



Estudo histórico das notificações de esquistossomose no estado de Minas Gerais e nas cidades pertencentes à bacia do Rio Paranaíba

Daniela Nepomuceno Mello

Docente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM

Elizete Maria da Silva Moreira

Mestre em Química, Professora Pesquisadora do Centro Universitário de Patos de Minas- UNIPAM

RESUMO

Aproximadamente 82% da população mundial não tem acesso à água potável de qualidade. Anualmente, mais de cinco milhões de pessoas morrem por adquirirem doenças relacionadas à água. Em 2019, a OMS estima que, 15 mil pessoas morreram e 350 mil foram internadas no Brasil devido a doenças ligadas à precariedade do saneamento básico. Cerca 35 milhões de brasileiros não têm acesso a água tratada e metade da população não tem serviços de coleta de esgoto. Nesse contexto, a situação do Brasil quanto à esquistossomose é de que, cerca de 1,5 milhões de pessoas vivem em áreas sob o risco de contrair a doença. Os estados das regiões Nordeste e Sudeste são os mais afetados. Pretende-se, por meio desta pesquisa levantar os dados históricos (2007 a 2022) epidemiológicos de notificações de esquistossomose em Minas Gerais e nas cidades pertencentes à Bacia do Rio Paranaíba. Foram eleitos como objeto da pesquisa os indivíduos cadastrados na base de dados do sistema SINAN, na seção Doenças e Agravos de Notificação-2007 em diante, independentemente de sua faixa etária. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas divide a bacia em três sub-bacias (PN1, PN2 e PN3). Os dados de notificação de casos de esquistossomose foram correlacionados por meio de levantamentos gráficos, levando-se em consideração as sub-bacias. Em Minas Gerais, a maior incidência de esquistossomose configurou-se entre 2009 a 2011, sendo essa mais predominante em 2010. Já na bacia do Rio Paranaíba as maiores incidências ocorreram nos anos de 2013, 2015 e 2019. Para todo o período avaliado, a sub-bacia PN2 possui maior incidência de notificações de esquistossomose.

Palavras-chave: Esquistossomose, Rio Paranaíba, Saúde Pública.

1 INTRODUÇÃO

A esquistossomose é uma endemia parasitária causada por ovos do helminto *Schistosoma*, conhecida como: barriga d'água, xistosa, ou doença do caramujo. No Brasil, o Nordeste e o estado mineiro foram as primeiras áreas endêmicas da esquistossomose mansoni. A expansão da doença se deve aos fatores: precárias condições de saneamento básico, longevidade dos vermes adultos, caráter crônico da doença, ampla distribuição de hospedeiros intermediários entre outros e, principalmente, os hábitos de vida dos seres humanos. Portanto, condições e habitats contribuíram para o prosseguimento da endemia (BRASIL, 2014).

O hospedeiro intermediário da doença é moluscos do gênero *Biomphalaria*, e, o hospedeiro definitivo, pode ser o homem. As condições clínicas geralmente são observadas na fase crônica da doença, que pode aparecer associada a um comprometimento hepático e até a uma hipertensão portal. No entanto, na fase inicial ou aguda, podem ocorrer quadros alérgicos; febre; cefaleia; sudorese; prostração; diarreia;



hiporexia; dores musculares e tosse (BRASIL, 2014). Ressalta-se que, a esquistossomose mansoni é considerada um grave problema de saúde pública, pois acomete milhões de pessoas, de forma grave e podendo levar a óbito.

As notificações desta doença, geralmente ocorrem em locais sem saneamento ou com saneamento básico inadequado. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar biopsicossocial. Assim, o saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental.

Neste âmbito, o estado de Minas Gerais (MG) tem extrema importância para Região Sudeste, no que tange aspectos econômicos e agrícolas. Mas, ainda enfrenta desafios em relação ao saneamento básico, sobretudo no que concerne aos serviços de esgotamento sanitário. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) apontam que, 82,1% da população da MG tem abastecimento de água potável (2019). Portanto, em MG, 622 municípios ainda não têm plano de saneamento. Na bacia do Rio Doce, a mais fragilizada pela poluição em MG, apenas 9,8% dos 102 municípios da área tratam o seu esgoto.

Visto isso, de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde, MS (2014) devido à complexidade do mecanismo de transmissão da esquistossomose e diversidade dos fatores condicionantes, o controle da doença depende de várias ações preventivas: diagnóstico precoce e tratamento oportuno; vigilância e controle dos hospedeiros intermediários; ações educativas em saúde; ações de saneamento para modificação dos meios favoráveis à transmissão.

Face ao exposto, percebe-se que a água e a saúde são elementos inseparáveis tendo em vista que a má qualidade dos recursos hídricos está diretamente relacionada à ocorrência de doenças, sendo um potencial veículo transmissor. Assim, há a necessidade de conhecer a doença, regionalizá-la a partir de uma série histórica, apontar o perfil da doença e investigar a população afetada, ou seja, caracterizá-la segundo gênero, faixa etária e escolaridade.

Neste contexto, pretende-se, por meio desta pesquisa levantar os dados epidemiológicos de notificação de esquistossomose das cidades pertencentes à bacia do Rio Paranaíba, no período histórico de 2007 a 2022.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 ESQUITOSSOMOSE: AGENTE ETIOLÓGICO, CICLO BIOLÓGICO E VETOR RESERVATÓRIO

Segundo Katz (2018), a esquistossomose é uma parasitose causada pelo *Schistosoma mansoni*, que possui estágios distintos de desenvolvimento: vermes adultos, ovos, miracídios, esporocistos, cercárias e esquistossômulos. O verme adulto tem como habitat, sobretudo, as vênulas tributárias do sistema porta,



principalmente das veias mesentéricas superiores e inferiores, do plexo hemorroidário e da porção intra-hepática da veia porta. Não obstante, também podem ser encontrados em órgãos como: pulmões, baço, pâncreas e bexiga. Nas vênulas, os vermes fêmeas e machos acasalam e os ovos advindos são postos no interior dos vasos da submucosa intestinal (BRASIL, 2014).

A maturação dos ovos ocorre em cerca de sete dias, contendo em seu interior o miracídio formado. Em seguida, miracídios têm 20 dias para serem excretados na submucosa intestinal pelas fezes. Esses ovos, em contato com água, rompem-se sua casca, permitindo que o miracídio movimente-se para instalar-se em um caramujo do gênero *Biomphalaria Glabrata*, hospedeiro intermediário (BRASIL, 2014)

Brasil (2014), afirma que, uma vez no hospedeiro intermediário, miracídio se transforma em esporocisto primário, cujas células se multiplicam e originam esporocistos secundários. Souza *et al.* (2011), informam que após quatro a sete semanas o molusco começa a liberar cercarias. Ao ficarem dispostas na água, as cercarias se movimentam até localizar o hospedeiro definitivo, como aves ou o ser humano. No homem, as cercarias fixam-se na pele, entre os folículos pilosos, por duas ventosas e a penetram (REY, 2002).

2.2 TRANSMISSÃO, PERÍODO DE TRANSMISSIBILIDADE E PERÍODO DE INCUBAÇÃO

Transmitido por caramujos que habitam a água; possui um período de incubação de 1 a 2 meses (GUSSO; LOPES, 2012). No que tange à transmissão, os fatores relevantes a expansão da doença são: migrações internas, presença de caramujos transmissores, ausência de infraestrutura sanitária eficiente, educação sanitária precária e disseminação de *Biomphalaria* suscetíveis (FREITAS; GONÇALVES, 2015).

Além disso, sinteticamente, assume-se que o problema central da esquistossomose é a contaminação de cursos d'água por fezes humanas. Uma vez que, o parasita se desenvolve no organismo do homem e libera ovos, que chegam à luz intestinal e são refugados juntamente com os excrementos (FREITAS; GONÇALVES, 2015).

Quanto ao período de transmissibilidade da esquistossomose, ressalta-se que o *Schistosoma* apresenta ciclo biológico que permeia tanto o organismo humano quanto do caramujo, além de depender da sobrevivência dos miracídios e cercárias no ambiente aquático. Assim, a disseminação dos ovos depende da vida média de um *S. mansoni* que parasita certo indivíduo (variando de cinco e trinta anos), sendo que os ovos começam a ser liberados cerca de cinco semanas após infecção. Ademais, os caramujos que vivem em média um ano, quando infectados têm duração de vida abreviada, e liberando cercárias a contar quatro semanas após a infecção (FREITAS; GONÇALVES, 2015).



2.3 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

Segundo Brasil (2014), a manifestação clínica da esquistossomose mansoni depende da resposta imunológica do hospedeiro, do desenvolvimento e da agressão do verme. Sendo que são observadas duas fases: inicial e tardia.

De acordo com o mesmo autor, a fase inicial pode ser assintomática ou sintomática. Ocorre logo após contato com as cercárias, sendo observadas alterações dermatológicas, sobretudo, em pessoas hipersensíveis e nas reinfecções. E, manifestações gerais, devido às alterações em demais tecidos e órgãos do corpo. Nas manifestações clínicas sintomáticas agudas verificam-se: dermatite cercariana; febre; cefaleia; sudorese; prostração; diarreia; hiporexia; dores musculares e tosse (BRASIL, 2014).

Na fase tardia ocorre manifestações crônicas, associadas a: surtos diarreicos, alternando-se com constipação intestinal, podendo ter sangue nas fezes; tonturas; cefaleia; sensação de plenitude gástrica; prurido anal; palpitações; impotência e endurecimento do fígado com aumento de seu volume. Casos graves, o emagrecimento, a fraqueza e o volume abdominal aumentam (“barriga d’água”) (BRASIL, 2014).

2.4 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da esquistossomose é realizado pela associação de exames laboratoriais, exame físico e histórico do paciente. Segundo Mahmoud (2008) a anamnese, deve incluir informações acerca da história geográfica, da exposição à água ou a alimentos potencialmente contaminados, banhos em lago com caramujos e viagens a locais endêmicos. No que tange exames laboratoriais, podem ser diretos e indiretos.

Diagnósticos diretos consistem na visualização ou na demonstração da presença de ovos de *S. mansoni* nas fezes ou tecidos ou de antígenos circulantes do parasito. Pode ser realizado por diferentes métodos: de forma quantitativa, pela técnica de Kato-Katz, ou qualitativo, pela técnica de Sedimentação espontânea (BRASIL, 2014).

De acordo com Brasil (2014), métodos indiretos pautam-se em avaliar os mecanismos imunológicos, como a reação entre um antígeno e um anticorpo. Porém, resultados positivos nesses exames podem indicar uma infecção não mais ativa, pois os anticorpos circulantes permanecem após a cura (SILVA *et al.* 2015, *apud* BRASIL, 2014).

Ademais, segundo Silva *et al.* 2015, *apud* Brasil (2014), podem ser utilizados exames de imagem, que avaliam o comprometimento orgânico decorrente da infecção por *S. mansoni* em suas várias formas de evolução. Nesse contexto, os métodos mais requeridos são: Ultrassonografia do abdômen, Radiografia do tórax em PA e perfil, Endoscopia digestiva alta, Ressonância magnética e Eco-doppler-cardiografia.



2.5 PAPEL DA VIGILÂNCIA E MEDIDA DE CONTROLE

A partir da proposta de Reforma Sanitária, concebida na 8ª Conferência Nacional de Saúde, em 1986, a saúde pública brasileira recebeu diversas mudanças. Destaca-se, as ações do Programa de Controle da Esquistossomose (PCE), dirigido pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). PCE atua no treinamento dos agentes de saúde em técnicas de diagnóstico, provimento de fármacos, recolhimento e processamento das informações epidemiológicas levantadas e na realização de inquéritos para diagnóstico e tratamento em massa nas populações com alta prevalência (BARBOSA, 2008).

Nesse contexto, destaca-se que, segundo Brasil (2014), todas ações voltadas para a vigilância epidemiológica da esquistossomose, apresentam como objetivos principais a prevenção dessa condição. Assim, busca-se, identificar precocemente as condições que favorecem a ocorrência de casos e a instalação de focos de transmissão da doença como: grande área com a presença do hospedeiro intermediário, regiões com deficiência de saneamento domiciliar e ambiental e deficiência de educação em saúde das populações sob risco de transmissão da esquistossomose. Ademais, é preciso monitorar constantemente essas regiões de risco e notificar os casos de esquistossomose.

No contexto das medidas para promover o saneamento, realiza-se esgotamento sanitário (instalações sanitárias, coleta e tratamento de dejetos); instalações hidráulicas e abastecimento de água potável visando reduzir o contato com coleções hídricas de risco; redução, sobretudo em áreas urbanas, do número de coleções hídricas favoráveis à proliferação de planorbídeos e revestimento e canalização de cursos d'água e/ou outras obras de engenharia sanitária. A aplicação de métodos químicos no controle de planorbídeos é uma medida auxiliar em localidades onde haja foco de importância epidemiológica e quando obras de engenharia sanitária não são viáveis (BRASIL, 2014)

Além disso, as ações de educação em saúde são imprescindíveis para a prevenção e controle da doença. Orientações à população sobre prevenção de doenças transmissíveis são indispensáveis para o sucesso de qualquer ação profilática. Assim, as práticas educativas devem alicerçar-se em ações multidisciplinares, reunindo problemas socioambientais com a prevenção e solução. O trabalho em equipe e a formação de condutas conscientes, relacionadas com valores pessoais como respeito e cidadania, são essenciais para a sustentabilidade socioambiental. Logo, a educação é essencial para que haja atitude ética perante a questão ambiental (BRASIL, 2014).

2.6 PAPEL DO SUS NA ABRANGÊNCIA EM SAÚDE

De acordo com Brasil (2014), devido à complexidade do mecanismo de transmissão da esquistossomose e diversidade dos fatores condicionantes, o controle da doença depende de várias ações preventivas: (i) Diagnóstico precoce e tratamento oportuno; (ii) Vigilância e controle dos hospedeiros



intermediários; ações educativas em saúde e (iii) Ações de saneamento para modificação das condições domiciliares e ambientais favoráveis à transmissão.

Tais ações devem ser feitas de forma integrada como parte de um programa regular de controle. O controle duradouro e sustentável da esquistossomose depende da implementação de políticas públicas que melhorem as condições de vida das populações. Para tanto, os gestores municipais do Sistema Único de Saúde – SUS, responsáveis pela execução das ações de vigilância e controle da esquistossomose, devem buscar, em articulação com outros setores governamentais, a melhoria de vida das populações, mediante ações de educação e de intervenção no meio ambiente (BRASIL, 2014).

A esquistossomose pode ser assintomática na fase aguda. Assim, cabe aos municípios realizar busca ativa e tratamento dos portadores, por longo prazo, em média em ciclos bienais, visando sustentar a prevalência baixa e reduzir o aparecimento das formas graves. A busca ativa dos portadores só deverá ser reduzida ou interrompida quando as medidas permanentes de controle eliminarem a transmissão (BRASIL, 2014).

Os portadores sintomáticos com doença grave, na fase aguda ou crônica, e os casos de formas ectópicas, por exemplo, de esquistossomose medular, devem ter acesso aos cuidados médicos e aos diagnósticos na rede de atenção básica e serviços especializados. Após o diagnóstico, os casos devem ser notificados e investigados, pois são como marcadores de áreas endêmicas críticas, que necessitam de atenção prioritária com ações integradas. Essas ações devem ser planejadas e desenvolvidas com participação de outras áreas sociais e governamentais, como saneamento, educação, turismo, meio ambiente e Ministério Público (BRASIL, 2014).

2.7 A FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO

A Portaria nº 2.914 (BRASIL, 2011), que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo, define o padrão de potabilidade: conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano.

Ressalta-se que, de acordo com a 14ª edição do Ranking do Saneamento, feito pelo Instituto Trata Brasil, em parceria com GO Associados, quase 35 milhões de pessoas não têm acesso à água tratada e potável e cerca de 100 milhões de brasileiros não têm acesso à coleta de esgoto (TRATA BRASIL, 2020). Os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento apontam que o país trata apenas 50% do volume gerado de esgoto.

O saneamento básico é um direito garantido pela Constituição Federal e instituído pela Lei nº. 11.445/2007. Entende-se por saneamento básico o conjunto de serviços fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico de uma região tais como: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza e drenagem urbana e manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais. O saneamento básico e o



abastecimento de água potável para o consumo humano surgem na necessidade de sanar os problemas de saúde pública e de poluição do meio ambiente.

Leoneti *et al.* (2011) destacam que, saneamento básico envolve atuação de múltiplos agentes em uma ampla rede institucional. No Brasil, está abalizado por desigualdades e pelo elevado déficit ao acesso, principalmente em relação à coleta e tratamento de esgoto.

Dentre os agravos causados pela falta de saneamento destaca-se a ameaça à saúde pública, pois a população que não recebe este serviço básico, encontra-se suscetível a uma série de doenças. A exposição a bactérias, vírus e condições insalubres aumenta a incidência de doenças (TRATA BRASIL, 2020).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo exploratório, com abordagem quantitativa. É classificado como epidemiológico, pois visa estudar determinado fenômeno na população em geral, descrevendo a distribuição ou variação deste fenômeno na população, através da investigação de um aglomerado de dados provenientes de indivíduos, em amplas amostras representativas. A pesquisa é composta por: (i) pesquisa bibliográfica, (ii) coleta e análise de dados de esquistossomose nos municípios pertencentes à bacia do Rio Paranaíba e (iii) tratamento estatístico dos dados.

3.1 A ÁREA DE ESTUDO

O campo de investigação deste estudo se baseia na determinação de ocorrências de casos de esquistossomose em Minas Gerais e nas cidades pertencentes à Bacia do Rio Paranaíba. Foram avaliados os casos de esquistossomose no período entre 2007 a 2022.

A bacia hidrográfica do rio Paranaíba, segundo CBH-PARANAÍBA (2020, s. p.) localiza-se entre os “[...] paralelos 15° e 20° sul e os meridianos 45° e 53° oeste, sendo a segunda maior unidade hidrográfica da Região Hidrográfica do Paraná (25,4% de sua área)”. Dentre os rios pertencentes dessa bacia destaca-se o Rio Paranaíba, que tem sua nascente na Serra da Mata da Corda, no município de Rio Paranaíba no estado de MG, numa altitude de ~ 1.100 m. Após aproximadamente 100 km, o rio Paranaíba passa pelo perímetro urbano de Patos de Minas/MG e, 150 km adiante, faz a divisa dos estados de Goiás e Minas Gerais até o município de Paranaíba/MS. Após, inicia-se o limite entre os estados de MG e Mato Grosso do Sul até a confluência com o rio Grande e inicia-se o rio Paraná. Tal bacia é responsável por mais de 70% da produção hidrelétrica do Brasil e fornece água para inúmeros processos de irrigação e abastecimento de cidades (GONÇALVES *et al.*, 2020).

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) divide a bacia em três sub-bacias, sendo essas:

A. A Bacia Hidrográfica do Rio Dourados (PN1) situa-se nas mesorregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, onde estão municípios como Uberlândia, Patrocínio e Patos de Minas.



Abrangendo um total de 18 sedes municipais, a bacia possui uma população estimada de 434.241 habitantes e uma área de drenagem de 22.291 km² (Figura 01).

B. A Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (PN2) na qual situam-se nas mesorregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, onde estão municípios como Uberlândia e Araxá. Abrangendo um total de 13 sedes municipais e apresentando uma área de drenagem de 21.566 km², a bacia possui uma população estimada de 741.486 habitantes (Figura 02).

C. A Bacia Hidrográfica do Baixo Paranaíba (PN3) situa-se nas mesorregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, onde estão municípios como Uberlândia e Itumbiara. Abrangendo um total de 13 sedes municipais e apresentando uma área de drenagem de 26.973 km², a bacia possui uma população total estimada de 211.641 habitantes (Figura 03).

Figura 01 – Mapa representativo da Bacia Hidrográfica do Rio Dourados (PN1)

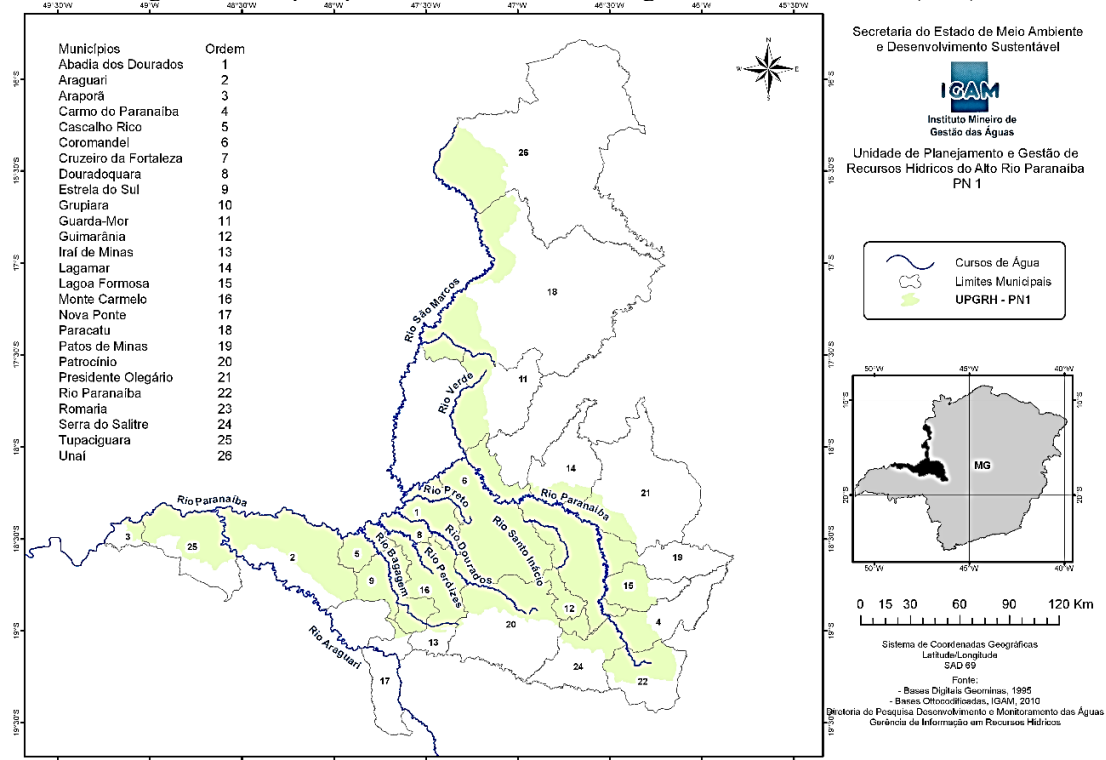
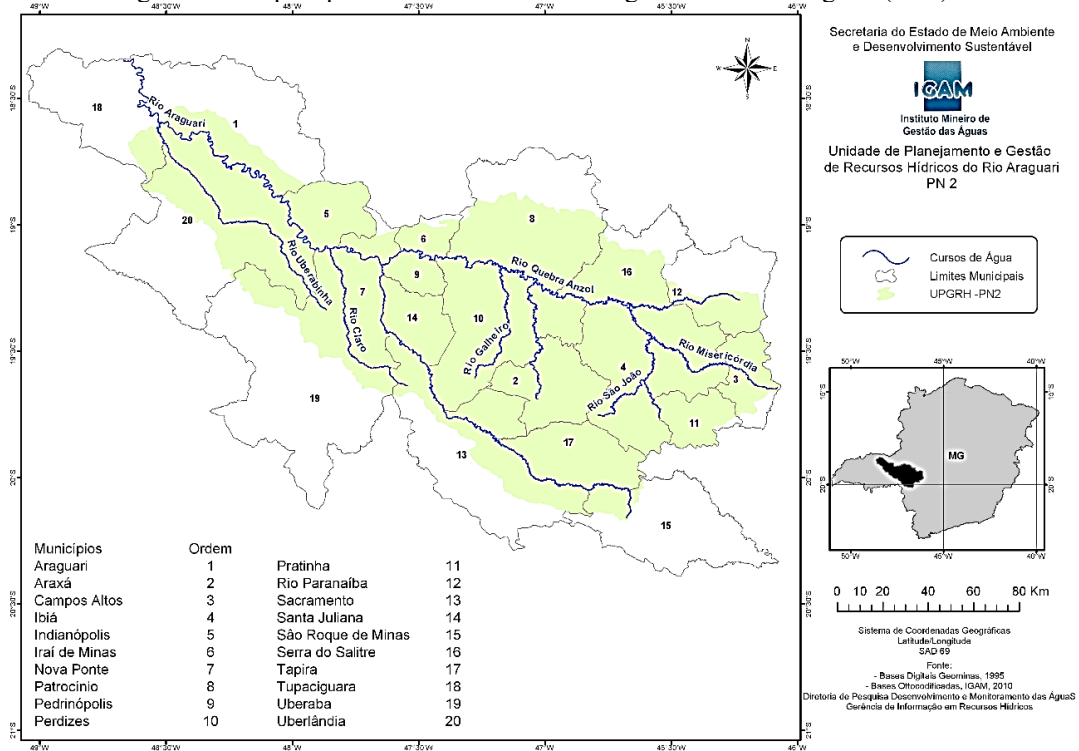


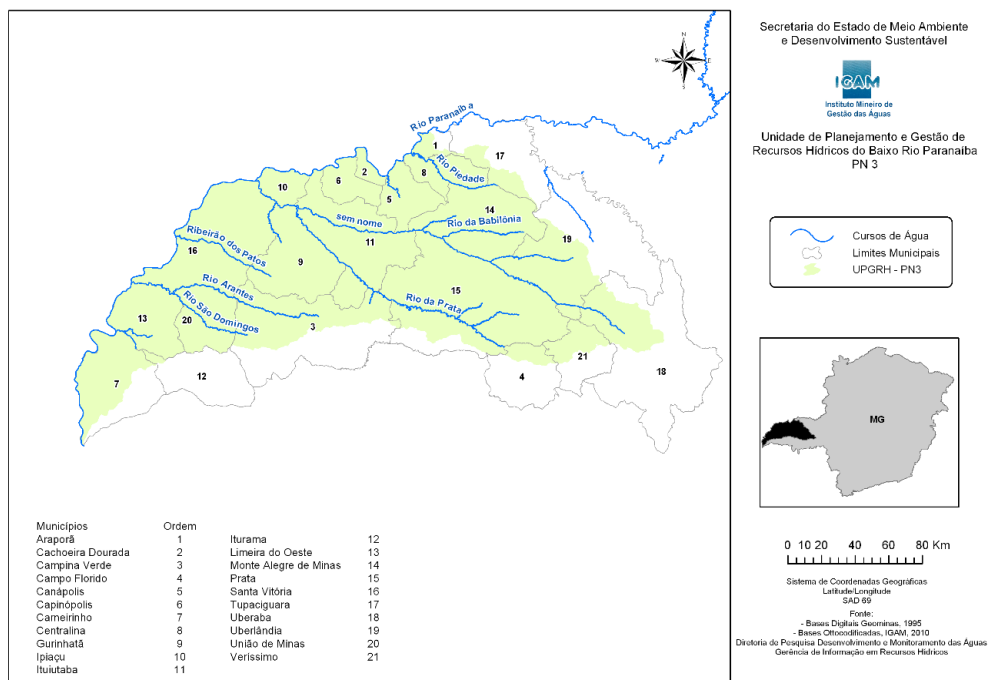


Figura 02– Mapa representativo da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (PN2).



Fonte: <http://www.igam.mg.gov.br>

Figura 03 – Mapa representativo da Bacia Hidrográfica do Baixo Paranaíba (PN3).



Fonte: <http://www.igam.mg.gov.br>



3.2 O PÚBLICO ALVO

Foram eleitos como objeto da pesquisa os indivíduos cadastrados na base de dados do sistema SINAN, na seção Doenças e Agravos de Notificação - 2007 em diante, independentemente de sua faixa etária.

3.3 BASES DE DADOS

A busca da captação dos conteúdos e informações acerca do objeto em estudo nos levou a eleger como método de coleta de dados a consulta a fontes documentais. Assim, as fontes documentais que serão utilizadas nesta pesquisa corresponderão aos dados do Sistema de Epidemiologias e Morbidade (SINAN).

O SINAN é alimentado, principalmente, pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória. É uma rede informatizada de notificação. Neste banco de dados serão avaliadas as informações contidas na seção Doenças e Agravos de Notificação - 2007 em diante, selecionando-se a opção Esquistossomose e o estado de Minas Gerais.

O SINAN tem para os casos de esquistossomose os campos-chave identificadores do registro no sistema: ano dos sintomas, município notificante, microrregião da notificação, sexo e faixa-etária. Serão selecionadas como unidades territoriais 5 municípios pertencentes à Bacia do Paranaíba.

3.4 TABULAÇÃO E O LEVANTAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Para a tabulação e tratamento estatístico dos dados, foi utilizado o software SPSS. Os dados de notificação de casos de esquistossomose foram correlacionados por meio de levantamentos gráficos.

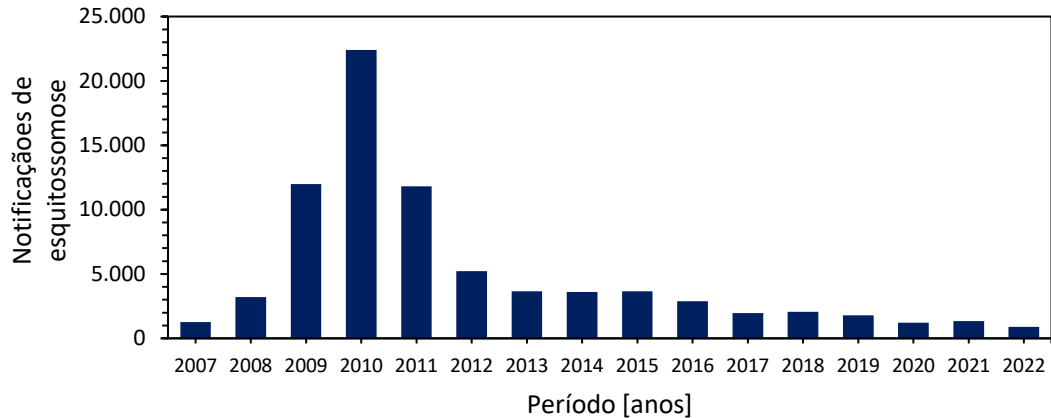
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de incidência da esquistossomose mansônica, doença infecto parasitária de expressiva relevância em saúde pública no Brasil serão aqui apresentados a nível estadual, por macrorregiões do estado e pela bacia hidrográfica do Rio Paranaíba.

A partir das notificações do DataSUS nota-se que, o estado de MG apresentou 78.954 casos confirmados de esquistossomose, no período entre 2007 e 2022. A Figura 4 expõe a incidência segundo o ano de notificação. A maior incidência configurou-se entre 2009 a 2011, sendo essa mais predominante em 2010, com acentuada queda nos anos posteriores.



Figura 4 – Números de casos confirmados de esquistossomose no estado de Minas Gerais no período entre 2007 a 2022



Tais achados encontram-se em conformidade com os registros obtidos no manual de vigilância da esquistossomose (BRASIL, 2014), que, segundo este, entre 2010 e 2012 ocorreram, no âmbito nacional, 941 internações por 100 mil habitantes e 1.464 óbitos por esquistossomose.

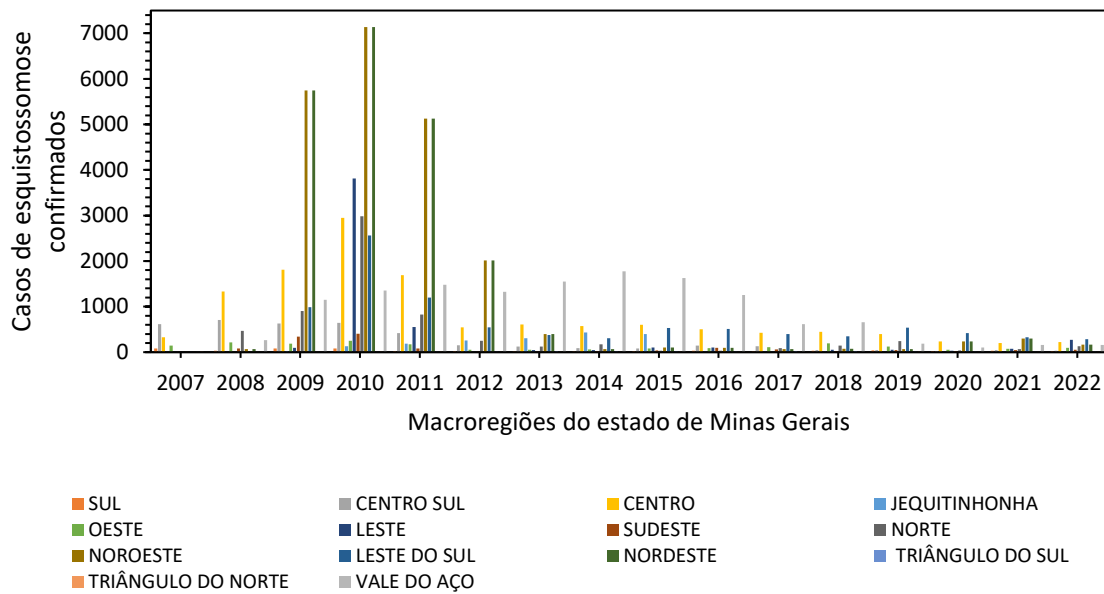
Resultados similares foram obtidos por Barreto (2021) que avaliou aspectos epidemiológicos e distribuição de casos de esquistossomose no Nordeste brasileiro no período de 2010 a 2017. O referido autor obteve que, índices mais elevados de esquistossomose também foram obtidos em 2010, com 1.575 casos positivos, sendo a Bahia a responsável pelo maior número de confirmações, com 745 casos.

A Figura 05 apresenta a regionalização dos casos de esquistossomose confirmados em Minas Gerais. Percebe-se que as maiores incidências ocorrem nas regiões Nordeste e Noroeste do estado, nos períodos de 2009 a 2011.

Levando-se em consideração a divisão realizada pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) para a bacia do Rio Paranaíba, obtém-se: a Bacia Hidrográfica do Rio Dourados (PN1), a Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (PN2) e a Bacia Hidrográfica do Baixo Paranaíba (PN3). A Figura 6 reflete as notificações de esquistossomose nessa subdivisão.

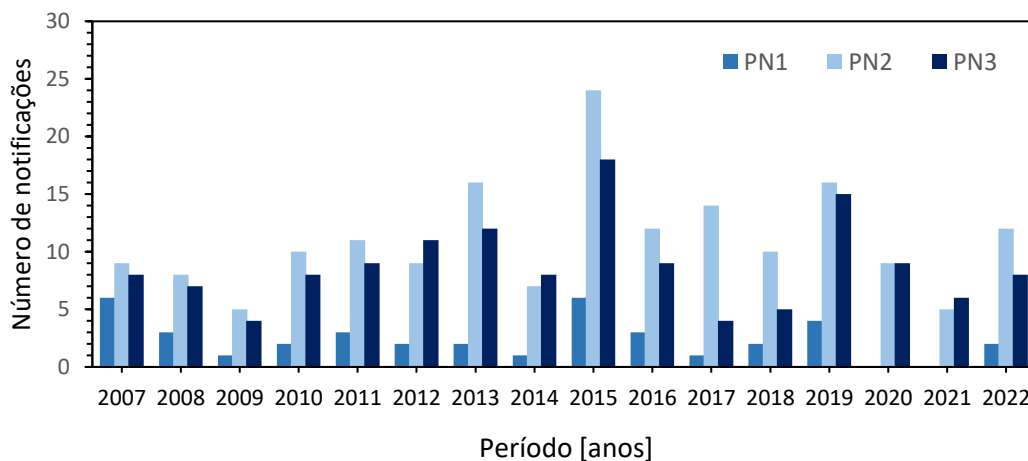


Figura 05 - Notificações de esquistossomose, no período entre 2007 a 2022, discriminados por Macrorregião de Saúde do estado de Minas Gerais



De modo distinto ao que ocorre a nível estadual, percebe-se que o período de maior incidência se encontra nos anos de 2013, 2015 e 2019. Verifica-se que, para todo o período avaliado, a sub-bacia PN2 possui maior incidência de notificações de esquistossomose. Tal diferença se mostra ainda mais acentuada no ano de 2015. Nota-se ainda que a sub-bacia PN1 possui o menor índice de incidência frente as demais, para todos os anos avaliados.

Figura 06- Notificações de esquistossomose nos municípios pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Paranaíba.



De acordo com a análise do perfil biológico dos pacientes acometidos com esquistossomose no estado de Minas Gerais (Tabela 01), no que se refere ao gênero, observou-se a prevalência de infectados do sexo masculino, com um percentual de 62,48% em relação aos indivíduos do sexo feminino (37,51%). Resultados similares foram obtidos por Rocha *et al.* (2016) que avaliou a incidência de esquistossomose no



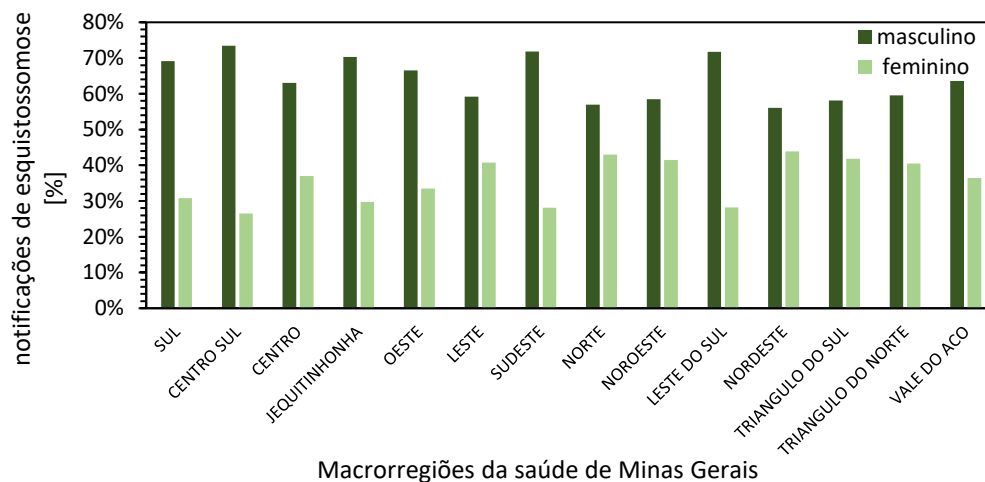
estado de Alagoas, no período entre 2010 a 2014, tendo obtido para o gênero masculino um percentual de 57,05%. Barreto (2021) afirma que no Nordeste, foi observada uma grande proporção de infectados do sexo masculino, com um percentual de 54,18% em relação aos indivíduos do sexo feminino (45,82%).

Tabela 01 - Casos confirmados de esquistossomose discriminados por gênero em Minas Gerais no período de 2007 a 2022

Gênero	Número de casos	Percentual
Masculino	49.332	62,48%
Feminino	29.613	37,51%
Ignorado	9	0,01%

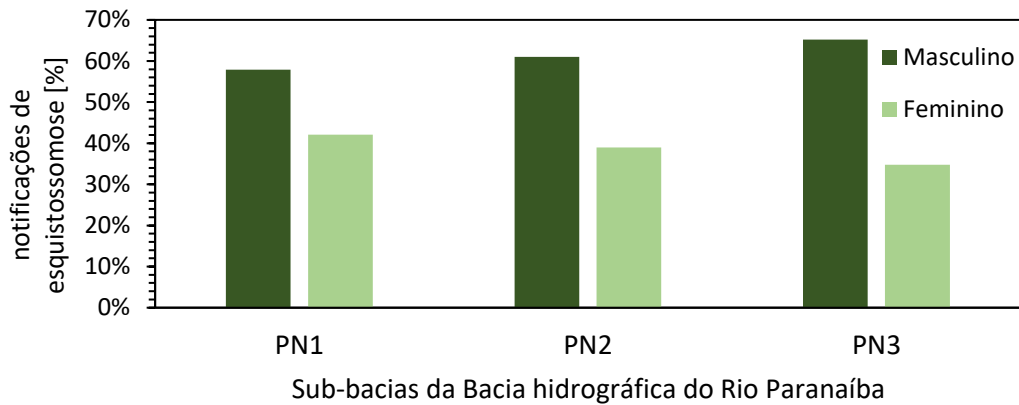
Levando-se em consideração as macrorregiões de saúde do estado, percebe-se que o percentual mais elevado de casos prevalece no sexo masculino para todas as regiões do estado de MG, sendo esses superiores a 56% (Figura 7). Resultados similares foram obtidos para as sub-bacias PN1, PN2 e PN3, em que o sexo masculino prevalece nos notificados com a esquistossomose no período estudado (Figura 8).

Figura 07- Casos confirmados de esquistossomose, no período entre 2007 a 2022, discriminados por gênero em cada uma das Macrorregiões de Saúde do estado de Minas Gerais



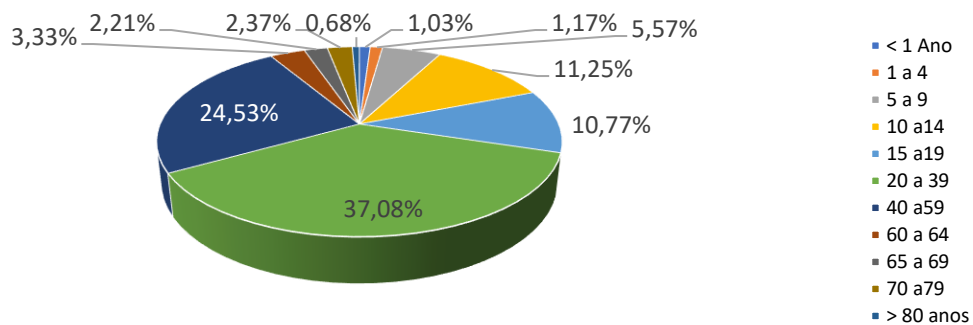
Ressalta-se que, a maior prevalência da infecção no sexo masculino pode ser explicada devido ao homem estar mais exposto aos riscos da doença, devido aos hábitos envolvendo o campo, evidenciando o contato direto com a água, podendo a mesma estar contaminada. Rocha et al. (2016) acrescenta ainda que essa predisposição é justificada por variáveis culturais e comportamentais, visto que estes indivíduos realizam atividades de lazer como pesca, banho e práticas esportivas no ambiente peridomiciliar e tornam-se mais suscetíveis a adquirir a infecção.

Figura 08 – Casos confirmados de esquistossomose, no período entre 2007 a 2022, discriminados por gênero e pelas sub-bacias da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba



Em Minas Gerais, levando-se em consideração a faixa etária percebe-se que a frequência mais alta ocorre na faixa de 20 aos 39 anos, responsável pelo registro de 29.267 (37,08%) casos confirmados no (Figura 9). Ressaltam-se as incidências também elevadas na faixa de 40 a 59 anos (24,53%). Ratificando-se os resultados deste estudo, Costa e Filho (2021), a partir de análise do perfil epidemiológico na região sudeste, obtiveram 35,5% de casos confirmados para a faixa etária de 20 a 39 anos. Barreto (2021) também explicita incidências elevadas de esquistossomose nesta faixa etária (34,68%) e de 40 a 59 anos (28,89%). Entretanto, a OMS (Organização Mundial de Saúde) prioriza as crianças em idade escolar nos programas de controle de endemias, devido à sua vulnerabilidade e exposição à infecção.

Figura 09 - Distribuição das notificações de esquistossomose mansônica no estado de Minas Gerias por faixa etária, no período entre 2007 a 2022



O predomínio da faixa etária constituída por adultos se deve à possibilidade dessa classe ser economicamente ativa, pois esses indivíduos estão mais susceptíveis a áreas contaminadas, devido à exposição pelos trabalhos em lavouras, pescas e utilização de águas contaminadas para fins domésticos e lazer (BARRETO, 2021). Consequentemente o risco de contato com corpos d'água poluídos é maior. As Figura 10 e 11 apresentam a distribuição por faixa etária, nas macrorregiões da saúde do estado e nas sub-

bacias da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, respectivamente. Percebe-se que os mesmos resultados supracitados ocorrem em todas as regiões do estado e também nas sub-bacias.

Figura 10- Distribuição dos casos confirmados de esquistossomose mansônica por macrorregiões da saúde de Minas Geras por faixa etária, no período entre 2007 a 2022

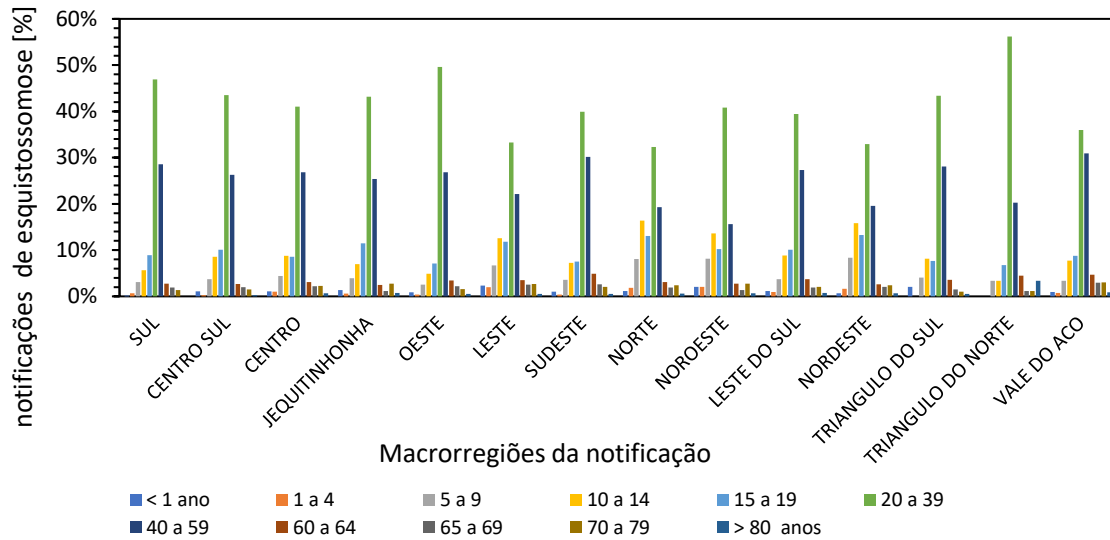
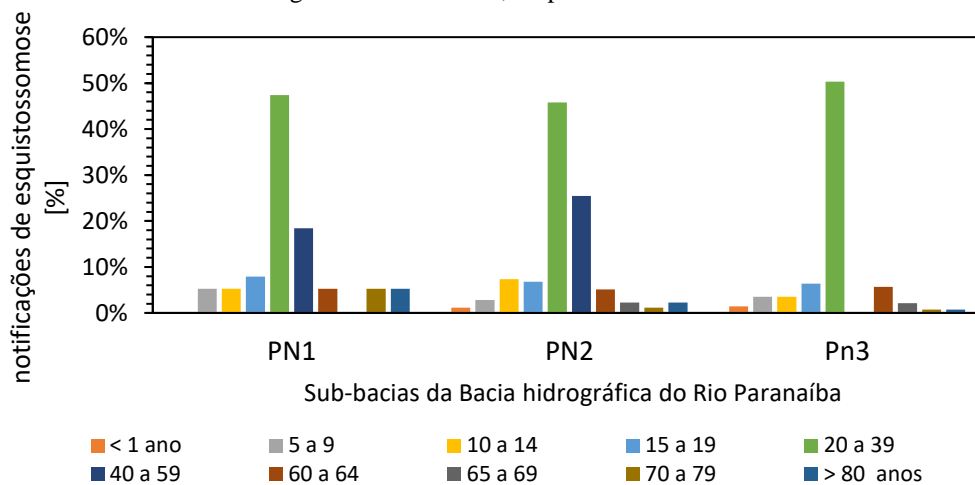
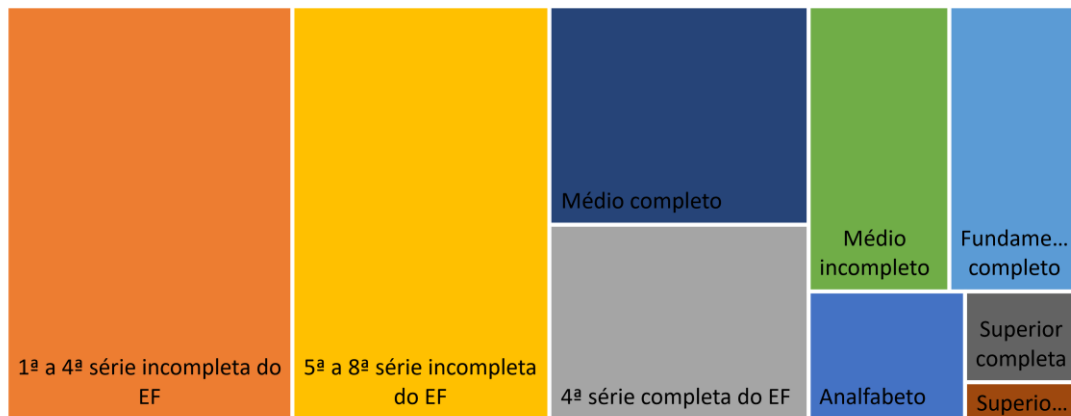


Figura 11- Distribuição das notificações de esquistossomose mansônica nos municípios das sub-bacias da bacia do Rio Paranaíba segundo a faixa etária, no período entre 2007 a 2022



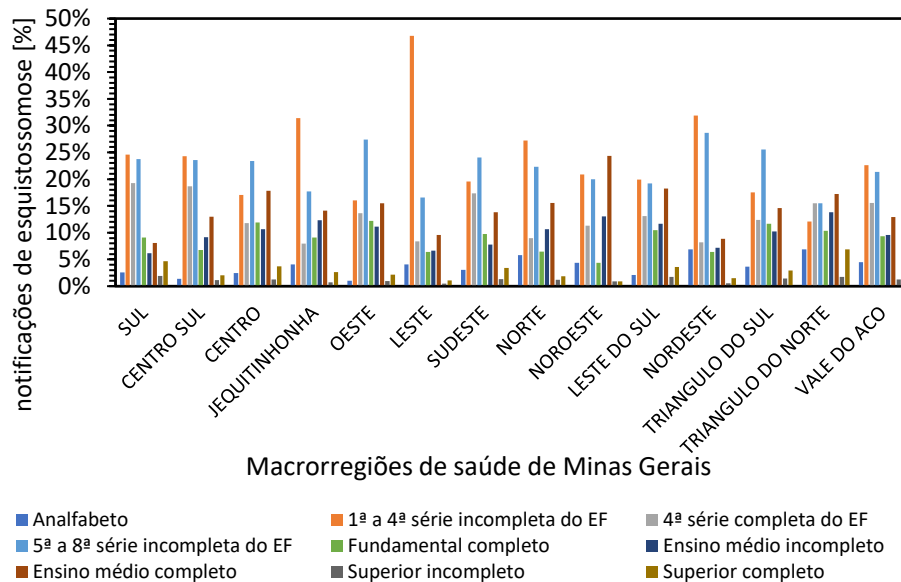
De acordo com a variável escolaridade dos indivíduos infectados com esquistossomose em Minas Gerais, a Figura 12 explicita o efeito da escolaridade frente ao número de casos confirmados. Ressalta-se que tais percentuais foram determinados excluindo-se os dados ignorado/branco (cerca de 39% do total) e os lançados em “não se aplica”.

Figura 12- Nível de escolaridade das pessoas acometidas com esquistossomose em Minas Gerais, no período entre 2007 a 2022



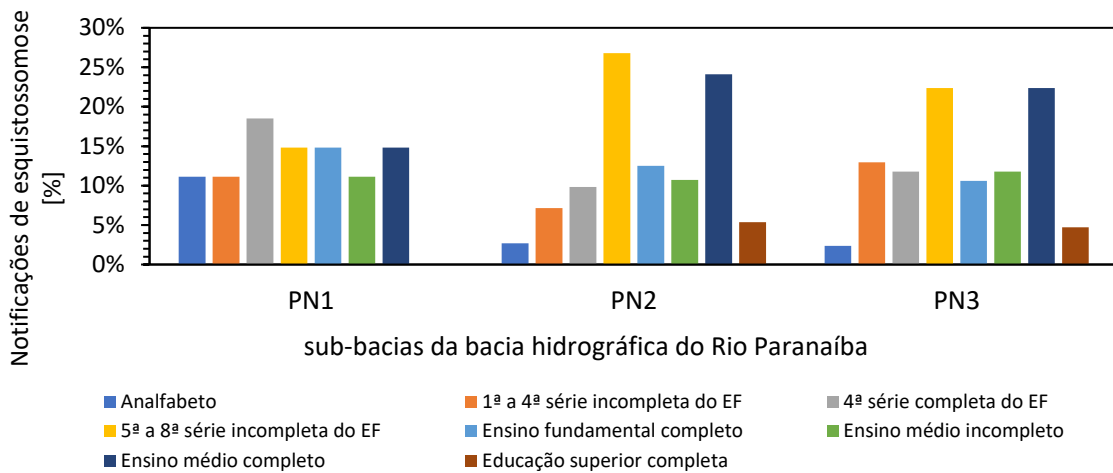
Nota-se pela figura que o nível de escolaridade de maior prevalência é de 1.º. a 4.º. série incompleta e de 5.º a 8.º série incompleta do ensino fundamental. Tal resultado também aparece na regionalização do estado (Figura 13). Resultados parcialmente semelhantes foram obtidos por Godinho et al. (2020) em estudos realizados no Pará, em que, os mais afetados foram pacientes com escolaridade da 1ª à 4ª série incompleta do ensino fundamental (20,6%), seguidos pelos analfabetos (17,8%).

Figura 13 – Notificações de esquistossomose discriminados por macrorregiões da saúde de Minas Gerais por nível de escolaridade



A Figura 14 explicita os casos de esquistossomose detectados nos municípios pertencentes à bacia do Rio Paranaíba. Percebe-se que as sub-bacias PN2 e PN1 possuem resultados semelhantes aos anteriores, entretanto a sub-bacia PN1 não possui prevalência entre os níveis de escolaridade.

Figura 14 - Incidências de casos confirmados de esquistossomose nos municípios da bacia do Rio Paranaíba por nível de escolaridade



O baixo nível de escolaridade dos acometidos com a doença, reflete a necessidade de ações por meio do governo no sentido de alertar essas populações sobre os riscos e formas de evitar a contaminação. Infere-se que o cenário de carência no tratamento nos esgotos e nas águas, a falta de saneamento básico, a dificuldade de entrada nos serviços de saúde e as baixas condições socioeconômicas, eventualmente contribuem de forma determinantes para o adoecimento da população (BARRETO, 2021).

Quanto à evolução dos casos, a Tabela 2 demonstra os resultados obtidos em Minas Gerais, no período supracitado. Ressalta-se o elevado número de notificações não informadas- ignorado/branco (25.588) nesta categoria.

Tabela 02 - Evolução das notificações de esquistossomose no estado de Minas Gerais no período entre 2007 a 2020

Ignorado/Branco	Cura	Não Cura	Óbito por Esquistossomose	Óbito por outras causas
25.588	52.540 (98,45%)	530 (0,99%)	202 (0,38%)	94 (0,18%)

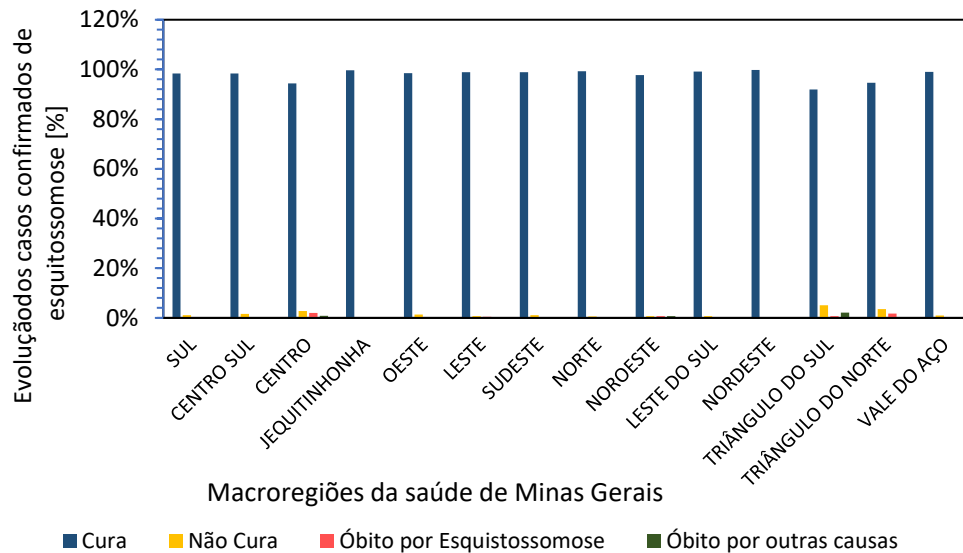
Nota-se que, de forma predominante, 52.540 dos pacientes (98,45%) foram tratados e obtiveram a cura, sendo que faleceram devido à doença 202 pessoas no estado mineiro (0,38%). Adverte-se que os cálculos percentuais foram realizados excluindo-se as notificações ignoradas/branco. Dados semelhantes foram obtidos em uma pesquisa no Nordeste, no período de 2013 a 2017, em que a maioria dos pacientes obtiveram a cura (2.876), frente a 116 pessoas que não se curaram e 256 que evoluíram ao óbito (SOBRILHO *et al.*, 2020).

De forma semelhante, o desfecho majoritário dos casos também foi obtido por macrorregião da saúde de Minas Gerais (Figura 15), nas quais a cura ocorre com índices superiores a 91%. Evoluções negativas como não cura e óbito por esquistossomose compõem uma prevalência minoritária em todas as macrorregiões estudadas.



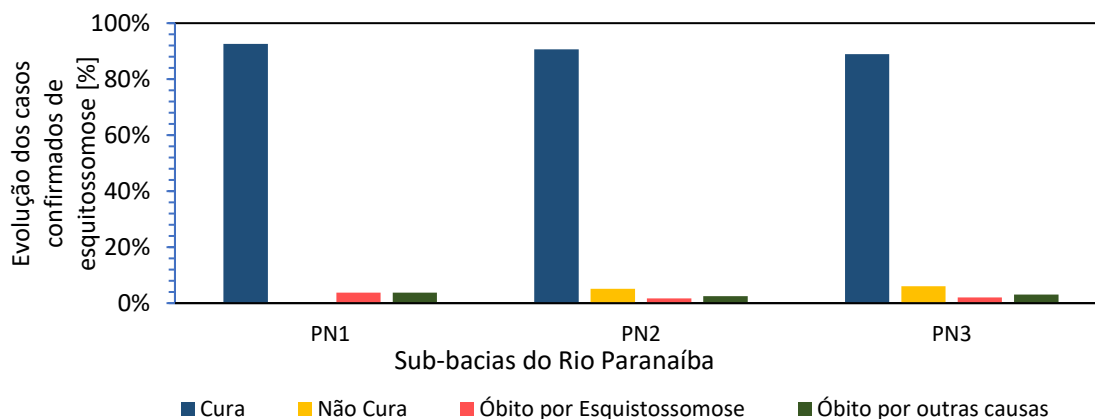
De acordo com Santos e Soares (2020) a cura está associada ao tratamento medicamentoso de pacientes com a administração do fármaco praziquantel, que evita a evolução da doença para formas graves e diminui a carga parasitária, reduzindo a produção e eliminação dos ovos do parasita, evitando a transmissão e impedindo a conclusão do ciclo da doença. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018) por ano, um milhão e meio de brasileiros carecem de tratamento para a doença.

Figura 15- Evolução dos casos de esquistossomose discriminados por regiões do estado de Minas Gerais, entre 2007 a 2022



Destaca-se na Figura 16, que os menores índices de cura foram obtidos nos municípios da sub-bacia PN3 do Rio Paranaíba, cerca de 89%.

Figura 16- Evolução dos casos de esquistossomose discriminados por sub-bacias do Rio Paranaíba, entre 2007 a 2022



A forma clínica da esquistossomose mansoni depende da resposta do hospedeiro à invasão, ao desenvolvimento e à oviposição do verme. São muitas as possibilidades de classificação da doença a qual



pode contemplar uma escala crescente de gravidade, de modo a facilitar estudos de morbidade e epidemiológicos. De acordo com Brasil (2014), as pessoas que vivem em áreas endêmicas geralmente apresentam a forma hepatointestinal e algumas dessas formas evoluem para a hepatoesplênica. Exames de ultrassom do abdômen ajudam pouco na definição das formas hepatointestinais, mas a presença de espessamento periportal pode sugerir progressão para a forma hepatoesplênica.

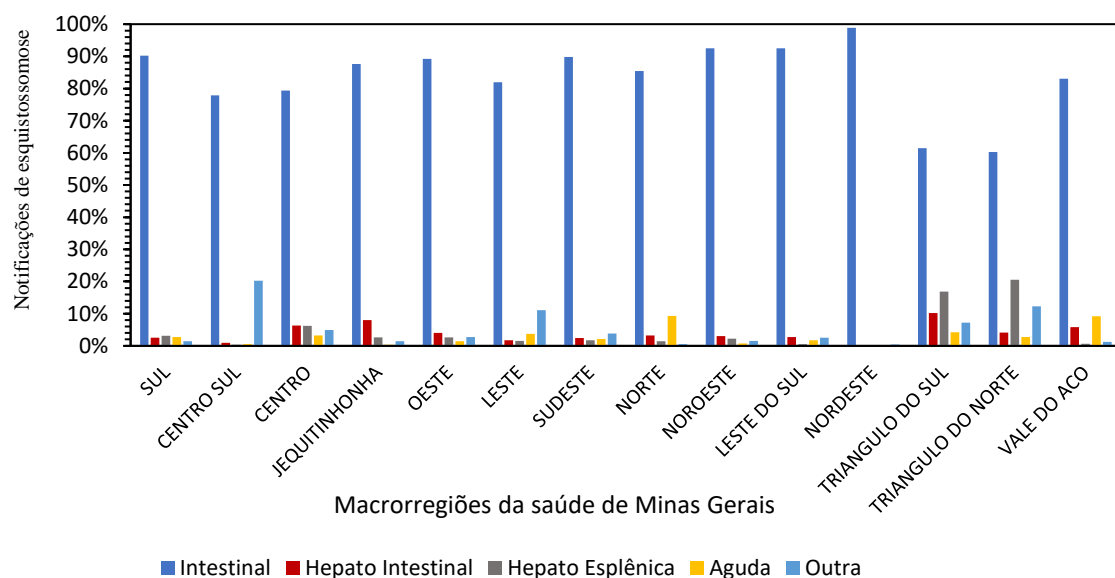
A Tabela 03 explicita as formas clínicas de esquistossomose em MG, entre 2007 a 2022. Nota-se que a maioria dos casos (85,79%) ocorre apenas na forma clínica intestinal, com 34.727 casos. Já as formas a hepato-intestinal e sua evolução para hepato-esplênica, típicas de regiões endêmicas ocorrem em menores escalas, 4,02% e 2,27%, respectivamente.

Tabela 03 – Formas clínicas da esquistossomose no estado de Minas Gerais, em 2007 a 2022

Ignorado Branco	Intestinal	Hepato Intestinal	Hepato Esplênica	Aguda	Outra
38.477	34.727 (85,79%)	1.628 (4,02%)	917 (2,27%)	1.655 (4,09%)	1.550 (3,83%)

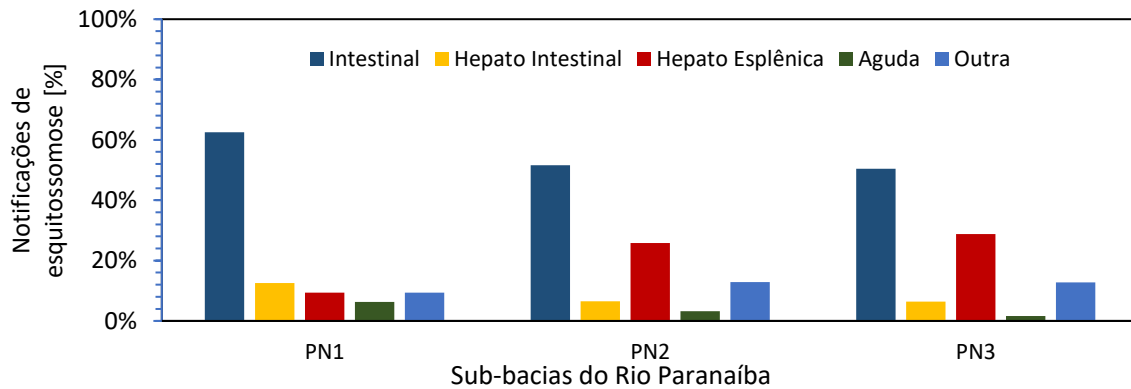
A Figura 17 apresenta os casos confirmados da doença por meio da regionalização da saúde no estado. Percebe-se que, de modo similar, a forma clínica intestinal prevalece em todas as macrorregiões da saúde, no entanto, nas regiões do Triângulo temos um aumento das formas hepato intestinal e hepato esplênica.

Figura 17 – Formas clínicas de esquistossomose discriminadas por regiões do estado de Minas Gerais, entre 2007 a 2022



Nos municípios da bacia do Rio Paranaíba, notam-se elevações dos índices das formas clínica e hepato-esplênica nas sub-bacias PN2 e PN3, pois essas englobam as regiões do Triângulo Mineiro (Figura 18).

Figura 18 - Formas clínicas da esquistossomose nos municípios pertencentes à bacia do Rio Paranaíba



De acordo com Katz e Almeida (2003) mesmo com diagnóstico e tratamento simples, a esquistossomose continua sendo um sério problema de saúde pública. Não basta o controle de morbidade, isto é, impedir o aparecimento das formas hepato-esplênicas da esquistossomose, é necessário que haja também um controle da transmissão, que visa interromper o ciclo evolutivo do parasito e, conseqüentemente, o surgimento de novos casos. A medicina possui instrumentos suficientes para tratar os doentes e, portanto, é capaz de fazer o controle da morbidade. No entanto, o controle da transmissão vai além da capacidade dos médicos e cientistas e deve ser feito com ações governamentais, como o saneamento básico, instalação de água e esgoto nas casas, mudanças no meio ambiente, educação sanitária, combate aos caramujos, além do diagnóstico e tratamento das pessoas infectadas.

Na Tabela 04 verificam-se as raças acometidas com a doença em todo o território mineiro. Infere-se que a grande maioria da população é parda e que um número menor é da raça indígena. Tal fato era esperado, pois o estado não possui elevado número de indígenas.

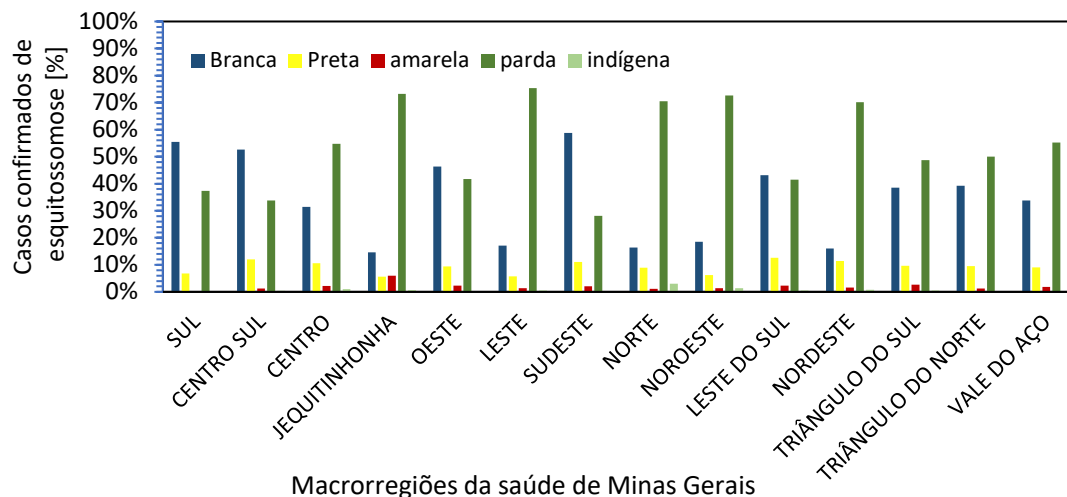
Tabela 04 – Números de casos de esquistossomose no estado de Minas Gerais, entre 2007 a 2022 por raça

Ignorado/Branco	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena
13.849	18.494 (28,4%)	6.654 (10,2%)	1.199 (1,8%)	38.232 (58,7%)	526 (0,8%)

Pela Figura 19 percebe-se que a população indígena acometida pela doença se encontra na macrorregião norte do estado. Em todas as macrorregiões as raças mais acometidas são a parda e branca.

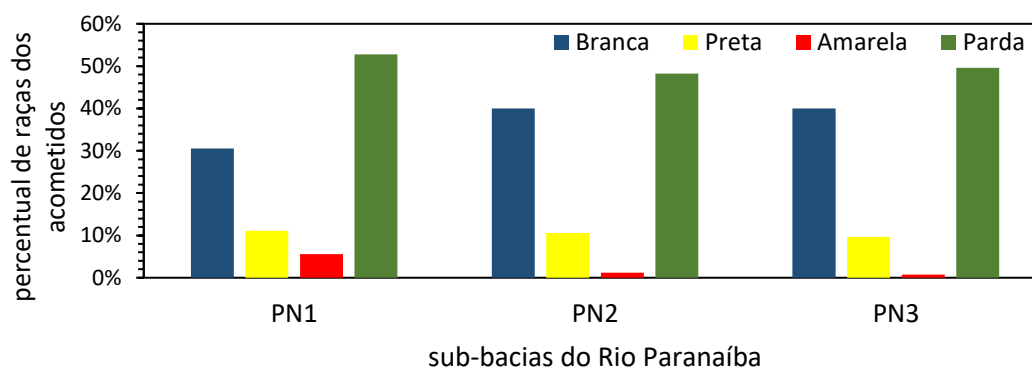


Figura 19 - Casos confirmados de esquistossomose nas macrorregiões do estado de Minas Gerais discriminados por raça



Resultados similares foram obtidos nas sub-bacias do Rio Paranaíba (Figura 20). Faria e R. Filho (2019) ao avaliar a raça dos pacientes que foram notificados com esquistossomose no Brasil, obtiveram que 71.843 (49,63%) das notificações foram da raça parda, 33.803 (23,35%) da raça branca, 22.414 (15,48%) não identificaram a raça, 13.764 (9,50%) foram da raça preta, 2.073 (1,45%) da amarela e 858 (0,59%) da indígena.

Figura 20 - Casos confirmados de esquistossomose dos municípios das regiões da bacia do Rio Paranaíba discriminados por raça



A literatura não apresenta relações entre prevalência de esquistossomose e raça. Entretanto, as condições de vida às quais está submetida a população negra aproxima-a mais do risco de adquirir doenças e agravos à saúde (NERES *et al.*, 2011). É importante destacar a subnotificação da variável raça/cor nas fichas de notificação relativas à doença, o que pode ocasionar prevalências não verdadeiras da mesma.



5 CONCLUSÃO

Os achados presentes na pesquisa, no período de 2007 a 2022, evidenciam que o número de casos de esquistossomose em MG foi maior no ano de 2010, mas, nos municípios pertencentes à bacia do Rio Paranaíba tal fato ocorre em 2013, 2015 e 2019. O perfil biológico revelou que o sexo masculino se mostrou preponderante na proporção dos infectados e as faixas etárias com maiores índices foram de 20 a 39 anos e de 40 a 59 anos. As raças mais acometidas foram a parda e branca. Resultados similares foram obtidos nos municípios da bacia do Rio Paranaíba. A nível estadual, as evoluções ocorrem sobretudo na forma clínica intestinal e com elevados índices de cura. Entretanto, evidenciam-se, nos municípios da bacia do Rio Paranaíba os elevados números de casos presentes na forma hepato-esplênica nas sub-bacias PN2 e PN3.

A esquistossomose é um importante problema que infringe a saúde pública. Nesse contexto, ações de prevenção no âmbito da educação e de melhorias sanitárias têm um papel fundamental na redução da transmissão do patógeno. Assim como, a identificação das áreas endêmicas, para que as intervenções públicas enfatizem essas regiões e a sua população.



REFERÊNCIAS

- BARBOSA, C. S. *et al.* Epidemiologia e controle da Esquistossomose mansoni. *In:* CARVALHO, O. S.; COELHO, P. M. Z.; LENZI, H. L. **Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p 964-1008, 2008.
- BARRETO, B. L.; LOBO, C. G. Aspectos epidemiológicos e distribuição de casos de esquistossomose no Nordeste brasileiro no período de 2010 a 2017. **Rev Enferm Contemp**, v.10, n.1, p.111-118, 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1172**, de 15 de junho de 2004. Diário Oficial da União. Brasília, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei 11.445 de 05/01/2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Esquistossomose**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/e/esquistossomose-1>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2011.
- 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.
- CAVALCANTI M. G. *et al.* Imunologia. *In:* HUGGINS, D. W.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; MEDEIROS, L. B. (editores). **Esquistossomose mansoni**. São Paulo: Grupo Editorial Moreira Jr, 1998. cap. X, p. 33-88.
- CBH PARANAÍBA. Comitê da Bacia Hidrográfica do Paranaíba. **A bacia e principais características**. 2020. Disponível em: <https://www.cbhparanaiba.org.br/a-bacia/principais-caracteristicas>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- COSTA, J. V. B.; SILVA FILHO, J. M. da. Esquistossomose mansônica: uma análise do perfil epidemiológico na região sudeste. **Revista Saúde.com**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 2226 -2234, 2021.
- COSTA, F. B. *et al.* Análise de parâmetros que compõem o índice de qualidade das águas (IQA) na porção mineira da bacia do Rio Paranaíba. **Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia**, Uberlândia, v. 7, n. 18, p. 22-47, set. 2015.
- FARIA, M. C.; ROCHA FILHO, J. T. R. Perfil epidemiológico da esquistossomose no Brasil no período de 2007-2017. **Difusão do conhecimento através das diferentes áreas da medicina**, [recurso eletrônico]. Lais Daiene Cosmoski (org.). Ponta Grossa, PR: Atena Editora, v.4, c.10, 2019.
- FREITAS, E.; GONÇALVES, T. O. F. **Imunologia, Parasitologia e Hematologia Aplicadas à Biotecnologia**. São Paulo: Saraiva Educação, 2015.
- FROIS, A. C. F.; PEREIRA, S. G. Qualidade da água do Rio Paranaíba na região de Patos de Minas MG: organoclorados e metais pesados e a sua relação com saúde pública e coletiva. **Scientia Generalis**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 54–99. 2020.



GODINHO JÚNIOR, J. A. *et al.* Casos confirmados de esquistossomose no Pará no período de 2007 a 2017. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 8941–8943, 2020. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/13672>. Acesso em: 11 jun. 2023.

GONÇALVES, C.; MARTINS, O. A. C.; ROSA, S. O. J. Estudo de regionalização de vazões para a bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. **Sustentare**: Periódico da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 2, ed. 2, p. 90-101, 8 jul. 2020.

GUEDES, A. F. *et al.* Tratamento da água na prevenção de doenças de veiculação hídrica. **Journal of Medicine and Health Promotion**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 452-461. 2017.

GUSSO, G.; LOPES, J. M. C. **Tratado de Medicina de Família e Comunidade**. v. 2. Porto Alegre: Editora ArtMed, 2012.

KATZ, N. *et al.* **Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geo-helminthoses**, Belo Horizonte: CPqRR. 2018.

KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 55, n.1, p.38-43, jan. 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000100024&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 11 jun. 2023.

LIMA SOBRINHO, F. S. *et al.* Incidência de Esquistossomose Mansônica no Nordeste brasileiro, no período de 2013 a 2017. **Diversitas Journal**, Editora da Universidade Estadual de Alagoas, Eduneal, v. 5, n. 4, p. 2881-2889, 2020. Disponível em: https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/984. Acesso em: 4 jul. 2023.

LEONETI, A. B. *et al.* Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, p. 331-348. 2011.

MAHMOUD, A. A. F. Esquistossomose e outras infecções por trematódeos. *In*: FAUCI, A. S.; BRAUNWDD, E.; KASPER, D. L. (editores). **Harrison Medicina Interna**. 17. ed., v. 1. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2008. cap. 5, p. 1330-6.

MAZUTTI, J.; SILVEIRA, E. F.; PÉRICO, E. Classificação do grau de risco para as doenças de transmissão hídrica e alimentar nos municípios do Rio Grande do Sul. *In*: **IV JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UERGS**. Rio grande do Sul. 2019.

MINAS GERAIS. Mapas das Bacias Hidrográficas Rio Paranaíba. Portal Meio Ambiente MG. Disponível em <http://www.igam.mg.gov.br>. Acesso em: 05 ago. 2023.

NERES, R. C. B. *et al.* caracterização epidemiológica dos casos de esquistossomose no município de Feira de Santana, Bahia – 2003-2996. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Salvador/BA, v. 35, n. 1, p. 28-37, 2011.

REY, L. **Bases da parasitologia médica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002

ROCHA, T. J. M. *et al.* Aspectos epidemiológicos e distribuição dos casos de infecção pelo *Schistosoma mansoni* em municípios do Estado de Alagoas, Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**, Ananindeua/PA, v. 7, n. 2, p. 27-32. 2016. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232016000200027&lng=pt&nrm=iso. ISSN 2176-6215. Acesso em: 4 jun. 2023.



SANTOS, O.; SOARES, M. R. A. Perfil epidemiológico dos casos de esquistossomose mansônica no estado do Piauí. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista – SP, v. 11, n. 9, p. e48811932040-e48811932040, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/32040/27338/363012>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SILVA, M. B. A. *et al.* Perfil epidemiológico de pacientes suspeitos de esquistossomose e patologias associadas em um hospital pernambucano. **Revista Enfermagem Digital Cuidado e Promoção da Saúde**, Recife, v. 1, n. 1, p. 43-46, 2014.

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

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018**. Brasília, 2019.

SOUZA, F. P. C. *et al.* Esquistossomose mansônica: aspectos gerais, imunologia, patogênese e história natural. **Rev Bras Clin Med**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 300-7, 2011.

TRATA BRASIL. **O que é saneamento**. 2020. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/o-que-e-saneamento>. Acesso em: 23 ago. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. **Report of WHO Informal Consultation on Schistosomiasis in low transmission areas: control strategies and criteria for elimination**. London. 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. OMS. **Estatísticas mundiais de saúde 2018: monitoramento da saúde para os ODS, metas de desenvolvimento sustentável**. Genebra: OMS, p. 100. 2018.