAGUASSU-CHAVES, C. A. **Geografia Médica ou da Saúde: Espaço e Doença na Amazônia Ocidental**. Porto Velho: EDUFRO, 2001.
- PAZ, W. S. *et al.* Population-based, spatiotemporal modeling of social risk factors and mortality from schistosomiasis in Brazil between 1999 and 2018. **Acta tropica**, v. 218, 2021.

- PAZ, W. S. *et al.* Spatiotemporal clusters of schistosomiasis mortality and association with social determinants of health in the Northeast region of Brazil (1980–2017). **Acta tropica**, v. 212, 2021.
- PELLON, A. B.; TEIXEIRA, I. **Distribuição Geográfica da esquistossomose mansônica no Brasil**. Rio de Janeiro. Departamento Nacional de Saúde, Divisão Organização Sanitária, 1950.
- PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde. **NOTA TÉCNICA - SES - Diretoria Geral de Vigilância de Doenças Negligenciadas e Sexualmente Transmissíveis - Nº 3/2021**. Recife, 2021.
- PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde. **Programa de enfrentamento às doenças negligenciadas no estado de Pernambuco**. 2. ed. Recife: Sanar, 2014.
- PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Regulação em Saúde. **Plano Diretor de Regionalização**. Recife, 2012. Disponível em: < <http://portal.saude.pe.gov.br/documentos/secretaria-executiva-de-coordenacao-geral/plano-diretor-de-regionalizacao-2011>>.
- PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde. Superintendência de Vigilância e Controle das Doenças Negligenciadas/Programa SANAR. Esquistossomose. **Boletim epidemiológico, Recife, Março. 2018**. Disponível em: < http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/boletim_esquistossomose_2017_pdf.pdf>.
- PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Saúde. Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde. **SISPCE – Guia operacional ao Sistema de Informação do Programa de Controle da Esquistossomose para os municípios do Estado de Pernambuco**. Recife, 2012.
- PINHEIRO, M. C. C. *et al.* Burden of schistosomiasis-related mortality in Brazil: epidemiological patterns and spatial–temporal distribution, 2003–2018. **Tropical Medicine and International Health**, v. 25, n. 11, p. 1395-1407, 2020.
- QUININO, L. R. M.; BARBOSA, C. S.; SAMICO, I. O programa de controle da esquistossomose em dois municípios da Zona da Mata de Pernambuco: uma análise de implantação. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant.**, Recife, v. 10, supl. 1, p. 119-129, 2010.
- QUININO, L. R. M.; WANDERLEI, T. N. G.; BARBOSA, C. S. 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, p. 335-342, 2009.
- RESENDES, A. P. C.; SOUZA-SANTOS, R.; BARBOSA, C. S. Internação hospitalar e mortalidade por esquistossomose mansônica no Estado de Pernambuco, Brasil, 1992/2000. **Cad Saude Publica**, v. 21, n. 5, p. 1392-401, 2005.
- REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. 883 p.

ROCHA, M. M. **Modelagem da Dispersão de Vetores Biológicos com emprego da Estatística Espacial**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Cartográfica) - Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2004.

SAMPAIO, P. B. *et al.* Correlation between the spatial distribution of leprosy and socioeconomic indicators in the city of Vitoria, State of ES, Brazil. **Leprosy Review**, London, v. 84, p. 256-265, 2013.

SANSON, R. L.; PFEIFFER, D. V.; MORRIS, R. S. Geographic Information Systems: their Application in Animal Disease Control. **Scientific Technical Review**, v. 10, n. 1, p. 179-195, 1991.

SANTOS, I. G. A. *et al.* **Analysis and spatial distribution of schistosomiasis mansoni in a historically endemic area of northeastern Brazil**. *Tropical Medicine and International Health*, v. 25, n. 9, p. 1085-1092, 2020.

SANTOS, M. B. *et al.* Spatial analysis of viral hepatitis and schistosomiasis coinfection in an endemic area in Northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 3, p. 383-387, 2017.

SANTOS, M. L. *et al.* Fatores associados à subnotificação de tuberculose com base no Sinan Aids e Sinan Tuberculose. **Rev. Bras. Epidemiol**, n. 21, p. e180019, 2018.

SANTOS, M. **O retorno do território**. In: SANTOS, M *et al.* (Org.): **Território: Globalização e fragmentação**. São Paulo: Hucitec, 1994, p. 15 – 20.

SANTOS, M. **Por uma nova Geografia**. São Paulo: HUCITEC, 2004.

SANTOS, M. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, S. M.; SOUZA, W. V. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

SILVA, A. C. L. *et al.* Avaliação do impacto das ações do Programa de Controle da Esquistossomose no controle das geo-helmintoses em São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil, entre 1997 e 2013. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 8, n. 2, p. 37-44, 2017.

SILVA, E. M. *et al.* Mortalidade por Esquistossomose Mansonii no Estado de Pernambuco no Período de 2011 a 2019. **Práticas e Cuidado: Revista de Saúde Coletiva**, v. 2, p. 1-19, 2021.

SILVA, J. P.; RAMOS, S. B.; ANDRADE, M. Análise multivariada da esquistossomose no estado de Minas Gerais: análise de componentes principais. **ABCS Health Sci.**, n. 43, v. 2, p. 84-90, 2018.

SILVA, P. C. V.; DOMINGUES, A. L. C. Aspectos epidemiológicos da esquistossomose hepatoesplênica no Estado de Pernambuco, Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 20, n. 3, p. 327-336, 2011.

SLATER, H.; MICHAEL, E. Mapping, Bayesian Geostatistical Analysis and Spatial Prediction of Lymphatic Filariasis Prevalence in Africa. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 8, n. 8, 2013.

SIMÕES, T. C.; SENA, R.; MEIRA, K. C. The influence of the age-period-cohort effects on the temporal trend mortality from schistosomiasis in Brazil from 1980 to 2014. **PLOS ONE**, v. 15, n. 4, p. e0231874, 2020.

SNOW, J. **Sobre o Modo de Transmissão do Cólera**. Rio de Janeiro: MEC/USAID, 1997.

SOUSA, F. C. A. *et al.* Perfil epidemiológico de doenças negligenciadas de notificação compulsória no Brasil com análise dos investimentos governamentais nessa área. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. 62911610, 2020.

STEVENS, A. **Pareamento de registros/SUS [CD - ROM]**. São Paulo: Secretaria Municipal de Saúde, 2007.

TAVARES, W. *et al.* **Tratamento da Esquistossomose Humana**. In: BATISTA, R. S. *et al.* (Org.). **Esquistossomoses humanas**. Rio de Janeiro: Rubio, 2013. p.107-134.

TEIXEIRA, A.L.A.; MORETI, E.; CHRISTOFOLETTI, A. **Introdução aos sistemas de informação geográfica**. Ed do autor. Rio Claro, 1992.

TEODORO, T.M. **Investigação da ocorrência de *Biomphalaria cousini* no Brasil e sua suscetibilidade ao *Schistosoma mansoni***. 2009. (Dissertação Mestrado) - Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, 2009.

TORRA, V.; DOMINGO-FERRER, J. Record linkage methods for multidatabase data mining. **Studies in fuzziness and soft computing**, n. 123, p.101–132, 2003.

TROMP M, RAVELLI AC, BONSEL GJ, HASMAN A, REITSMA JB. Results from simulated data sets: probabilistic record linkage outperforms deterministic record linkage. **J Clin Epidemiol**, v. 64, n. 5, p. 565-572. 2011.

TSAI, P.-J. Application of Moran's test with an empirical Bayesian rate to leading health care problems in Taiwan in a 7-year period (2002-2008). **Global Journal of Health Science**, Toronto, v. 4, n. 5, p. 63–77, 2012.

VAZ, D. S. Algumas considerações sobre a Geografia Médica e da Saúde, novas perspectivas para a Geografia brasileira. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 6 n. 11, p. 6 – 16, 2010.

VASCONCELOS, C. H. *et al.* Avaliação de medidas de controle da esquistossomose mansoni no Município de Sabará, Minas Gerais, Brasil, 1980-2007. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 5, p. 997-1006, mai. 2009

VITORINO, R. R. *et al.* Esquistossomose mansônica: diagnóstico, tratamento, epidemiologia, profilaxia e controle. **Rev Bras Clin Med**, v. 10, n. 1, p. 39-45, 2012.

WELLS, R. H. C. *et al.* **CID-10: classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**. [S.l: s.n.], 2011.

WINKLER, W. E. Matching and record linkage. **Rev. Comput. Stat.**, v. 6, p. 313–325, 2014.

ZANDBERGEN, P. A. A comparison of address point, parcel and street geocoding techniques. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 32, n. 3, p. 214-232, 2008.

ANEXO A – FICHA DE INVESTIGAÇÃO DE CASO DE ESQUISTOSSOMOSE

SINAN
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO

Nº

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

FICHA DE INVESTIGAÇÃO ESQUISTOSSOMOSE

CASO CONFIRMADO: Todo indivíduo que apresente ovos viáveis de *Schistosoma mansoni* nas fezes ou em tecido submetido à biópsia.

Dados Gerais	1 Tipo de Notificação 2 - Individual	2 Agravo/doença ESQUISTOSSOMOSE	Código (CID10) B 65.9	3 Data da Notificação	
	4 UF	5 Município de Notificação	Código (IBGE)		
	6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)	Código	7 Data dos Primeiros Sintomas		
Notificação Individual	8 Nome do Paciente			9 Data de Nascimento	
	10 (ou) Idade 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11 Sexo M - Masculino F - Feminino 1 - Ignorado	12 Gestante 1-1º Trimestre 2-2º Trimestre 3-3º Trimestre 4 - Idade gestacional ignorada 5-Não 6- Não se aplica 9- Ignorado	13 Raça/Cor 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 6- Ignorado	
	14 Escolaridade 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo ginsêio ou 1º grau) 4-Ernieio fundamental completo (antigo ginsêio ou 1º grau) 5-Ernieio médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Ernieio médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica				
	15 Número do Cartão SUS	16 Nome da mãe			
Dados de Residência	17 UF	18 Município de Residência	Código (IBGE)	19 Distrito	
	20 Bairro	21 Logradouro (rua, avenida,...)		Código	
	22 Número	23 Complemento (apto., casa, ...)		24 Geo campo 1	
	25 Geo campo 2		26 Ponto de Referência	27 CEP	
	28 (DDD) Telefone		29 Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Perturbana 9 - Ignorado	30 País (se residente fora do Brasil)	
	Dados Complementares do Caso				
	Ant. Egít.	31 Data da Investigação	32 Ocupação		
Dados de Laboratório	33 Data da Coproscopia	34 Análise Quantitativa 0 - 0 (zero) 1 - 1 (um) ou mais ovos	35 Análise Qualitativa 1- positivo 2 - negativo 3-Não realizado		
	36 OUTROS 1- positivo 2 - negativo 3-Não realizado		37 Outros exames (especificar)		
Tratamento	38 Fez Tratamento? 1- Sim - Praziquantel 3 - Não 2- Sim - Oxaminiquine 9 - Ignorado	39 Data do Tratamento	40 Caso não tenha feito tratamento, qual o motivo? 1- Contra indicação 3 -Ausente 2 - Recusa 9 - Ignorado		
	41 Resultado de Análise de Verificação de Cura 0-0 (zero) 1- 1 (um) ou mais ovos 2- Não realizado		1ª amostra	2ª amostra	3ª amostra
Condição	43 Especificar Forma Clínica 1 - Intestinal 2 - Hepato Intestinal 3 - Hepato Esplênica 4 - Aguda 5- Outra (especificar)				
	Local Provável de Infecção				
	44 O caso é autóctone do município de residência? 1-Sim 2-Não 3-Indeterminado		45 UF	46 País	
	47 Município	Código (IBGE)	48 Distrito	49 Bairro	
	50 Nome da Propriedade (se área rural)		51 Nome da Coleção Hídrica	52 Doença Relacionada ao Trabalho 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	
Investigador	53 Evolução do Caso 1-Cura 2-Não Cura 3-Óbito por esquistossomose 4-Óbito por outras causas 9-Ignorado		54 Data do Óbito	55 Data do Encerramento	
	Município/Unidade de Saúde			Cód. da Unid. de Saúde	
Nome		Função		Assinatura	

Esquistossomose Sinan on SVS 08/10/2009

ANEXO B – DECLARAÇÃO DE ÓBITO



República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde
1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE

Declaração de Óbito

00000000-0

I

Identificação

1 Tipo de óbito: Fetal Não Fetal

2 Data do óbito: _____ Hora: _____ 3 Cartão SUS: _____ 4 Naturalidade: _____
Município / UF (se estrangeiro, informar País)

5 Nome do Falecido: _____

6 Nome do Pai: _____ 7 Nome da Mãe: _____

8 Data de nascimento: _____ 9 Idade: _____ Anos completos _____ Menores de 1 ano: _____ Meses _____ Dias _____ Horas _____ Minutos _____ Ignorado 9

10 Sexo: M - Masc. F - Fem. I - Ignorado

11 Raça/Cor: Branca Preta Amarela Indígena Parda

12 Situação conjugal: Solteiro Casado Viúvo Separado judicialmente Divorciado União estável Ignorada

13 Escolaridade (última série concluída): Sem escolaridade Fundamental I (1ª a 4ª Série) Fundamental II (5ª a 8ª Série) Médio (antigo 2º grau) Superior Incompleto Superior completo Ignorado 9

14 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentado / desempregado): _____ Código CBO 2002: _____

II

Residência

15 Logradouro (rua, praça, avenida, etc): _____ Número: _____ Complemento: _____ 16 CEP: _____

17 Bairro/Distrito: _____ Código: _____ 18 Município de residência: _____ Código: _____ 19 UF: _____

III

Ocorrência

20 Local de ocorrência do óbito: Hospital Domicílio Outros Hospitais Vias públicas Outros Indígena Ignorado 9

21 Estabelecimento: _____ Código CNES: _____

22 Endereço de ocorrência (rua, praça, avenida, etc): _____ Número: _____ Complemento: _____ 23 CEP: _____

24 Bairro/Distrito: _____ Código: _____ 25 Município de ocorrência: _____ Código: _____ 26 UF: _____

IV

Fatal ou menor que 1 ano

PREENCHIMENTO EXCLUSIVO PARA ÓBITOS FETAIS E DE MENORES DE 1 ANO - INFORMAÇÕES SOBRE A MÃE

27 Idade (anos): _____ 28 Escolaridade (última série concluída): Sem escolaridade Fundamental I (1ª a 4ª Série) Fundamental II (5ª a 8ª Série) Médio (antigo 2º grau) Superior Incompleto Superior completo Ignorado 9

29 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentada / desempregada): _____ Código CBO 2002: _____

30 Número de filhos vivos: _____ 31 Nº de semanas de gestação: _____ 32 Tipo de gravidez: Única Dupla Tripla e mais Ignorada 9

33 Tipo de parto: Vaginal Cesáreo Ignorado 9

34 Morte em relação ao parto: Antes Durante Depois Ignorado 9

35 Peso ao nascer: _____ 36 Número da Declaração de Nascido Vivo: _____

V

Condições e causas do óbito

ÓBITO DE MULHER EM IDADE FÉRTIL

37 A morte ocorreu: Na gravidez No abortamento De 43 dias a 1 ano após o término da gestação Ignorado 9

Não parto Até 42 dias após o término da gestação Não ocorreu nestes períodos

38 Recebeu assist. médica durante a doença que ocasionou a morte? Sim Não Ignorado 9

39 Necropsia? Sim Não Ignorado 9

40 CAUSAS DA MORTE - PARTE I: ANOTE SOMENTE UM DIAGNÓSTICO POR LINHA

Doença ou estado mórtido que causou diretamente a morte: _____

41 Devido ou como consequência de: _____

42 Devido ou como consequência de: _____

43 Devido ou como consequência de: _____

44 Devido ou como consequência de: _____

45 CAUSAS ANTECEDENTES: Estados mórtidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica.

46 PARTE II: Outras condições significativas que contribuíram para a morte, e que não entraram, porém, na cadeia acima.

VI

Médico

47 Nome do Médico: _____ 48 CRM: _____ 49 Óbito atestado por Médico: Assis.ente SVO P.V. Outro

50 Município e UF do SVO ou IML: _____ UF: _____

51 Meio de contato (telefone, fax, e-mail, etc): _____ 52 Data do atestado: _____ 53 Assinatura: _____

VII

Causas externas

54 PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL (informações de caráter estritamente epidemiológico)

55 Tipo: Acidente Suicídio Homicídio Outros Ignorado 9

56 Acidente de trabalho: Sim Não Ignorado 9

57 Fonte da informação: Ocorrência Policial Nº: _____ Hospital Família Outra Ignorado 9

58 Descrição sumária do evento: _____

59 Tipo de local de ocorrência do acidente ou violência: Via pública Endereço de residência Outro domicílio Estabelecimento comercial Outros Ignorada 9

60 ENDEREÇO DO LOCAL DO ACIDENTE OU VIOLÊNCIA: _____ Número: _____ Bairro: _____ Município: _____ UF: _____

VIII

Cartório

61 Cartório: _____ Código: _____ 62 Registro: _____ 63 Data: _____

64 Município: _____ 65 UF: _____

IX

Localid. S/ Médico

66 Declarante: _____ 67 Testemunhas: _____

A _____

B _____

Versão 01/14 - reimpressão 06/2016

www.contipjan.com.br

tel: (11) 2107-5505

ANEXO C – DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DA SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE PERNAMBUCO



SECRETARIA EXECUTIVA DE GESTÃO DO TRABALHO E EDUCAÇÃO NA SAÚDE
DIRETORIA GERAL DE EDUCAÇÃO NA SAÚDE

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Declaro estar ciente da realização da pesquisa com o tema: **Investigação da ocorrência e procedência dos óbitos e formas graves da esquistossomose em Pernambuco de 2007 a 2017**, da pesquisadora: Maria Isabelle Barbosa da Silva Brito, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública do Instituto Aggeu Magalhães (IAM), na Secretaria Estadual de Saúde/PE. Ressalto que desenvolvimento deste projeto está condicionado à aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, que deverá cumprir os requisitos da Res. CNS 466/12 e suas complementares.

Recife, 26 de maio de 2020

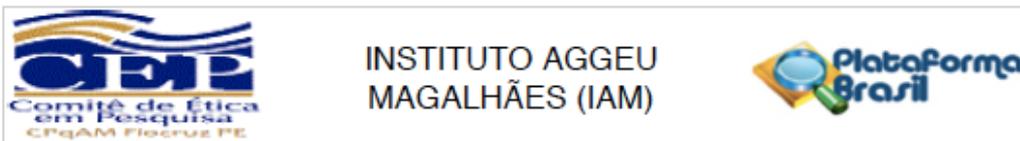
Luciana Camêlo

Luciana Camêlo de Albuquerque
Matrícula: 397.385-9

Gerente de Desenvolvimento na Educação na Saúde

Luciana Camêlo
Gerente de Des.
da Educ. na Saúde
Matr. 397.385-9

ANEXO D – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INVESTIGAÇÃO DA OCORRÊNCIA E PROCEDÊNCIA DOS ÓBITOS E FORMAS GRAVES DA ESQUISTOSSOMOSE EM PERNAMBUCO DE 2007 A 2017

Pesquisador: MARIA ISABELLE BARBOSA DA SILVA BRITO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 32992420.2.0000.5190

Instituição Proponente: FUNDACAO OSWALDO CRUZ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

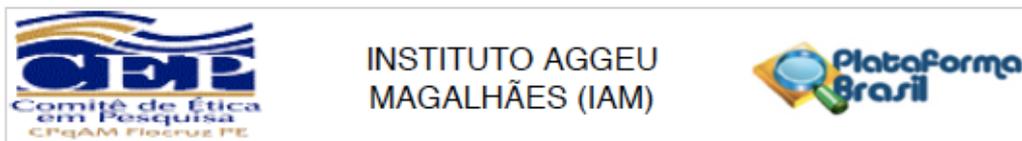
Número do Parecer: 4.153.667

Apresentação do Projeto:

Nas áreas não endêmicas para esquistossomose todo caso deverá ser notificado no Sinan (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), assim como toda forma clínica grave das áreas endêmicas. Além do Sinan, a vigilância em saúde conta com o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), que permite a partir da causa mortis atestada pelo médico, construir indicadores e processar análises epidemiológicas, sendo uma importante ferramenta para agrupar dados quantitativos e qualitativos. Diante disso, é necessário reconhecer os locais geográficos com maior risco espacial de mortalidade e produção das formas graves da doença, identificando áreas prioritárias para intervenções e assim minimizar o impacto da transmissão da doença em Pernambuco.

Este estudo tem como objetivo analisar os óbitos e formas graves causados pela esquistossomose de acordo com sua ocorrência e procedência no estado de Pernambuco no período de 2007-2017. Tem como hipótese é como ocorre a evolução espacial e temporal da mortalidade por esquistossomose e suas formas graves no Estado de Pernambuco. O estudo será realizado para identificar os óbitos por procedência no estado de Pernambuco no período de 2007-2017, associando as variáveis sócio demográficas dos municípios de procedência e determinando a tendência histórica destes óbitos no estado. Por fim, será realizada uma análise espacial dos óbitos por procedência, investigando possíveis associações entre a mortalidade da esquistossomose e os níveis médios de exposição a algumas variáveis sócio demográficas no

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, s/nº
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.670-420
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2101-2639 **Fax:** (81)2101-2639 **E-mail:** comiteetica@cpqam.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 4.153.667

território geográfico.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar os óbitos e formas graves causados pela esquistossomose de acordo com sua ocorrência e procedência no estado de Pernambuco no período de 2007-2017.

Objetivo Secundário:

- Verificar a concordância dos dados relacionados ao óbito e casos graves da esquistossomose registrados no SIM e Sinan;
- Investigar a associação das variáveis sócio demográficas dos municípios de procedência dos óbitos com a ocorrência das formas graves da doença;
- Determinar a tendência histórica dos óbitos por esquistossomose no estado de Pernambuco;
- Analisar a distribuição espacial por procedência dos óbitos tendo como causa básica a esquistossomose mansoni no estado de Pernambuco.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa apresenta riscos mínimos, visto que o estudo se utilizará de dados secundários que serão mantidos em sigilo. Dessa forma, os indivíduos acometidos pela esquistossomose não serão expostos, não sendo invasivo, portanto, à intimidade dos sujeitos.

Benefícios:

Espera-se que a pesquisa acarrete benefícios para o Estado de Pernambuco, de modo que haja reconhecimento com mais profundidade da mortalidade de cada município com casos positivos de esquistossomose. Além disso, espera-se benefícios para comunidade científica, por meio da divulgação dos resultados a partir de publicações de artigos científicos e apresentações em

Endereço:	Av. Prof. Moraes Rego, s/nº	CEP:	50.670-420
Bairro:	Cidade Universitária		
UF:	PE	Município:	RECIFE
Telefone:	(81)2101-2639	Fax:	(81)2101-2639
		E-mail:	comiteetica@cpqam.fiocruz.br



INSTITUTO AGGEU
MAGALHÃES (IAM)



Continuação do Parecer: 4.153.667

congresso.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo ecológico analítico, onde a unidade de análise é uma população ou um grupo de pessoas pertencentes a uma área geográfica delimitada. A população de estudo será composta pelos óbitos e formas clínicas graves da esquistossomose que tenham sido registrados no SIM no período de 2007 a 2017. As variáveis sócio demográficas e sanitárias dos municípios de Pernambuco serão obtidas através do último censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além disso, serão utilizadas como fontes de dados os registros do SIM e SINAN que serão obtidos por meio da Coordenação de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Estadual de Saúde do estado de Pernambuco (SES-PE). Os bancos de dados serão cedidos, após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Aggeu Magalhães/Fiocruz.

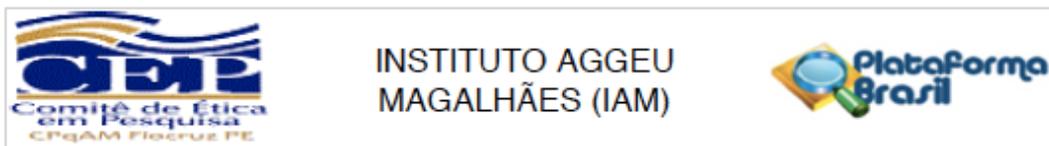
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1. Folha de Rosto - sem pendências.
2. Projeto de pesquisa original na íntegra - sem pendências.
3. Declarações pertinentes - sem pendências.
4. Garantia de que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa - sem pendências.
5. Orçamento Financeiro -sem pendências.
6. Cronograma - sem pendências.
7. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com as devidas garantias aos participantes ou justificativa de dispensa - foi apresentada justificativa de dispensa, por se tratar de consulta de dados secundários dos bancos de dados do SIM e SINAN.
8. Carta de Anuência - sem pendências.

Recomendações:

Entregas de relatórios parciais e final devem ser feitas via notificação. Os relatórios parciais devem ser apresentados, pelo menos, semestralmente. Qualquer alteração no protocolo no decorrer da pesquisa, como também mudança de equipe, devem ser informados via emenda. Todas as ações

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, s/nº	CEP: 50.670-420
Bairro: Cidade Universitária	
UF: PE	Município: RECIFE
Telefone: (81)2101-2639	Fax: (81)2101-2639
	E-mail: comiteetica@cpqam.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 4.153.667

deve ser realizadas via Plataforma Brasil.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O Comitê avaliou e considera que os procedimentos metodológicos do Projeto em questão estão condizentes com a conduta ética que deve nortear pesquisas envolvendo seres humanos, de acordo com o Código de Ética, Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012 e complementares.

O projeto está aprovado para ser realizado em sua última formatação apresentada ao CEP.

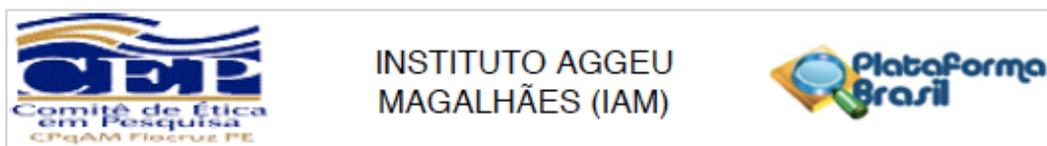
Considerações Finais a critério do CEP:

Vale ressaltar que, em relação ao protocolo de pesquisa, é previsto na Resolução 466/2012 no item XI - DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL, que o pesquisador deve apresentar ao CEP relatórios parciais e finais (subitem: d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final). Pede-se que o pesquisador entregue os relatórios como previsto no texto da resolução. Informamos que a entrega dos relatórios parciais precisam ser feitas a cada semestre, conforme cronograma de execução da pesquisa, via Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1507049.pdf	27/05/2020 21:25:38		Aceito
Outros	Curriculo_lattes_pesquisador_responsavel.pdf	27/05/2020 21:24:31	MARIA ISABELLE BARBOSA DA SILVA BRITO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Mestrado_Detalhado.pdf	27/05/2020 21:21:17	MARIA ISABELLE BARBOSA DA SILVA BRITO	Aceito
Outros	Declaracao_de_compromisso.pdf	27/05/2020 21:12:17	MARIA ISABELLE BARBOSA DA SILVA BRITO	Aceito
Outros	Termo_de_confidencialidade.pdf	27/05/2020 21:11:49	MARIA ISABELLE BARBOSA DA SILVA BRITO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Justificativa_TCLE.pdf	27/05/2020 21:10:53	MARIA ISABELLE BARBOSA DA SILVA BRITO	Aceito
Declaração de	Declaracao_de_participacao.pdf	27/05/2020	MARIA ISABELLE	Aceito

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, s/nº
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.670-420
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2101-2639 Fax: (81)2101-2639 E-mail: comiteetica@cpqam.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 4.153.667

Pesquisadores	Declaracao_de_participacao.pdf	21:10:39	BARBOSA DA SILVA BRITO	Aceito
Outros	Carta_de_Anuencia.pdf	27/05/2020 20:02:14	MARIA ISABELLE BARBOSA DA SILVA BRITO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	27/05/2020 19:59:45	MARIA ISABELLE BARBOSA DA SILVA BRITO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 14 de Julho de 2020

Assinado por:

Maria Almerice Lopes da Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, s/nº
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.670-420
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2101-2639 Fax: (81)2101-2639 E-mail: comiteetica@cpqam.fiocruz.br