

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA ESQUISTOSSOMOSE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: UM ESTUDO SOBRE AS RELAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NO PROCESSO DE SAÚDE-DOENÇA**

Cássia Barreto<sup>1</sup>, Beatriz Corrêa Ferreira<sup>2</sup>

(1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, <https://orcid.org/0000-0003-1576-2545>, [cassiabbgeo@gmail.com](mailto:cassiabbgeo@gmail.com), 2 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, <https://orcid.org/0000-0002-5776-412X>, [beatrizcorreaferreira@gmail.com](mailto:beatrizcorreaferreira@gmail.com)

**Resumo:** Este estudo tem como objetivo analisar a distribuição espacial dos casos de esquistossomose no estado do Rio de Janeiro durante o período de 2007 a 2017 através de dados oficiais do registro da doença fornecidos pelo DATASUS, dando enfoque aos municípios com mais casos da doença durante este período para compreender através da análise estatística de componentes principais quais fatores socioambientais preponderaram para a perpetuação do ciclo do *Schistosoma mansoni* nos municípios fluminenses. Através da análise da distribuição espacial da doença por 100mil/habitantes verificou-se que Porciúncula, Sumidouro e Duas Barras foram os municípios fluminenses com os maiores registros da doença respectivamente. Os resultados da análise de componentes principais indicaram que existe uma forte relação entre casos de esquistossomose com o precário saneamento básico, faixa etária adulta (40- 59 anos) e gênero masculino.

**Palavras chaves:** esquistossomose, geografia da saúde, análise espacial.

**SPATIAL DISTRIBUTION OF SCHISTOSOMIASIS IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO: A STUDY ON SOCIAL AND ENVIRONMENTAL RELATIONS IN THE HEALTH-DISEASE PROCESS**

**Abstract:** This study aims to analyze the spatial distribution of schistosomiasis cases in the state of Rio de Janeiro during the period 2007 to 2017 through official data from the disease registry provided by DATASUS, focusing on municipalities with more cases of the disease during this period to understand, through the statistical analysis of the main components, which socio-environmental factors prevailed in the perpetuation of the *Schistosoma mansoni*

cycle in the municipalities of Rio de Janeiro. Through the analysis of the spatial distribution of the disease per 100,000/inhabitants, it was found that Porciúncula, Sumidouro and Duas Barras were the municipalities in Rio de Janeiro with the highest registrations of the disease, respectively. The results of the principal component analysis indicated that there is a strong relationship between schistosomiasis cases with poor basic sanitation, adult age group (40-59 years), and male gender.

**Keywords:** schistosomiasis, geography of health, spatial analysis.

## **DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA ESQUISTOSOMIASIS EN EL ESTADO DE RIO DE JANEIRO: UN ESTUDIO SOBRE LAS RELACIONES SOCIOAMBIENTALES EN EL PROCESO DE SALUD-ENFERMEDAD**

**Resumen:** Este estudio tiene como objetivo analizar la distribución espacial de los casos de esquistosomiasis en el estado de Rio de Janeiro durante el período 2007 a 2017 a través de datos oficiales del registro de enfermedades proporcionados por DATASUS, centrándose en los municipios con más casos de la enfermedad durante este período para comprender a través de la estadística de componentes principales, qué factores socioambientales prevalecieron para la perpetuación del ciclo de *Schistosoma mansoni* en los municipios fluminenses. A través del análisis de la distribución espacial de la enfermedad por 100mil/habitantes, se verificó que Porciúncula, Sumidouro y Duas Barras fueron los municipios fluminenses con los registros más altos de la enfermedad, respectivamente. Los resultados del análisis de componentes principales indicaron que existe una fuerte relación entre los casos de esquistosomiasis con el precario saneamiento básico, franja etaria adulta (40-59 años) y el sexo masculino.

**Palabras claves:** esquistosomiasis, geografía de la salud, análisis espacial.

### **1.Introdução**

Conhecida popularmente como barriga d'água, xistose ou doença dos caramujos, a esquistossomose é uma parasitose aguda e crônica transmitida pelo verme do gênero *Schistosoma* (SOARES et al., 2019). No Brasil, segundo dados oficiais do programa de controle de esquistossomose, 19 estados apresentam transmissão da doença, sendo considerado o território de maior área endêmica da América do Sul (CRUZ, SALAZAR e CORTE, 2020).

A infecção afeta principalmente regiões agrícolas e áreas urbanizadas através do contato com água doce contaminada, geralmente em atividades cotidianas como na agricultura, no lazer e até mesmo em atividades domésticas (ANDRADE, 2008; COSTA e FILHO, 2021). Sua transmissão é complexa e está ligada a grandes problemas estruturais, como desigualdade socioeconômica e a falta ou ineficiência do saneamento básico (BRASIL, 2017). Assim é de suma importância a abordagem e a análise da Geografia da saúde sobre a esquistossomose, já que esta possui uma estreita relação com a espacialidade e com os indicadores sociais, afetando diretamente grupos vulneráveis e diminuindo ainda mais a qualidade de vida da população (SANTANA, 2014).

A esquistossomose chegou a América do Sul e a América Central principalmente através do grande fluxo comercial de pessoas escravizadas até o final do século XI. Das espécies existentes, a que se estabeleceu no território brasileiro foi o *Schistosoma mansoni*, que encontrou boas condições para manutenção do seu ciclo de vida, incluindo clima quente e úmido, hospedeiro intermediário, grandes corpos hídricos e pouco ou nenhum saneamento básico (BRASIL, 2014).

Outro motivo para sua expansão no território foi a presença do hospedeiro intermediário nessas áreas de expansão, a longevidade dos vermes, a capacidade de reprodução rápida (cerca de 300 ovos por dia) e a transmissão pelo portador da doença que pode continuar excretando os ovos do *Schistosoma mansoni* por vinte anos se não tratado (CARVALHO, COELHO e LENZI, 2008).

Para que a esquistossomose atinja grupos humanos deve ocorrer uma coexistência de fenômenos, incluindo a presença de seres humanos portadores do parasita, a contaminação da água doce por fezes onde haja a presença de caramujos do gênero *Biomphalaria*, associada a falta de saneamento básico e exposição direta de humanos as águas contaminadas (BARBOSA et al., 2008; SANTOS et al., 2021).

A literatura demonstra que o controle dos caramujos visando o combate a esquistossomose ao longo das últimas décadas se mostrou pouco eficiente, pois a maioria das tentativas focadas no controle dos moluscos surtiu pouco efeito no combate da doença de forma geral (TELES e CARVALHO, 2008). O controle dos caramujos auxilia o combate pontual de focos juntamente com outras medidas, pois ações como a ampliação e a difusão do saneamento básico, tratamento dos casos diagnosticados, conscientização das populações e

incorporação da pauta nas estratégias de saúde preventivas se mostraram mais determinantes no combate da esquistossomose.

Neste contexto, o presente estudo propõe analisar espacialmente a ocorrência de casos de esquistossomose no estado do Rio de Janeiro entre os anos de 2007 e 2017, buscando compreender as diferentes relações socioambientais no desenvolvimento da doença nos municípios mais afetados e que apresentam quadros de continuidade da transmissão da geohelmintose.

## **2. Material e Método**

Inicialmente foi realizada a busca por fontes de dados sobre a esquistossomose no estado Rio de Janeiro, buscando casos notificados por município, perfil dos afetados pela doença e outras caracterizações utilizadas para expandir a análise, além dos cadernos de vigilância de esquistossomose produzidos pelo Ministério da Saúde que foram fundamentais para unificar os dados aos conhecimentos teóricos deste estudo.

Foi utilizado também a base de dados do DATASUS (acesso em <http://datasus.saude.gov.br/>), que é a plataforma de dados públicos do Sistema Único de Saúde, onde estão disponíveis os dados do Programa de Controle da Esquistossomose, sendo utilizado os dados acumulados da série histórica de dez anos (2007 a 2017). A utilização da série temporal de dez anos foi identificada como a melhor forma de se analisar os municípios com maior prevalência da doença.

Os últimos dois censos (2000 e 2010) do IBGE forneceram dados sobre o índice de desenvolvimento humano e população para cada município. Os dados referentes ao saneamento básico do ano de 2017 foram adquiridos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-SNIS.

A produção do mapa de distribuição da doença foi realizada através do software ArcGis 10.6, onde foram inseridas as tabelas dos casos de 2007 a 2017, para que dentro do próprio programa fosse possível criar critérios quantitativos para classificação do maior para o menor número de casos por município por 100 mil habitantes.

No que se refere ao tratamento estatístico, além da estatística básica utilizada na tabulação dos dados para realização dos gráficos de distribuição da doença, foi realizada a análise de componentes principais através do software estatístico MiniTab 18. A análise de componentes principais (ACP) é um método estatístico de análise multivariada de modelagem

da estrutura de covariância, ou seja, é uma ferramenta que possibilita a análise de um grande número de dados simultaneamente através das combinações lineares das variáveis originais onde cada combinação de todas as variáveis é uma componente principal (CP). As componentes principais são independentes entre si e estimados com o propósito de reter, em ordem de estimação, o máximo de informação, em termos da variação total contida nos dados (HONGYU, SANDANIELO, JUNIOR; 2016). Cada CP permite a identificação de possíveis variáveis anômalas e o reconhecimento de padrões, reduzindo a quantidade de dados e perdendo poucas informações. As variáveis originais utilizadas neste estudo na ACP foram: casos por município, população rural, população urbana, coleta de esgoto, tratamento de esgoto e casos por gênero e idade (20-39/40-59/60 anos em diante) para os municípios com mais de 600 registros da doença por 100mil/hab durante o período de 2007 a 2017.

De acordo com Rencher (2002), pelo menos 70% da variância total devem ser explicadas pelo primeiro e o segundo componente principal, sendo que tal critério também foi adotado pelo presente estudo na determinação da quantidade de componentes principais utilizadas.

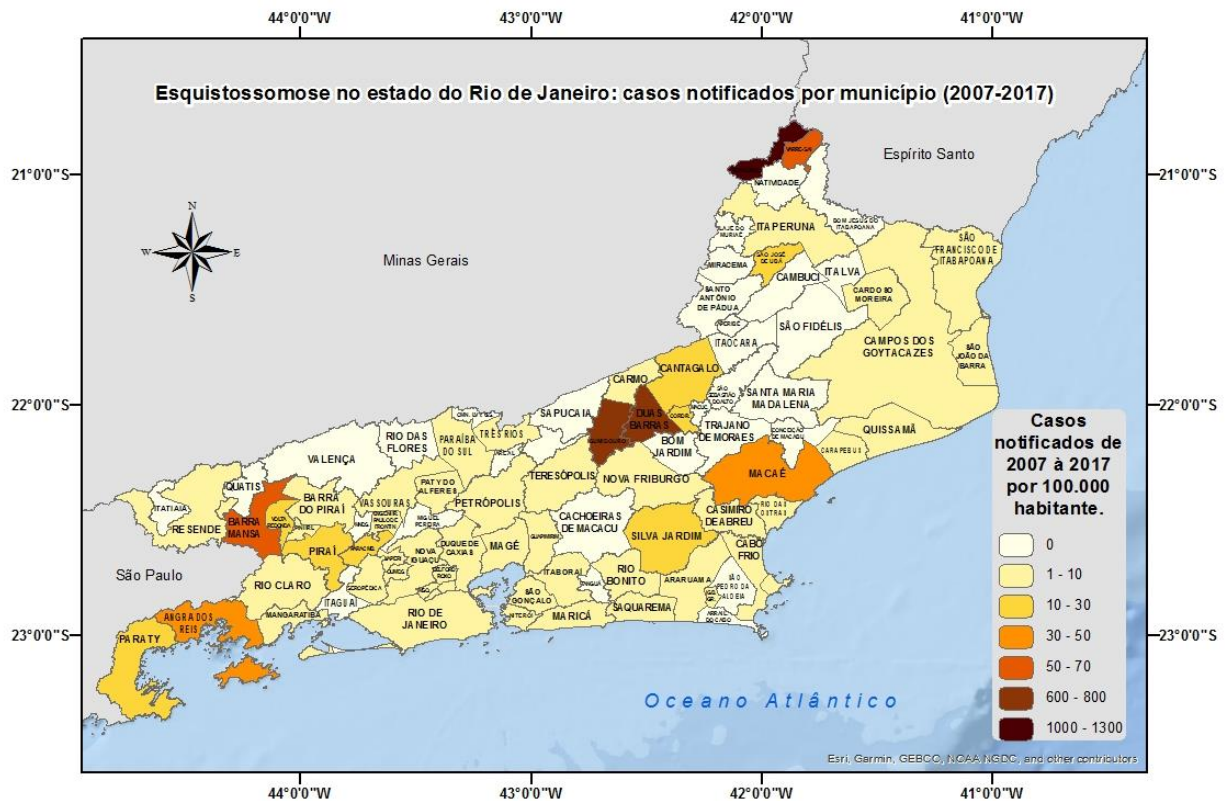
Todos os dados presentes neste estudo (registro da doença por município, coleta e tratamento de esgoto, gênero, faixa etária, IDH, população rural e urbana) foram inicialmente tabelados em Excel e posteriormente transformados em gráficos, com o objetivo de facilitar a visualização dos dados da análise de componentes principais e a comparação dos casos da doença por faixa etária e gênero.

### **3.Resultado e Discussão**

#### *Distribuição espacial da Esquistossomose no Estado do Rio de Janeiro*

O mapa (Figura 1) da distribuição espacial dos casos de esquistossomose demonstra que as maiores taxas de notificação da doença foram registradas em Porciúncula, Sumidouro e Duas Barras respectivamente.

Figura 1 - Mapa da distribuição espacial da esquistossomose de 2007 a 2017 nos municípios do RJ por 100mil/ habitantes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

### *Relações socioambientais no processo de saúde-doença*

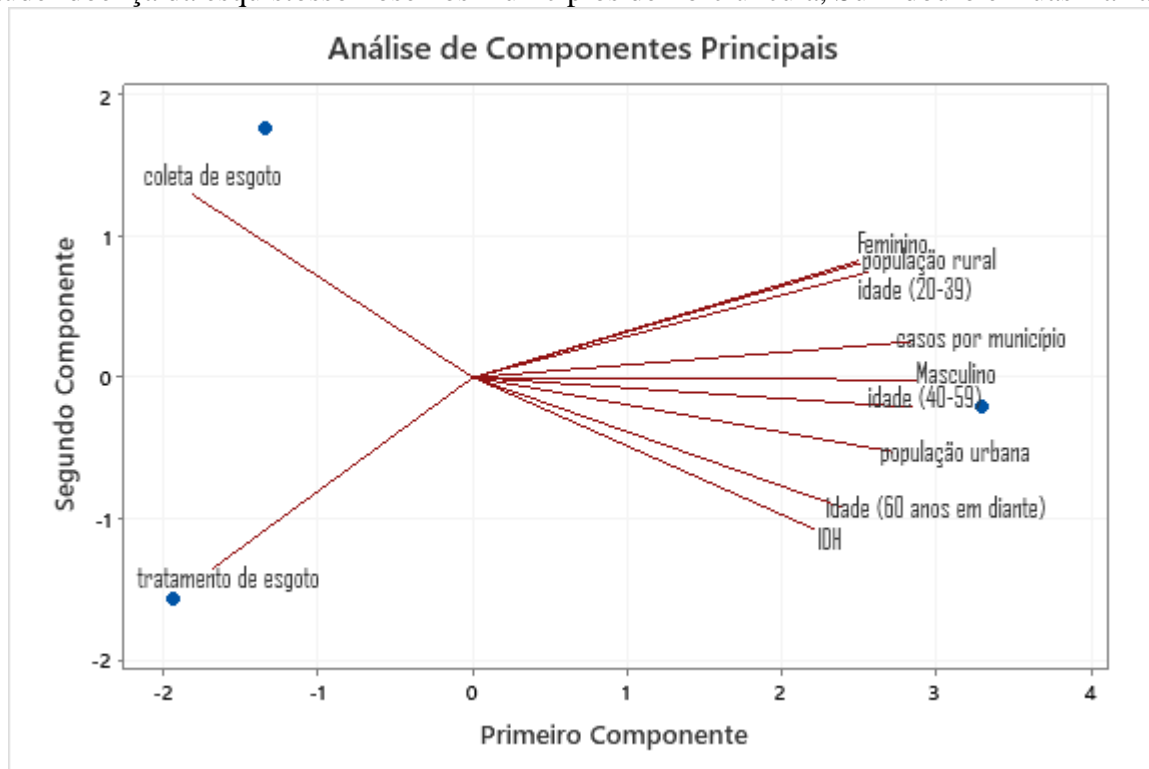
A partir da análise do mapa da distribuição espacial da esquistossomose as análises socioambientais se restringiram apenas aos municípios com mais 600 casos por 100mil/hab no período de 2007 a 2017, tendo em vista que taxas inferiores a esta numa série de dez anos não apontam para pontos focais da doença.

Através da Análise de Componentes Principais (ACP) (Figura 2) observa-se a relação da doença com as características socioambientais dos três municípios com mais casos da esquistossomose (Porciúncula, Sumidouro e Duas Barras representados em destaques azuis no gráfico). Destaca-se que a primeira componente principal (CP1) explica 71,6% das relações existentes no conjunto de dados, sendo que a segunda (CP2) responde a 16,2%. Portanto, a primeira componente é a mais importante para esta análise, porém a primeira e a segunda componente principal respondem juntas por 87,8% da variabilidade do conjunto de dados.



No quadrante bidimensional oposto aos casos por município é observado as variáveis relacionadas à coleta e tratamento de esgoto, onde destaca-se uma relação inversa da doença com o saneamento básico.

Figura 2 – Análise de Componentes Principais- Relações socioambientais no processo de saúde -doença da esquistossomose nos municípios de Porciúncula, Sumidouro e Duas Barras.



Fonte: Elaborado pelos autores baseado em dados do DATASUS, SNIS, FIRJAN e IBGE.

Nota-se pelos valores negativos da tabela 1 da ACP que as variáveis da coleta de esgoto (- 0,221) e tratamento de esgoto (-0,205) se relacionam inversamente com os casos da doença por município (+0,345), demonstrando assim que quanto maior o número de casos de esquistossomose mais precário é o sistema de esgoto e vice-versa. Ressalta-se assim a relação da esquistossomose com as condições sanitárias e sua respectiva influência no processo de saúde-doença, conforme também aponta os estudos de Cruz, Salazar e Corte (2020) e de Soares et al (2019).

Os valores positivos indicaram uma maior associação dos casos por município com o sexo masculino (0,349) a e idade de 40 a 59 anos (0,346) respectivamente, corroborando assim com a narrativa de que os condicionantes socioambientais são importantes e decisivos no desenvolvimento de doenças como a esquistossomose.

Tabela 1- Variáveis e seus valores na 1º e 2º componente principal.

VARIÁVEIS	CP1	CP2
casos por município	<b>0,345</b>	0,090
população rural	0,305	0,290
população urbana	0,331	-0,189
IDH	0,268	-0,384
coleta de esgoto	<b>-0,221</b>	0,464
tratamento de esgoto	<b>-0,205</b>	<b>-0,485</b>
Masculino	<b>0,349</b>	-0,006
Feminino	0,304	0,295
Idade (20-39)	0,312	0,268
Idade (40-59)	<b>0,346</b>	-0,076
Idade (60 anos em diante)	0,291	-0,330

A maioria dos municípios do estado do Rio de Janeiro possuem grande abrangência no serviço de abastecimento de água, chegando próximo aos 100% nos domicílios. Já o serviço de coleta e tratamento de esgoto em alguns municípios, como Porciúncula, é inversamente proporcional ao abastecimento de água, sendo que em alguns municípios este chega a 0%. Apesar do Sudeste ser a região do Brasil com maior coleta de esgoto segundo o Sistema Nacional de Informações Sanitárias, com 79% do esgoto sanitário coletado, ainda assim é insuficiente e concentrada, sendo que a maior parte desse esgoto não é tratado e tem sua disposição no meio ambiente feita de forma irresponsável pelas autoridades.

Ao observar a tabela 2 constata-se um dos motivos da continuidade da transmissão da doença em Porciúncula uma vez que o município possui apenas 7,9% dos domicílios com coleta de esgoto e nenhum tratamento. Assim, verifica-se que os municípios com mais casos da doença possuem tratamento de esgoto precário, o que permite que doenças veiculação hídrica como diarreia, hepatite, verminoses e entre outros sejam transmitidas (ROCHA,2016).

Tabela 2 - Dados de saneamento em 2017 dos municípios endêmicos.

MUNICÍPIOS	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	COLETA DE ESGOTO	TRATAMENTO DE ESGOTO
<b>PORCIÚNCULA</b>	97,10%	7,90%	0%
<b>SUMIDOURO</b>	30,50%	31,10%	0%
<b>DUAS BARRAS</b>	78,50%	14,20%	14,90%

Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado em dados do SNIS 2017.

Os maiores registros da doença no município de Porciúncula estão interligados com a falta de saneamento básico adequado conforme já demonstrado pela análise de componentes principais. No município, de acordo com a Prefeitura de Porciúncula (2014) existem fontes



pontuais de poluição associada a lixões e ao lançamento de esgoto sem tratamento nos rios. O sistema de esgotamento sanitário (SES) no município é precário, sendo que apenas 2% da população dispõe seus esgotos em fossas sépticas, embora não seja o sistema mais eficiente. Ainda de acordo com a Prefeitura de Porciúncula (2014) 72,85% da população de Porciúncula lança seus efluentes na rede geral de esgoto ou pluvial. O restante dos 25,15% lançam seus esgotos de forma inadequada nos cursos d'água ou no solo, sendo que 0,26% não possuem sequer banheiro. Assim, constata-se que no município muitas pessoas utilizam as valas ou corpos hídricos para lançar o esgoto sem tratamento, criando condições propícias para a disseminação de doenças como a esquistossomose.

O município de Sumidouro, assim como o município de Duas Barras apresentam igualmente condições precárias coleta e de tratamento de esgoto, o que se reflete inclusive nos índices do IDH desses municípios.

Observa-se na tabela 3 o IDH dos municípios mais afetados pela esquistossomose. Apesar de sua abrangência não captar algumas outras variáveis, o IDH é uma medida para avaliação generalista importantíssima e mundialmente utilizada para medir a qualidade de vida de um grupo ou população, já que abrange pilares importantes para a vida humana em sociedade.

Tabela 3 - Desenvolvimento humano, população e estabelecimentos do SUS.

MUNICÍPIOS	IDH (2010)	POPULAÇÃO (2010)
<b>PORCIÚNCULA</b>	0,697	17.760
<b>DUAS BARRAS</b>	0,659	10.930
<b>SUMIDOURO</b>	0,611	14.900

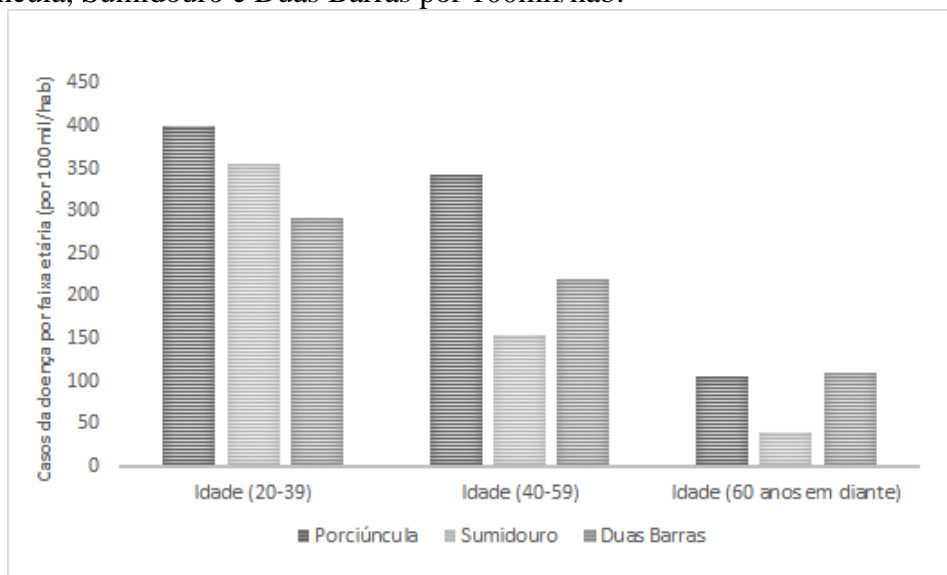
Fonte: Elaborado pelos autores. Baseado em dados do IBGE cidades

No presente estudo o IDH permite ponderar sobre a qualidade de vida da população que convive com os maiores números de casos de esquistossomose por 100mil habitantes. Na tabela 3 pode-se observar dentro da pontuação do IDH considerada média que os municípios de Sumidouro, Duas Barras e Porciúncula respectivamente, possuem índices de desenvolvimento humano que variam de 0,611 a 0,697.

Outra caracterização importante para esta análise é a faixa etária e o gênero dos portadores da doença (Figura 3 e 4). Quando existe uma porcentagem considerável de crianças portadoras da doença isso significa que a transmissão está mais ativa e que a vulnerabilidade social é maior. Já se o grupo está concentrado em idosos existe a possibilidade de detecção tardia ou exposição pretérita (MARCELINO,2010; SILVA,

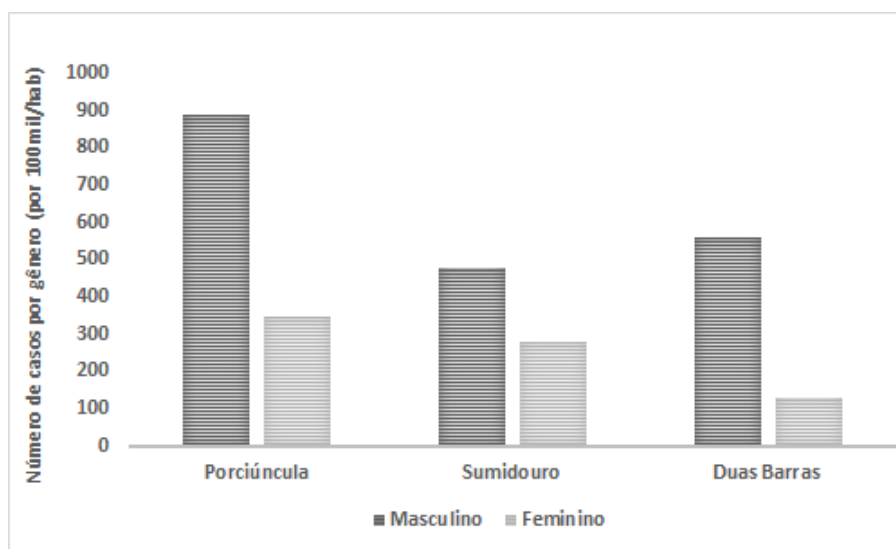
NEVES e GOMES, 2008). Na figura 3, que representa o gráfico referente a faixa etária dos doentes por município demonstra que a faixa etária mais afetada pela esquistossomose é a dos jovens e adultos de 20 a 59 anos, isso de acordo com Silva (2012) é uma tendência, pois esta é a faixa etária onde o indivíduo mais se expõe às águas contaminadas.

Figura 3 - Casos notificados de esquistossomose por faixa etária nos municípios de Porciúncula, Sumidouro e Duas Barras por 100mil/hab.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do DATASUS.

Figura 4- Casos notificados de esquistossomose por gênero nos municípios de Porciúncula, Sumidouro e Duas Barras.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do DATASUS.

Ainda de acordo com figura 3 verifica-se que Sumidouro e Duas Barras na faixa etária dos 40 aos 59 anos apresentaram menor número de casos registrados se comparado ao município de Porciúncula. A faixa etária de 60 anos em diante demonstra uma redução de casos em relação as demais faixas etárias.

No que se refere ao gênero, os homens são maioria no total dos casos (Figura 4). Esse resultado pode refletir um contato mais frequente do homem com águas contaminadas por esgotos domésticos em virtude de atividades ocupacionais e econômicas, bem como a menor a ações preventivas (CRUZ, SALAZAR e CORTE, 2020; SANTOS et al., 2021).

Neste contexto torna-se evidente a relação direta da esquistossomose com a falta de saneamento básico, com o gênero masculino e com a faixa etária economicamente ativa, destacando-se como pontos focais da doença no estado do Rio de Janeiro os municípios de Porciúncula, Sumidouro e Duas Barras respectivamente. Um mesmo padrão foi observado nos estudos de Costa e Filho (2021) na região Sudeste no Brasil, corroborando portanto, com os resultados obtidos por este estudo.

## **Conclusão**

- Assim sendo, concluiu-se através deste estudo, que ao longo dos 10 anos observados (2007 – 2017) dos casos de esquistossomose no estado do Rio de Janeiro, que três municípios apresentaram casos superiores a 600 notificações por 100 mil habitantes, destacando-se respectivamente os municípios de Porciúncula, Sumidouro e Duas Barras.
- Verificou-se também através de análise de componentes principais a relação da ocorrência da esquistossomose com as condições socioambientais do território, apresentando relações expressivas com o gênero masculino e a faixa etária economicamente ativa (20-59), além de identificar a relação direta da precariedade do saneamento básico com o aumento dos casos da doença.
- Fundamental apontar que se faz urgente ampliar a rede de coleta e tratamento do esgoto fluminense, pois mesmo a pequena porcentagem que é coletada não é tratada antes de sua disposição. Os números expostos neste estudo alertam para uma grande degradação ambiental no sentido amplo, gerando adoecimento da população junto as espécies e recursos hídricos que os cercam.

- É necessário ainda dar continuidade as políticas públicas de controle da doença uma vez que condições ambientais são favoráveis para a transmissão, incluindo o clima, a presença do hospedeiro intermediário e do homem em contato direto com as águas contaminadas. Ao estudar uma doença focal e territorial, a utilização de dados espaciais, com uso de geotecnologias é de grande valor e devem ser incorporados e atualizados pelo Ministério da Saúde e órgãos competentes.
- Destaca-se que um melhor acesso aos postos de saúde e clínicas da família podem permitir um diagnóstico precoce da doença, uma vez que um simples exame parasitológico de fezes é capaz de detectar a esquistossomose. Portanto, além dos investimentos necessários em saneamento básico, uma política integrada entre todos os sistemas de saúde das esferas municipal, estadual e federal podem contribuir para romper um importante componente da cadeia de transmissão da doença, seja através de campanhas de conscientização ou de realização de exames para a detecção da doença acompanhado de tratamento adequado aos casos identificados.
- Além do diagnóstico e tratamento da doença, este estudo endossa que as políticas integradas de melhoria de qualidade de vida com a manutenção de um meio ambiente equilibrado são essenciais para a promoção da saúde e do bem-estar da população, pois sem essa melhora, o combate será paliativo.

## Referências

- ANDRADE, Z. A. (2008) A patologia da esquistossomose humana. In: CARVALHO, OS; COELHO, P.M.Z; LENZI, H.L; (organizadores). *Schistosoma mansoni & esquistossomose: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 547-568.
- BARBOSA, C.S; et al. (2008) Epidemiologia e controle da Esquistossomose mansoni. In: CARVALHO, O.S; COELHO, P.M.Z; LENZI, H.L; (organizadores.) *Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 964-1008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. (2014) *Vigilância da esquistossomose mansoni: diretrizes técnicas*. p. 143.
- BRASIL. Ministério da Saúde (2017) Fundação Nacional de Saúde - *Saneamento para Promoção da Saúde*. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>. Acesso: 19/08/2020.

BRASIL .Ministério da Saúde (2019) DATASUS - *Departamento de Informática do SUS*.Disponível:<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=30314472> &VObj=<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pce>. Acesso em

25/08/2019

CARVALHO, O.S; COELHO, P.M.Z; LENZI, H.L. (2008). *Schistosoma mansoni e Esquistossomose: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 568p.

CRUZ, J.I.N; SALAZAR, G.O; CORTE.R. L (2020). Retrocesso do Programa de Controle da Esquistossomose no estado de maior prevalência da doença no Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude* vol.11.<http://dx.doi.org/10.5123/s2176-6223202000567>

COSTA, J.V.B; FILHO, J.M.S. (2021). *Esquistossomose mansônica: uma análise do perfil epidemiológico na região Sudeste*. *Rev. Saúde.Com*; 17(3):2226-2234. <https://doi.org/10.22481/rsc.v17i3.8509>

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. (2017) *Saneamento para promoção da saúde*. Disponível em:<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>.

HONGYU, K; SANDANIELO, V.L.M; JUNIOR, G.J.O. (2016) Análise de componentes principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. *E&S Engineering and Science*, v. 5, n. 1, p. 83-90. <https://doi.org/10.18607/ES201653398>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. *Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2010*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidade@>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000. *Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2000*. Acesso em: <http://www.ibge.gov.br/cidade@>

KATZ, N; ALMEIDA, K. (2003) Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. *Ciência e Cultura*, v. 55, n. 1, p. 38-43. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n1/14853.pdf>

KATZ, N. (2018) *Inquérito Nacional de prevalência da esquistossomose mansoni e geohelminthoses*. Belo Horizonte: Fiocruz/CPqRR; (Série esquistossomose, 17). Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/25662>

MARCELINO, J. M. R. (2010) *Avaliação da implementação das ações de vigilância epidemiológica da esquistossomose mansoni: um estudo de caso no município de União dos Palmares, AL*. 123f. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro.

- PREFEITURA DE PORCIÚNCULA (2014). *Caracterização municipal de Porciúncula*. Disponível em: <https://porciuncula.rj.gov.br/uploads/f6fb40d1163f574d4c7595a99e2773ba7bcf1d0e.pdf>
- RENCHER, A.C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis*. A JOHN WILEY & SONS, INC. PUBLICATION. 2ed, 727p.
- ROCHA, A. A. (2016) *Histórias do saneamento*. Editora Blucher, 152p.
- SANTANA, P. (2014) *Introdução à geografia da saúde território, saúde e bem-estar*. Coimbra, Portugal: Imprensa da Universidade de Coimbra, 206p.
- SANTOS, A.H.C. et al., (2021) *Prevalência e fatores de risco associados à infecção da Esquistossomose mansoni e das enteroparasitoses em área endêmica, Sergipe, Brasil*. Research, Society and Development, v. 10, n. 5, p. 1-15. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14538>
- SILVA, J.R.M, NEVES, R.H, GOMES D.C. (2008) Filogenia, co-evolução, aspectos morfológicos e biológicos das diferentes fases de desenvolvimento do Schistosoma mansoni. Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar. Editora Fiocruz, 84p.
- SILVA, M.M.B.L. (2012) *Geografia e Saúde: análise espacial da ocorrência da esquistossomose na área de rizicultura do Município de Ilha das Flores-SE/BR*. 158f. Dissertação (mestrado em Geografia) Faculdade de Geografia, Universidade Federal de Sergipe, Sergipe.
- SOUZA, C.M. N., et al. (2015) *Saneamento: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 140p.
- SOARES. D.A. et.al. (2019). Avaliação epidemiológica da esquistossomose no estado de Pernambuco pelo modelo de regressão beta. *Arch Health Sci*, 26 (2), 116-120. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.26.2.2019.1302>
- TELES, H.M.S; CARVALHO, O.S. (2008) Implicações da biologia de Biomphalaria no controle da esquistossomose. In: CARVALHO, O.S; COELHO, P.M.Z; LENZI, H.L; orgs. *Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 459-484.