

## A CATEGORIA ESPAÇO GEOGRÁFICO E A EPIDEMIOLOGIA

Joselane Ramos Magalhães Bertolino<sup>1</sup>

Carlos Alexandre de Bortolo<sup>2</sup>

Nídia Francisca de Figueiredo Carneiro<sup>3</sup>

### Resumo

Este artigo intenta destacar a correlação entre a categoria espaço geográfico e o surgimento de doenças. A complexidade em torno das questões voltadas para a saúde vem sendo temática de debates ao redor do mundo. A partir de um olhar geográfico, as pesquisas na área da saúde vêm ganhando novos aliados na busca pelo território saudável. A Geografia, que não somente investiga a superfície terrestre, seus fenômenos, também envolve a relação do homem com o meio ambiente, sendo possível compreender toda a extensão do processo de produção do espaço como determinante social e a associação da disseminação de certas enfermidades, possibilitando identificar propícias áreas para proliferação de vetores de doenças como a esquistossomose. Para responder aos objetivos da pesquisa, foram realizadas pesquisas bibliográficas, cartográficas, levantamento de dados utilizando as fontes como a FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz, IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, CCZ, Centro de Controle de Zoonoses. O resultado do trabalho concluiu que as condições socioeconômicas das populações e a fragilidade ambiental, são fatores facilitadores para a disseminação e a permanência da referida parasitose confirmando o alto índice da endemia em muitas partes do mundo.

**Palavras-chave:** Espaço Geográfico; Epidemiologia; Esquistossomose.

## THE GEOGRAPHIC SPACE CATEGORY AND EPIDEMIOLOGY

### Abstract

This article intends to highlight the correlation between the geographic space category and the emergence of diseases. The complexity around health issues has been the subject of debates around the world. From a geographical point of view, research in the health area has been gaining new allies in the search for a healthy territory. Geography, which not only investigates the earth's surface, its phenomena, also involves man's relationship with the environment, making it possible to understand the full extent of the space production process as a social determinant and the association of the spread of certain diseases, enabling identify favorable areas for the proliferation of disease vectors such as schistosomiasis. To respond to the research objectives, bibliographic and cartographic researches were carried out, as well as data collection using sources such as FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz, IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, CCZ, zoonotic control Center. The result of the work concluded that the socioeconomic conditions of the populations and the environmental fragility are facilitating factors for the spread and permanence of the referred parasitosis, confirming the high rate of the endemic in many parts of the world.

**Keywords:** Geographic space; Epidemiology; schistosomiasis.

---

<sup>1</sup>Mestra em Geografia pelo programa de Pós - Graduação em Geografia – PPGE / Universidade Estadual de Montes Claros – MG – UNIMONTES. E-mail: [josyrbertolino@gmail.com](mailto:josyrbertolino@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0001-9920-6997>

<sup>2</sup>Doutor em Geografia pela UEM-PR. Professor efetivo no Departamento de Geociências e Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Geografia pela UNIMONTES. E-mail: [carlos.bortolo@unimontes.br](mailto:carlos.bortolo@unimontes.br). <https://orcid.org/0000-0003-4304-8824>

<sup>3</sup>Doutora pelo Programa de Pós- Graduação em Ciências da Saúde - UNIMONTES. Professora na Faculdade de Medicina e no Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGE – UNIMONTES. E-mail: [nidiaffc@gmail.com](mailto:nidiaffc@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0003-4304-8824>

## Introdução

A busca por informações no intuito de compreender como ocorre o surgimento das doenças remonta desde o início da história do homem na sociedade, no entanto, as teorias interpretativas sobre processo saúde e doença estavam ligadas as ideias ontológicas, o ser como ele é, a sua existência, encarado assim, as doenças eram vistas como naturais ou sobrenaturais. Somente no final do século XVIII e início do século XIX, a doença passou a ser compreendida como algo em desequilíbrio com as forças vitais. De acordo com essa visão, somente recuperando o equilíbrio poderia se restabelecer a saúde. Hoje, a partir de um olhar geográfico, principalmente a categoria espaço dessa ciência as pesquisas na área da saúde vêm ganhando novos aliados na busca pelo território saudável analisando, mapeando o processo de produção do espaço como determinante social e a associação da disseminação de determinadas enfermidades, possibilitando identificar propícias áreas para proliferação de vetores de doenças.

O conhecimento geográfico tem sua origem na antiguidade clássica grega cerca de 500 a 323 A.C. Até o final do séc. XVII não foi possível falar da Geografia como ciência, a mesma só se tornou uma ciência autônoma no século XIX, pois era entendida como filosofia natural ou história natural e somente dois séculos depois, veio a se tornar conhecida como Geografia. Como objeto de estudo, a Geografia está direcionada ao espaço e a relação do homem com o ambiente, como salienta Vidal de La Blache definindo o objeto da Geografia, como a relação homem-natureza, na perspectiva da paisagem (Moraes, 2003). Nesse sentido, a Geografia é uma ciência que se preocupa em estudar a superfície terrestre na sua dimensão espacial. Reforçando essa ideia, o espaço também pode ser concebido como um atributo dos seres, no sentido de que nada existiria sem ocupar um determinado espaço (Moraes, 2003). Nesse contexto, para a Geografia, o espaço geográfico é objeto de fundamental importância, haja vista que, tal conceito é o principal objeto de estudo dessa ciência.

Antes, entendida como história natural pelos gregos em função da busca constante pelo entendimento de seus vastos territórios e fenômenos naturais, o conhecimento geográfico só foi sistematizado academicamente no início do séc. XIX. Com a vasta extensão territorial, foi necessário à Geografia conhecer o espaço terrestre para aprofundar seus estudos, pois para compreender o espaço é necessário também entender os processos sociais e econômicos. O geógrafo Milton Santos (1997), compreende o espaço geográfico como forma, função, processo, estrutura e produtos das relações sociais, ou seja, consiste em

elementos de análise do espaço geográfico. Nesse segmento, a Geografia apresentada por esse estudioso possui uma característica de totalidade, sendo uma ciência humana, social e também ambiental em um espaço complexo e dinâmico na contemporaneidade o que torna capaz de explicar o elo dessa ciência com a saúde e os principais elementos que interagem nessa relação. Nessa perspectiva, o homem foi inserido no espaço como um ser ativo, que sofre influência do meio, porém, que atua sobre este, transformando-o (Moraes, 2003). Dentro da “História do Pensamento Geográfico” (HPG), como é mais amplamente conhecida, ainda pode-se citar autores de renome que deram suas contribuições para a disciplina como: Alexandre Humboldt, Karl Ritter, Friedrich Ratzel, Estrabão, Richard Hartshorne e também por grandes geógrafos franceses como Vidal de La Blache e Jean Brunhes.

Por ser uma área de estudo multidisciplinar, a ciência geográfica, tem se constituído como uma grande aliada à área da saúde e dessa forma, as duas têm se aproximado nos últimos anos, sendo que, as primeiras pesquisas da Geografia na saúde foram oriundas dos estudos cartográficos de alguns autores expressivos na área como Josué de Castro (1946); Carlos S. Lacaz (1972), Samuel Pessoa (1962), e o professor e médico Osvaldo Paulo Forayttini que em 1967 conquistou a cátedra em epidemiologia. Foi desse contato que resultaram os primeiros atlas da área da saúde e principalmente as obras voltadas ao saneamento ambiental em áreas tipicamente tropicais.

Concomitante a isso, outra importante prerrogativa da Geografia na saúde é a de mapear a disponibilidade de equipamentos e profissionais da área. O lugar é uma referência fundamental para os serviços de saúde. Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a localização geográfica dos problemas de saúde é fundamental para conhecer sua extensão e velocidade de disseminação. Dessa forma, analisar o lugar compreendido como categoria geográfica, como porção do espaço percebido quanto a suas características físicas, temperatura e precipitações assim como biológicas “localizações”, ganhou notoriedade no estudo cartográfico do médico e anestesista inglês John Snow, que é considerado um relevante exemplo e importante ferramenta para auxiliar na organização e análise do espaço na disseminação de doenças.

Com o avanço dos estudos e o maior incremento das tecnologias, a Geografia passou a utilizar as geotecnologias, um conjunto de ferramentas que compreende a cartografia. O geoprocessamento é uma importante ferramenta para a identificação, localização,

acompanhamento e monitoramento de populações, por exemplo, trazendo relevantes contribuições nos estudos da Geografia da saúde. Através de mapas e dados associados a localizações é possível fazer um planejamento, gerir recursos e serviços para a elaboração de políticas públicas.

A construção de modelos de endemia em áreas urbanas vem sendo analisada por situações de riscos e por indicadores epidemiológicos espaciais, facilitando a monitoração de doenças endêmicas. Nesse sentido, a vigilância em saúde vem sendo beneficiada pelo uso de mapas, talvez por permitirem avaliar hipóteses de riscos que envolvem questões ambientais, socioeconômicas e de dinâmica de doenças (Rojas, 1999), principalmente nos estudos voltados a área urbana. Nas áreas de saúde pública é possível mapear a ocorrências de endemias e agir diretamente nos locais onde ocorrem, aumentando as chances de sucesso (Rosa, 2005).

Embora, para alguns estudiosos não seja uma obra considerada geográfica, o primeiro estudo que fez a interface entre a Geografia e a saúde foi baseado no pensamento do filósofo Hipócrates (480 a.C.), reconhecido como pai da medicina e autor da obra “*Dos Ares, das Águas e dos Lugares*” (Lacaz, 1972). Obra que colocou em evidência a relevância de se relacionar o lugar, clima, solo, água, relevo, vegetação e o modo de vida das pessoas com o surgimento de doenças.

No início do século XX, por volta da década de 1926, seguindo essa mesma metodologia de pesquisa, o geógrafo francês MaximillienSorre trouxe importantes contribuições do que ainda chamava de Geografia Médica, dando origem aos tratados da climatologia médica.

Para Sorre a Geografia é o estudo da ecologia do homem, a obra geográfica conhecida como *LesFondements de La GéographieHumaine*, foi o trabalho intelectual de maior destaque da época entre os anos de 1948 – 1952. Nela, o geógrafo estabeleceu uma conexão entre a Geografia, ciências sociais e biologia, destacando a relação dos agrupamentos com o meio em que o homem está inserido e o processo pelo qual ocorre a transformação desse meio, dando origem ao conceito de complexo patogênico, abordando uma série de doenças infecciosas e parasitárias. Dentro dessas abordagens, por exemplo, o complexo patogênico da esquistossomose, não seria o mesmo no Egito antigo e no Brasil moderno (BOUSQUAT; COHN, 2004). Nesse sentido, Sorre foi o geógrafo pioneiro a propor de forma incisiva, a compreensão do fenômeno técnico em sua totalidade (Vieites;

Freitas, 2009). Numa perspectiva ecológica, Maximillien Sorre, discorre sobre o papel do homem na transformação do espaço e sua relação com a Epidemiologia. Sendo assim, a abordagem desse pesquisador parte da ideia onde não é possível olhar o espaço humano sem enxergar as transformações ocorridas nele pela ação do homem.

A definição de espaço geográfico para Sorre é a de espaços sobrepostos; o físico, o econômico, o social, o cultural em inter-relações. (MORAES, 2003). Max Sorre, por meio do complexo patogênico trouxe estudos que objetivaram a integração entre a Epidemiologia e a Geografia. Nesse complexo, o homem é visto como agente transformador do meio geográfico. Santos (1996) explica sobre o que considera meio geográfico,

[...] não há essa coisa de um meio geográfico de um lado e de um meio técnico do outro. O que sempre se criou a partir da fusão é um meio geográfico, um meio que viveu milênios como meio natural ou pré-técnico, um meio ao qual se chamou de meio técnico ou maquinico durante dois a três séculos, e que hoje estamos propondo considerar como meio técnico-científico-informacional (SANTOS, 1996, p. 41).

Para Santos (1996), o meio geográfico se trata de um constante resultado nunca acabado da técnica em desenvolvimento. Dentre outras pesquisas e estudos, teremos também uma contribuição de destaque para a ciência geográfica voltada ao contexto da saúde, que foi a do parasitologista Y. N. Pavlovsky, autor da teoria dos focos naturais das doenças humanas. Para ele, os ambientes apresentavam condições propícias à circulação de agentes, independentemente da presença da ação humana, podendo ocorrer em paisagens geográficas variadas, desde que haja uma interação entre biótipos específicos. No entanto, a teoria do Pavlovsky se limitou a pesquisa voltada às doenças com transmissão de animais para o homem, ou seja, predominava apenas o foco natural.

Nesse contexto, o conceito de foco natural restringia-se a doenças transmitidas por meio de vetores, não se aplicando ao estudo de doenças que, mesmo não apresentando um agente etiológico definido, propagam-se através do contato direto ou pela inalação de ar contaminado (Vieites; Freitas, 2007). Apesar da limitação, as ideias de Pavlovsky tiveram grande influência no Brasil, tendo seus estudos difundidos por pesquisadores da área como o Luiz Jacintho da Silva (1986) que estudou a evolução e distribuição da doença de Chagas no estado de São Paulo relacionando os modos de ocupação e transformação do espaço pelo

homem. Silva foi também um dos pesquisadores pioneiros da área a introduzir o conceito de espaço nos estudos epidemiológicos, inclusive no estudo da esquistossomose.

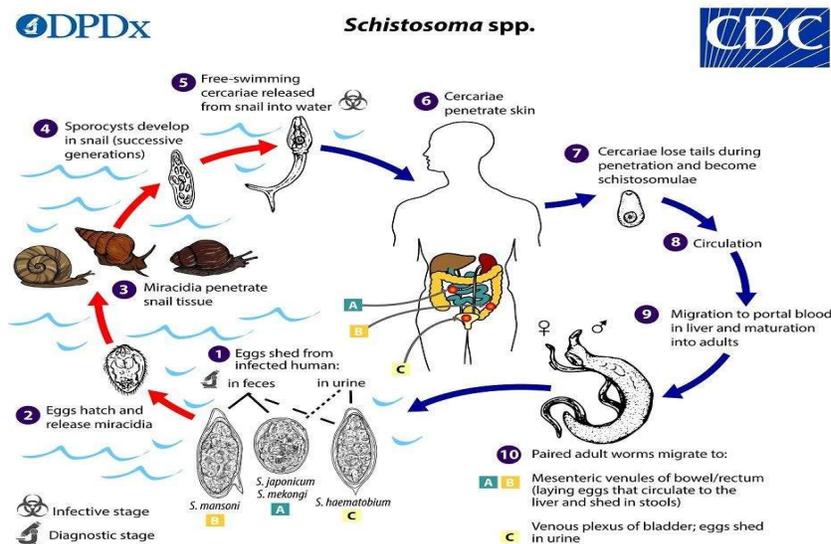
Assim como os estudos da doença de chagas e sua relação com os modos de ocupação e transformação do espaço, a esquistossomose se apresenta como uma doença que tem relação direta com questões sociais e econômicas do ambiente de vivência do indivíduo.

Conhecida popularmente em todo o Brasil como: xistosa, doença do caramujo, xistossomose, bilharziose e também por “barriga d’água”, a endemia é produzida por trematódeos do gênero *Schistosoma* e os principais agentes etiológicos são as espécies *S. Haematobium*, *S. mansoni*, *S. intercalatum*, *S. Japonicum* e *S. mekongi* (Delmondes, 2014).

A ocorrência do *Schistosoma mansoni* é comum na África, na América Central, Índia, Antilhas e no Brasil, onde a doença é conhecida como esquistossomose mansônica ou intestinal, devido à localização dos parasitos nas vênulas da parede do intestino grosso. Sua distribuição geográfica se dá pela localização de algumas espécies de moluscos de água doce, do gênero *Biomphalaria*, que vivem em valas, canais de irrigação, tanques, represas, água estagnada com vegetação, margem de rios e lagoas e se adaptam melhor em condições de temperatura entre 20° e 28° (Delmondes, 2014).

Já o *Schistosoma haematobium* é predominantemente distribuído na África, estendendo para outras áreas como Austrália, Ásia e sul da Europa, causando a esquistossomose haematóbica e, localiza-se de preferência no plexo vesical. Enquanto o *Schistosoma japonicum* produz outra modalidade da doença, os hospedeiros intermediários são encontrados na China, Japão, Filipinas e Formosa dando origem a esquistossomose japônica, cujos sintomas são intestinais (BELMONDES, 2014).

Figura 1 - Ciclo da Esquistossomose



Fonte: National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Divisão de Doenças Parasitárias e Malária.

Quanto ao ciclo da esquistossomose (Figura 1) pode ser iniciado com a presença dos ovos nas fezes de uma pessoa anteriormente infectada que irão entrar em contato com a água. Esses ovos eclodem, liberando uma larva denominada miracídio, que penetra no caramujo do gênero *Biomphalaria*, e após 30 dias pode gerar 300 mil cercárias, podendo permanecer viva por algumas horas, dependendo das condições ambientais. As cercárias penetram na pele do homem, alcançando a corrente sanguínea, passando pelos pulmões até chegar ao fígado, num processo que dura por volta de dez dias. Aproximadamente 40 dias após a infecção os ovos do *Schistosoma mansoni* já podem ser encontrados nas fezes do doente e assim um novo ciclo é iniciado.

Dentro do quadro das Doenças Tropicais Negligenciadas (DNTs), a esquistossomose é uma endemia associada quase sempre à pobreza, ineficiência de saneamento básico, ao baixo desenvolvimento econômico e social o que caracteriza um problema de saúde pública.

La pobreza, lamiseria, el hambre y la desnutrición, la insalubridad, la desesperanza, la tristeza, la violencia, la contaminación del aire de las aguas, las tierras y tanto otros males definen espacios que se construyen y reconfiguran permanentemente, también los procesos y estados contrarios definen espacios particulares (INIGUEZ ROJAS, 1998).

Conforme a Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS (2020), as DNTs são parte de um grupo diversificado de doenças transmissíveis que prevalecem em condições tropicais e subtropicais em 149 países, afetando mais de um bilhão de pessoas e custando, todos os anos, bilhões de dólares às economias em desenvolvimento.

Dentro da história de origem da doença, acredita-se que os grupos humanos de origem da costa da Guiné, Angola, antigo Congo, na África Ocidental e Moçambique, na parte oriental do continente africano, trazidos de maneira forçada para o trabalho escravo no Brasil, foram os responsáveis pela introdução da esquistossomose no país. Inicialmente esses povos constituíam a mão de obra predominante nas áreas de produção canavieira do nordeste do Brasil, regiões onde as condições ambientais favoreciam a continuação do ciclo do parasita.

Segundo Junqueira (2009, p. 58),

Convém ressaltar que a própria caracterização de determinadas doenças como tropicais é o resultado de uma perspectiva eurocêntrica e imperialista, visto que as doenças tidas como tropicais foram introduzidas justamente pelo colonizador, seja a partir da chegada dos exploradores portugueses e espanhóis ou pela mão-de-obra escrava introduzida nas colônias. Esse período foi caracterizado por estudos descritivos baseados nas teorias de Ratzel e La Blache, cujo enfoque era o clima como um dos principais responsáveis pela ocorrência das doenças nas novas terras.

A esquistossomose é uma doença parasitária, de evolução crônica, cuja magnitude da prevalência, severidade das formas clínicas e evolução a caracterizam como um importante problema de saúde pública não só no Brasil, mas em muitas partes do mundo (Brasil, 2019). A infecção é prevalente em áreas tropicais e subtropicais, em comunidades carentes sem água potável e esgotamento sanitário ou de lazer adequado, uma doença da pobreza que leva a problemas de saúde crônicos. Atualmente, a doença é considerada endêmica em mais de 78 países, afetando quase 240 milhões de pessoas no mundo e mais de 700 milhões vivendo em áreas endêmicas. (ONU, 2020).

## **Categoria espaço geográfico e a epidemiologia**

Foi comprovado pela ciência geográfica que as causas sociais, econômicas, culturais e ambientais estão diretamente associadas à formação dos complexos endêmicos dessa doença. As condições insalubres, a forma de ocupação e uso do solo, o desemprego, a desnutrição, a migração, a ausência de saneamento e espaços de lazer entre outros fatores são variáveis que contribuem na formação e continuidade do ciclo de transmissão da doença.

Os estudos que buscam compreender a ocorrência das doenças têm despertado cada vez mais o interesse dos estudiosos. O espaço, compreendido como categoria de análise geográfica, na busca pelo entendimento da ocorrência de doenças e sua disposição precede a epidemiologia como ciência. Somente na década de 1930, a Geografia se aproximou da epidemiologia, quando o conceito de espaço entendido como lugar, foi tomado emprestado da Geografia com o objetivo de estabelecer, para análise e, isolado do tempo e das pessoas, passou a ser compreendido também como o lugar geográfico que diversas doenças, as suas redes de causalidades. Dessa forma, o conceito de espaço, se tornou o principal elemento de predisposição a ocorrência de doenças (MACMAHON&PUGH, 1978; CZERESNIA, 2000).

Nos finais do século XIX e quase todo século XX, a ideia de espaço preponderante na saúde pública e nas ciências sociais foi limitada às dimensões cartográficas e físicas. Conforme esclarece Ayres (2011), a utilização do conceito de espaço na epidemiologia se deu a partir da discussão teórico-conceitual da Geografia, consolidado na Geografia Médica e enquanto conceito científico, o espaço foi interpretado à luz de diferentes pontos de vista, prevalecendo o que o entende como algo que antecede até mesmo os seres que o habitam. Dessa forma, o espaço geográfico é compreendido como o lugar de amplitude e totalidade em que a ocorrência de doenças é suscetível. Concordando com a ideia de Leavell& Clarck (1976), o meio é um espaço que repele ou atrai a doença, facilita ou dificulta a relação entre o indivíduo, hospedeiro, agente etiológico e recipiente de infecção. Nessa dinâmica, pode contribuir para a circulação de agentes que farão com que o ciclo da doença se complete ou não.

Enquanto o espaço se define como lugar, a epidemiologia define-se como estudo da distribuição e dos determinantes das doenças em populações humanas. Como já mencionado, o geógrafo Milton Santos (1996) nas análises da relação entre espaço e doença, principalmente em seus estudos produzidos no Brasil, delinea espaço como “um conjunto

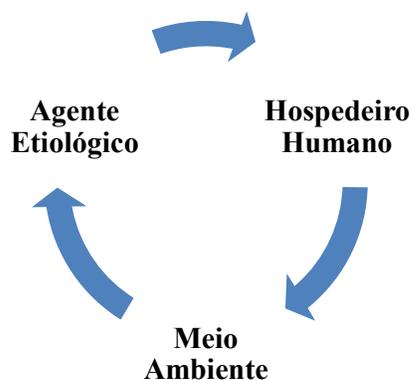
indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações”; “um conjunto de fixos e fluxos que interagem” (SANTOS, 1996, p.18).

Santos (1996), acrescenta ainda que para interpretar corretamente o espaço é necessário adotar outras abordagens,

É preciso descobrir e afastar todos os símbolos destinados a fazer sombra a nossa capacidade de apreensão da realidade. Isto quer dizer que não é suficiente tentar interpretar diretamente a paisagem nos seus movimentos, nem trabalhar exclusivamente levando em conta os elementos que a compõem (SANTOS, 1996, p.59).

“O espaço é aquilo que resulta da relação entre a materialidade das coisas e a vida que as animam e transformam” (SANTOS, 1996, p. 50). Levando em consideração as interpretações espaço e doenças, Leavell& Clark (1976) consideram que é dentro desse contexto que o período considerado de pré-patogênese, ou seja, antes da enfermidade, é exposto por meio da tríade epidemiológica/ecológica das doenças apresentando uma inter-relação entre o homem, agente e meio ambiente (Figura 2).

Figura 2 -Representação da Tríade Ecológica em Epidemiologia



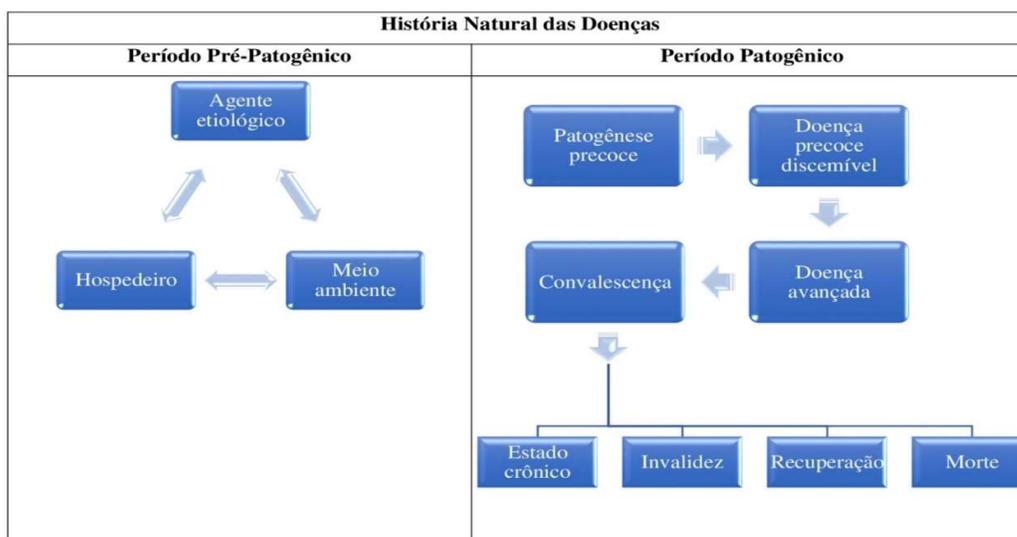
Fonte:Leavell& Clark (1976). Organização: BERTOLINO, 2021

Para Leavell & Clark (1976), os agentes podem ser biológicos, nutrientes, químicos, físicos ou mecânicos e de maneira presente ou ausente podem acarretar em fatores mórbidos. O hospedeiro, por sua vez, pode incluir a idade, sexo, raça, hábitos, estado civil, fatores ocupacionais e hereditários, enquanto os fatores ambientais envolvem o ambiente físico, como o clima, o ar, a água, as estações do ano, enfim, toda a dimensão geográfica e o ambiente biológico, todos os seres vivos que circundam o homem, inclusive o próprio homem acrescido do ambiente social e econômico.

O período pré-patogênico, segundo Leavell & Clark (1976), se refere ao período em que a doença ainda não surgiu no organismo, tem relação com a interação do indivíduo com o ambiente, ou seja, a interação com os fatores de risco no meio, condicionantes ambientais e sociais. Isso se agrava quando a pessoa possui alguma comorbidade, pois o indivíduo já é suscetível a doenças. Portanto, nesse período pode ocorrer tanto o mínimo de risco, como o máximo de risco, dependendo dos fatores presentes e como se manifestam.

O período pós-patogênico, por sua vez, tem mais relação com elementos externos como fatores econômicos, fatores sociopolíticos, socioculturais, psicossociais como estresses de qualquer natureza, ambientais e genéticos. Envolve, nessa perspectiva as inter-relações entre os agentes etiológicos da doença, o suscetível e outros fatores ambientais, socioeconômicos e culturais que estimulam o desenvolvimento da enfermidade.

Quadro 01 -História Natural das Doenças.



Fonte: LEAVELL & CLARK (1976). Organização.: BERTOLINO, 2021.

Observa-se que a história natural das doenças, inicia com a interação dos primeiros fatores responsáveis que causam a doença, ocorre o desenvolvimento do agente etiológico, o período da patogenia no organismo do indivíduo e o desfecho pode ser a recuperação, estágio crônico, invalidez, podendo chegar até a morte. O período de patogênese ocorre após o momento em que os fatores responsáveis pelo curso da doença se conectam direto com o homem. Dessa forma, surgem as alterações fisiopatológicas ocasionando os primeiros sinais e sintomas no indivíduo.

A contribuição de maior destaque para a ciência geográfica voltada ao contexto do espaço geográfico na saúde foi a utilização do conceito de espaço para a investigação do processo saúde-doença. Silva (1997) destaca que a primeira apreciação teórica do conceito de espaço aplicado à epidemiologia foi feita, na década de 1930, por Pavlovsky. Para esse parasitologista, autor da teoria dos focos naturais das doenças humanas ou teoria da nidalidade natural das doenças transmissíveis, os ambientes apresentavam condições propícias à circulação de agentes, independentemente da presença da ação humana, podendo ocorrer em paisagens geográficas diversas, desde que houvesse uma interação entre biótipos específicos.

A teoria do Pavlovsky se limitou à pesquisa voltada às doenças com transmissão de animais para o homem, ou seja, predominava apenas o foco natural.

Para Pavlovsky, o espaço era o cenário de circulação do agente infeccioso, podendo ser um cenário natural ou alterado pela ação humana. Foi a partir da teoria dos focos naturais que o espaço também foi importante como categoria de análise na epidemiologia. Como bem destacam Lemos, Lima (2002, p. 78), a teoria dos focos naturais é “uma das mais importantes elaborações teóricas da relação espaço geográficos e o estudo das doenças infecto-parasitárias”.

A epidemiologia entende que a interação entre a natureza e os organismos é um processo que resulta no que chamamos de espaço e essa relação não depende da presença do homem ou suas ações. Mas para a Geografia, desde a sua versão clássica, o espaço foi visto como o resultado de uma interação homem, meio e natureza conectados a diversos fenômenos. Sabroza & Leal (1992) afirmam que o espaço é onde se realizam os processos econômicos e sociais.

Nessa perspectiva, a Geografia foi importante para a compreensão do novo contexto epidemiológico internacional, sendo utilizada por diversos autores, principalmente os

européus e norte-americanos, contribuindo em seus estudos para compreensão das questões relacionadas ao meio ambiente físico, social, cultural e econômico, apontando caminhos para mitigar as desigualdades sociais, promover o bem estar e a qualidade de vida da população, juntamente com a epidemiologia no processo de compreender o processo saúde-doença (SILVA, 1997).

No Brasil, Milton Santos foi o geógrafo responsável pelos conceitos geográficos que aproximaram a categoria espaço da saúde. Para ele, o espaço geográfico é entendido como um processo e produto das relações sociais de produção. Santos (2006) ainda confere a noção de espaço como um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações. Nesse contexto, não é possível dissociar o espaço de toda a materialidade e interações no seu espaço de vivência. Para a ciência geográfica uma de suas principais atribuições é compreender como se dá essa relação homem, natureza e espaço seja ele físico ou social; natural ou modificado. “O conceito de espaço geográfico incorpora os determinantes naturais e sociais numa visão de totalidade, que muitas vezes falta à análise epidemiológica” (Silva, 1997, p. 588).

Essa preocupação em entender o fenômeno biológico como processo social, espacial e temporalmente determinado orientou diversos pesquisadores como:

Silva (1985a; 1985b; 1997), Barreto e Carmo (1994), Barreto (2000), Sabroza e Leal (1992), Sabroza e Kawa (2002), Barcellos e Bastos (1995; 1996), Barcellos e Pereira (2006), Barcellos (2000), Monken e Barcellos (2005), Najari e Marques (1998), Ferreira (1991), Costa e Teixeira (1999), Rojas (1998), Rojas e Barcellos (2003), Czeresnia e Ribeiro (2000), Guimarães (2001; 2005) e muitos outros que buscaram na geografia, especialmente em Milton Santos, uma forma de entender o comportamento espacial do processo saúde-doença (FARIA; BORTOLOZZI, 2009, p.34).

Através das contribuições de Milton Santos, foi possível compreender a inovadora abordagem que influenciou tantos outros pesquisadores da área como as redes geográficas que são os pontos fixos interligados por meio de fluxos que interagem entre si, através de conexões que podem ser tanto materiais, como digitais e culturais e que, conseqüentemente, envolvem o fluxo de informações, mercadorias, conhecimentos, valores culturais e morais, entre outros. São pontos escolhidos e ativados no território.

Os suportes das redes encontram-se agora, parcialmente no território, nas forças naturais dominadas pelo homem (o espectro eletromagnético) e parcialmente nas forças recentemente elaboradas pela inteligência e contidas nos objetos técnicos (por exemplo, o computador...). Desse modo, quando o fenômeno de rede se torna absoluto, é abusivamente que ele conserva esse nome. Na realidade, nem há mais propriamente redes; seus suportes são pontos (SANTOS, 1997, p.211).

Com as redes, é possível ter um maior alcance e abrangência no espaço geográfico mundial. Como explica Santos (1997, p. 212), “a rede pode ser compreendida como um sistema verticalmente orientado pela e para a ação/intenção de determinados agentes, para a coordenação do trabalho que flui entre pontos específicos no território”. O planejamento do território urbano com uma estrutura ambiental saudável como meio de evitar propagação de doenças é uma abordagem que favorece o entendimento da interferência do meio no surgimento e para a prevenção das patologias. Para tanto, é necessário deixar claro o que vem a ser a categoria território, uma vez que a definição ajuda na implementação de políticas públicas e ações práticas em saúde.

O conceito de território, também é bastante amplo, superando as análises geográficas e visto por diversas áreas do conhecimento dentro de visões diferentes. Como destaca Haesbaert (2009, p. 37):

Enquanto o geógrafo tende a enfatizar a materialidade do território, em suas múltiplas dimensões..., a Ciência Política enfatiza sua construção a partir de relações de poder..., a Economia, que prefere a noção de espaço à território, percebe-o, muitas vezes, como um fator locacional ou como uma das bases de produção..., a Antropologia destaca sua dimensão simbólica..., a Sociologia o enfoca a partir de sua intervenção nas relações sociais, em sentido amplo, e a Psicologia, finalmente, incorpora-o no debate sobre a construção da subjetividade ou da identidade pessoal, ampliando-o até a escala de indivíduo (HAESBAERT, 2009, p.37).

Embora seja um conceito ambíguo com oscilações de significados, o território, conceito central para a Geografia, por se tratar das espacialidades humanas, pode ser compreendido de várias formas, por diversas áreas do conhecimento. Trata-se de um conceito chave para apreender as muitas formas de apoderamento do espaço, como ele é ocupado e por isso, a sua exploração é importante para outras ciências e no caso dessa pesquisa, para entender quando e quais as práticas de saúde podem ser compreendidas numa análise territorial. Entretanto, a ideia de território mais conhecida, ainda está ligada a um

território nacional e sempre atrelada a relações de poder que se estabelecem entre os grupos sociais (RAFFESTIN, 1993).

Raffestin (1993, p. 143), ainda ressalta que “o território se forma a partir do espaço, é o resultado de uma ação conduzida por um ator sintagmático (ator que realiza um programa) em qualquer nível. Ao se apropriar de um espaço, concreto ou abstratamente (por exemplo, pela representação), o ator "territorializa" o espaço”.

Para Haesbaert (2009), as relações de poder e dominação estão no cerne do território, ou seja, carrega a materialização das ações humanas e como produto do imaginário social, tem uma simbologia específica com validade indeterminada. Entretanto, é um erro pensar que o conceito de território gira em torno de um Estado e as relações de poder, existem dentro do conceito, interpretações diversas, mesmo dentro da própria Geografia.

Portanto, a definição de uma área territorial para realização de ações práticas em saúde, irá depender diretamente do parecer teórico e político do planejador. Nessa perspectiva, que o conceito de território possui diferentes abordagens para diferentes áreas, cada uma dá o seu enfoque.

A promoção da saúde na contemporaneidade envolve outros processos e valores que não se limitam a conceitos estáticos. É preciso estar atento aos acontecimentos da realidade, para intervir de forma mais eficaz e eficiente, principalmente em áreas mais suscetíveis a doenças, especialmente em países tropicais e subtropicais como o Brasil, em que milhares de pessoas são afetadas, principalmente as populações que vivem em situação de pobreza, sem saneamento básico adequado e em contato diário com vetores infecciosos. Países onde algumas doenças transmissíveis comuns são muitas vezes negligenciadas. Dentre elas, sobressaem-se a Leishmaniose, Dengue, Malária e a Esquistossomose, que será abordada a seguir.

### **A esquistossomose: apontamentos etiológicos e descritivos**

A esquistossomose, denominada também de *bilharziose*, devido Theodor Bilharz em 1852 descobrir o verme causador da doença através do exame de múmias do antigo Egito, o *Schistosoma*. A doença é produzida por trematódeos do gênero *Schistosoma* e os principais agentes etiológicos são as espécies *S. mansoni* (Sambon, 1907), *S. haematobium* (Bilharz, 1852) e o *S. japonicum* (Katsurada, 1904). Atualmente, existem outras espécies: *S. mattheei*

(Veglia & Le Roux, 1929), *S. intercalatum* (Fisher, 1934), *S. Bovis* (Sonsino, 1876), *S. mekongi* (Voge, Bruckner & Bruce, 1978), e *S. malayensis* (Greer, 1988) (Brasil, 2014).

Noya et al (2015) destaca que o *S. mansoni* é o causador da esquistossomose mansoni ou mansônica, e que essa endemia é classificada como uma doença tropical negligenciada, que atualmente atinge em média 249 milhões de pessoas em todo o planeta. Das espécies, as que acometem o homem são: *S. guineenses*, *S. haematobium*, *S.*

*intercalatum*, *S. japonicum*, *S. malayensis*, *S. mansoni* e *S. mekongi*. Ocasionalmente as espécies *S. bovis* e *S. magrobawei* podem infectar o homem.

Sobre o ciclo biológico, Coelho, Melo (2016) informam que foi descrito inicialmente por Lutz, no Brasil, e por Leiper, no Egito, o que ocorreu de forma independente. Quanto a ocorrência do *Schistosoma mansoni* é mais visível na África, na América Central, Índia, Antilhas e Brasil, países com grande número de populações pobres e com saneamento básico precário. Mas também é endêmica em diversas partes do mundo como Israel, Arábia Saudita, Iêmen, Iran, Iraque, África (Egito, Líbia, Moçambique, Camarões, Nigéria, Angola) e outros. Nas Antilhas, predominam em Porto Rico e República Dominicana e recebe o nome de esquistossomose mansoni intestinal, devido à localização dos parasitos nas vênulas da parede do intestino grosso. (COELHO; MELO, 2016, p.193).

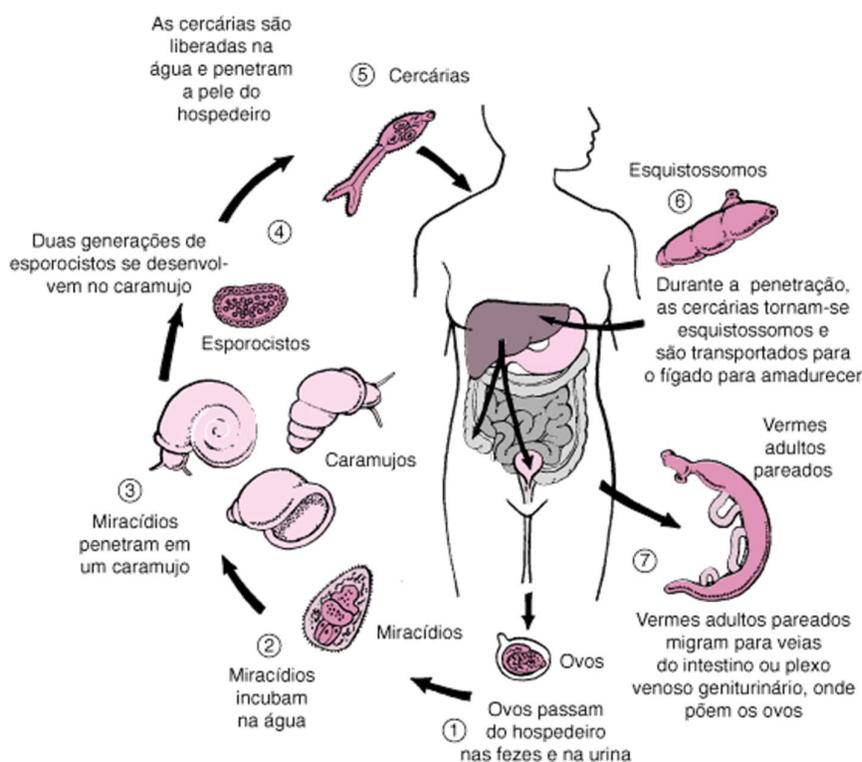
Com relação aos hospedeiros intermediários da esquistossomose mansoni, estes pertencem ao gênero *Biomphalaria*. “A distribuição de uma espécie ou a possibilidade de que ela venha a instalar-se em regiões onde antes não era observada, depende de condições particulares, indispensáveis para sua sobrevivência e propagação” (REIS, 2018, p. 61).

“No Brasil, as espécies *Biomphalaria glabrata*, *Biomphalaria straminea* e *Biomphalaria tenagophila* estão envolvidas na disseminação da esquistossomose” (Brasil, 2019, p. 549). De modo geral, é comum encontrá-los “em pequenas coleções de água doce com velocidade inferior a 30 cm/s, córregos, lagoas, pântanos, remansos de rios, margens de reservatórios ou coleções artificiais (valas de irrigação e drenagem, pequenos açudes, caixas d’água etc.)” (BRASIL, 2014, p. 31). A vegetação vertical ou flutuante é indispensável tanto para alimentação quanto para abrigar os animais e dar suporte para as desovas, que são depositadas sempre na parte submersa (BRASIL, 2014, p. 31).

A temperatura do ambiente também é crucial para que o parasito intramolusco se desenvolva parcialmente, o motivo de a esquistossomose mansoni ser transmitida nas

regiões tropicais do planeta é explicado por esses fatores (COELHO; MELO, 2016). Estima-se que a maioria das doenças parasitárias está diminuindo em importância, isso se deve ao desenvolvimento econômico e métodos de controle atuais. Porém, esse controle não acontece com a esquistossomose, uma vez que, em muitas regiões do planeta, sua expansão está relacionada ao desenvolvimento de recursos hídricos para irrigação ou produção de energia, como ocorre na hidrelétrica África.

Figura 3 - Ciclo da esquistossomose



Fonte: Erck & Co., Inc., Rahway, NJ, EUA e suas afiliadas. 2024

A forma como o ciclo da esquistossomose se inicia é através dos ovos presente nas fezes de uma pessoa anteriormente infectada que irão entrar em contato com a água. Em seguida, o ovo torna-se maduro e eclode na água, liberando uma larva denominada miracídio, que penetra no caramujo do gênero *Biomphalaria*, se multiplica assexuadamente e aproximadamente em 30 (trinta) dias, dará origem e liberará aproximadamente 300.000 mil cercárias. Cada *Biomphalaria glabrata*, a mais importante hospedeira intermediária do *S.*

*mansoni*, infectada por um miracídio, pode eliminar até 4.500 cercárias por dia. (COELHO; MELO, 2016).

A maioria das pessoas que sofrem esse tipo de contaminação pela primeira vez é assintomática, mas outros podem apresentar sintomas.

No caso de o paciente estar suspeitando da contaminação, existem exames laboratoriais para detecção da *S mansoni*, realizados com as amostras fecais dos suspeitos, pelos métodos de sedimentação espontânea, método de Kato, Kato-Katz, biopsia retal, intradermorreação para *Schistosoma mansoni* e métodos sorológicos. O medicamento mais utilizado é o Praziquantel® por ser eficaz contra todas as espécies de *Schistosoma* e por apresentar menores reações adversas e ser gratuitamente oferecido pelo Sistema Único de Saúde (SUS). As medidas preventivas da esquistossomose se dão pelo saneamento ambiental com sistema de abastecimento de água e sistema de tratamento de esgoto, além do tratamento dos indivíduos diagnosticados positivos, educação em saúde e tratamento das coleções hídricas com presença de caramujos contaminados.

As modificações antrópicas provocadas pelo homem no meio ambiente são causadoras do desequilíbrio que pode dar origem a susceptividade e ao surgimento de doenças, sendo a água o meio de desenvolvimento de diversas doenças parasitárias, como exemplo a esquistossomose.

No Brasil, a distribuição da esquistossomose acontece de forma extensa nos estados do norte, em todo o nordeste, no norte das regiões sul e sudeste. No centro oeste acontece em Goiás e no Distrito Federal. Estima-se que no Brasil, “aproximadamente 1,5 milhões de pessoas estejam infectadas pelo *Schistosoma mansoni*, apesar de baixa letalidade, entre os anos de 2006 e 2015, foram registrados, em média, cerca de 510 óbitos anuais pela doença no país (BRASIL, 2019, p. 554).

### **Considerações finais**

Diante do exposto, podemos inferir que a esquistossomose é um problema de saúde pública, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais onde se apresenta com uma intensidade maior. A doença está relacionada principalmente à pobreza, e se não for dada a devida importância e tratamento adequado pode levar a problemas sérios de saúde.

A esquistossomose é uma doença parasitária, de evolução crônica, cuja magnitude da prevalência, severidade das formas clínicas e evolução a caracterizam como um importante problema de saúde pública em muitas partes do mundo e no Brasil (BRASIL, 2019). Atualmente, a doença é considerada endêmica em mais de 78 países, afetando quase 240 milhões de pessoas no mundo e mais de 700 milhões vivendo em áreas endêmicas. (ONU, 2020).

No Brasil, estima-se que o agravo atinja até 1,5 milhões de pessoas em 19 estados, e que a maior incidência da doença se encontra na região Nordeste e no estado de Minas Gerais. Dados da 15ª edição do Simpósio Internacional sobre Esquistossomose, realizado em 2018 mostraram que a esquistossomose é a segunda doença parasitária mais devastadora socioeconomicamente, perdendo apenas para a Malária (BRASIL, 2019).

Dados publicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que quase 90 milhões de indivíduos foram tratados para esquistossomose em 2016, incluindo 70,9 milhões de crianças em idade escolar e 18,3 milhões de adultos. Um estudo publicado na revista Memórias do Instituto Oswaldo Cruz (2019) estima que o custo dessa doença para o Brasil chega a US\$ 41,7 milhões ou o equivalente a cerca de R\$ 155 milhões.

Em Minas Gerais, a esquistossomose se dá de forma irregular, intercalando com áreas de prevalência maior com outras áreas onde a transmissão é baixa ou quase nula, sendo endêmico nas regiões Norte, Nordeste, Leste e central do estado. Segundo Barbosa *et al* (2019) em Minas Gerais há grupos de mesorregiões, principalmente as de menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que colaboram com o fato de a esquistossomose estar relacionada a condições socioeconômicas e ambientais. No Norte de Minas, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) varia e fica entre “baixo” e “alto”, ou seja, de 0.500 a 0.799. Montes Claros aparece com o índice de 0770, sendo difícil precisar uma explicação lógica dos fenômenos que levam a estas tendências (IBGE, 2010).

No entanto, fatores demográficos, socioeconômicos e comportamentais podem ter relação na distribuição da esquistossomose por isso a importância do estudo do espaço pela geografia para a propagação das epidemiologias. Dados do SINAN no período de 2010 a 2015 na cidade de Montes Claros revelaram que somente em 2010, foram notificados 657 casos da doença sendo que muitos se concentravam na região urbana. Ainda de acordo com o SINAN, de 2007 a 2017 em toda Minas Gerais, a média de notificações de Esquistossomose em Minas Gerais foi de 11.360 casos novos por ano (IFNMG, 2016).

Em 2017, mais de 98,7 milhões de pessoas receberam tratamento preventivo gratuito para esquistossomose em Minas Gerais (81,1 milhões de crianças em idade escolar e 16,9 milhões de adultos). Integrado ao tratamento em massa com medicamentos anti-helmínticos (Praziquantel®), há também o controle das Biomphalarias, modificação ambiental com acesso ao saneamento, desenvolvimento econômico, educação em saúde, alívio da pobreza e o incentivo a comportamentos saudáveis, fatores que podem contribuir muito para o controle e eliminação sustentável da esquistossomose. Portanto, as medidas preventivas dessa doença se dão pelo saneamento ambiental com rede de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, tratamento aos indivíduos diagnosticados positivos, educação em saúde, ações preventivas. Afinal, como bem ressalta Katz (2002), pesquisador titular da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), sem saneamento não há muito que se fazer para realmente erradicar a esquistossomose.

O resultado do trabalho concluiu que as condições socioeconômicas das populações e a fragilidade ambiental, são fatores facilitadores para a disseminação e a permanência da referida parasitose confirmando o alto índice da endemia em muitas partes do mundo.

### Referências bibliográficas

AYRES, J.R. C.M. **Desenvolvimento histórico-epistemológico da Epidemiologia e do conceito de risco**. Cad. Saúde Pública 27 (7), Jul 2011

BARBOSA G.C.L & SILVA, J.P. Esquistossomose e determinantes sociais. **Revista Atenas Higiene**, v.1, n.2, p. 41-45, 2019.

BOUSQUAT, A; COHN, A. A dimensão espacial nos estudos sobre saúde: uma trajetória histórica. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 549-568, dez. 2004

BRASIL. Ministério da Saúde. **Avaliação de Impacto na Saúde das Ações de Saneamento**: marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília: Ministério da Saúde, OPAS/OMS, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. **Guia de Vigilância em Saúde**. 4ª. 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. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014

BRASIL. Ministério das Cidades. **Política e Plano Municipal de Saneamento Ambiental**: experiências e recomendações. Brasília: Ministério das Cidades/OPAS, 2005.

COELHO, P, M, Z. Schistosoma mansoni e a Doença p.193-212 in NEVES, D.P. Parasitologia Humana, 13º ed, editora Atheneu, 2016, p. 616.

- CZERESNIA, D. O conceito de saúde e a diferença entre prevenção e promoção. CZERESNIA, D. & FREITAS, C. M. de (Orgs.) **Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003
- DALLARIDA, Valdir Roque. A gestão territorial através do diálogo e da participação. In: **Scripta Nova**. Revista Eletrônica de Geografia Y Ciências Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, Vol, XI,nº 245, 2007.
- DELMONDES, L.M *et al.* Esquistossomose endocervical: relato de caso. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 6, p. 276-280, jun. 2014.
- FARIA, R.M; BORTOLOZZI, A. **Espaço, território e saúde**: contribuições de Milton Santos para o tema da Geografia da Saúde no Brasil. R. RA'E GA, Curitiba, n. 17, p. 31-41. Editora UFPR, 2009
- HAESBAERT, R. Identidades Territoriais. In: ROSENDAHL, Z.; CORRÊA, R. L. **Manifestações da Cultura no Espaço**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999. cap.7, p. 169-190.
- HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização**: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.
- HAESBAERT, R.; BRUCE, G. A desterritorialização na obra de Deleuze e Guattari. **GEOgraphia**, vol. 4, n. 7, 2002, p. 7-22.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**. Rio de Janeiro, IBGE, Coordenação de Geografia, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População e Demografia**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Postado em 2020. Acesso em 28 de ago. 2020.
- INSTITUTO FEDERAL DO NORTE DE MINAS – IFNMG. Perfil epidemiológico da esquistossomose em Montes Claros, MG no período de 2010 a 2015, dados preliminares. **Seminário de Iniciação Científica**, 5., 2016, Montes Claros. Anais. Disponível em: <https://www.ifnmg.edu.br/arquivos/2016/proppi/sic/resumos/974d294d-a63d-4b55-8b93-f01fb7dfc22d.pdf>. Acesso em 13 de mar. 2021
- INSTITUTO OSWALDO CRUZ. **Custo da esquistossomose no Brasil**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz v. 114, Jan, 2019, Disponível em: <https://periodicos.fiocruz.br/pt-br>. Acesso em 03 nov. 2020.
- JUNQUEIRA, R. D. Geografia médica e geografia da saúde. **Hygeia**, v.5, n. 8, p. 57-91, jun, 2009
- KATZ, Naftale. **Inquérito Nacional de Prevalência da Esquistossomose mansoni e Geohelminthoses**. Belo Horizonte: CPqRR, 2018.
- LACAZ, et al. **Introdução à geografia médica do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1972.
- LEAVELL, H.R. E CLARK, E.G. **Medicina Preventiva**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil; 1976.
- LEMOS, J. C.; LIMA, S. C. **A Geografia Médica e as doenças infecto-parasitárias**. **Caminhos de Geografia** v.3, n.6, jun/ 2002.
- MORAES, A. C. R. **Geografia: Pequena História**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades**. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde, 2010.

PAVLOVSKY, E. **Natural nidity of transmissible diseases**. Moscou, Peace Publishers, 1939

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do poder**. – São Paulo: Ática, 1993

REIS, Marli. **Esquistossomose, pobreza e saneamento**. [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2018.

ROJAS, L.I. Geografía y salud. Temas y perspectivas en América Latina. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.14, n., p. 701-711, out./dez. 1998.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, n.16, p. 81-90, 2011.

SABROZA, P. C. & LEAL, M. C. Saúde, ambiente e desenvolvimento. Alguns conceitos fundamentais. In: LEAL, M.; SABROZA, P.; RODRIGUES & BUSS, P. (org.). **Saúde, Ambiente e Desenvolvimento**, pp. 45-93, São Paulo: Editora Hucitec/Rio de Janeiro: ABRASCO, 1992.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço** – Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

SANTOS, M. O SISTEMA TÉCNICO ATUAL. In: SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. Cap. 7. p. 111-122.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2001

SANTOS, Milton. **Pensando o Espaço do Homem**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SILVA, L. J. O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 585-593, out. 1997.

SILVA, L. J. **Organização do espaço e doença**. Textos de Apoio. Epidemiologia I v. 1, p. 59-85, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, 1992.

SILVA, Petronildo Bezerra da et al. Aspectos físico-químicos e biológicos relacionados à ocorrência de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 29, n. 5, p. 901-906, Oct. 2006.

VIEITES, R.G; FREITAS, I.A. Pavlovsky e Sorre: duas importantes contribuições à geografia médica - DOI 10.5216/ag. v1i2.3020. **Ateliê Geográfico**, v.1, n.2), p.187-201, 2007.