

## Emanuel Fernando Reis de Jesus

Professor Associado do Departamento e do Mestrado em Geografia da UFBA, Professor Pleno do Departamento de Ciências Humanas e Filosofia da UEFS, Professor Doutor da Fundação Visconde de Cairu – FAVIC  
emanuelfreis@hotmail.com

---

# Interface entre a Climatologia e a Epidemiologia: uma abordagem geográfica

## Resumo

As relações estabelecidas entre clima e saúde são inúmeras e vêm desde a Antiguidade. A Climatologia e a Epidemiologia possuem estreitos laços históricos que têm se tornado cada vez mais próximos, ao longo de suas etapas evolutivas, em função dos atuais problemas ambientais que produzem efeitos impactantes para a saúde humana. Este trabalho tem por objetivo principal tecer algumas considerações sobre as interfaces dessas duas áreas de conhecimento, focalizando os métodos e as técnicas comuns em estudos de caráter interdisciplinar. Clima e saúde são um binômio de extremo interesse por parte de inúmeros profissionais envolvendo discussões de natureza inter e multidisciplinares. O espaço no contexto desta temática representa uma importante categoria de análise, sendo concebido como uma contingência histórica do processo de reprodução social, geradora da necessidade de organização econômica e social de um determinado ordenamento espacial. Na Geografia, o espaço é físico, é econômico, é político, não há, pois, como pensar o homem abstraído dessa categoria. No âmbito dos estudos epidemiológicos, o espaço tem sido considerado sob diferentes abordagens, mais do que a mera identificação de fatores causais, envolvendo, cada vez mais, o estabelecimento do contexto ambiental e social em que se processam os fenômenos de saúde. Em suma, as questões aqui apresentadas estão diretamente associadas ao descompasso existente no mundo cada vez mais globalizado e ao mesmo tempo comprometido com a relação sociedade-natureza.

**Palavras-chave:** Climatologia, Epidemiologia, saúde, doenças e espaço.

## Abstract

### INTERFACE BETWEEN CLIMATOLOGY AND EPIDEMIOLOGY: A GEOGRAPHICAL APPROACH

The relations established between climate and health are numerous and have come a long way since antiquity. Climatology and epidemiology have close historical ties which have become increasingly close to each other along their evolutionary lines due to currently environmental problems that produce impact on the human health. This paper mainly aims to bring some considerations upon the interfaces of these two areas of knowledge, focusing on methods and techniques common in studies of interdisciplinary character. The climate and health binomial is of great particular interest of numerous professionals involving discussions of inter and multidisciplinary nature. The space in the context of this theme represents an important category of analysis, being designed as a historical contingency of the social reproduction process, generating the need for economic and social organization of a particular spatial planning. In Geography, space is physical, is economical, political, and there is, therefore, no way of thinking man abstracting of this category. Within the framework of epidemiological studies, the space has been considered under different approaches, beyond the mere identification of causal factors, involving increasingly, the establishment of the environmental and social context in which the health phenomena are processed. In short, the issues presented here are directly associated with the existing gap in the increasingly globalised world and at the same time committed to the society-nature relationship.

**Key-words:** Climatology, Epidemiology, health, diseases and space.

## 1. Introdução

Nos últimos anos, tem sido observado um número cada vez maior de estudos que procuram relacionar saúde e meio ambiente. As relações entre o clima, em particular, com algumas doenças vêm desde os tempos mais remotos e aparecem bem delineadas nos estudos da abordagem geográfica da saúde. Denominada nos meios acadêmicos como Geografia Médica, o objetivo desta linha de abordagem consiste em elucidar as causas e os fatores que condicionam os padrões determinantes de diferenças na morbidade dos indivíduos. A obra de Hipócrates remonta do século V (a.C), quando foram feitas as primeiras tentativas de se criar uma possível teoria racional, para responder às causas das doenças. Para Hipócrates, o clima exercia uma influência terapêutica sobre os seres humanos. Além do clima, outros elementos da natureza como a água e o solo, conjugados

a outros fatores como o modo de vida, contribuíam para a permanência, por longos períodos, de doenças na população, as quais se denominou de “endemias” (ROSEN, 1994).

Na época de Hipócrates, as epidemias altamente contagiosas, como o sarampo e a varíola, não tinham chegado à Grécia. Ainda estavam por vir, trazidas da Ásia nos séculos posteriores. Hipócrates, através de observações clínicas e sem saber da existência dos microrganismos, concluiu que as alterações climáticas, como as chuvas e os ventos, causavam determinadas infecções. Os ventos do norte, seguidos de primavera seca com tempestades vindas do sul, ocasionavam febres benignas. Por outro lado, um inverno úmido, seguido de uma primavera fria e verão não tão abafado, era responsável por diarreias e vômitos nos indivíduos. Hipócrates descrevia nada mais que os fatores que favoreciam o surgimento de determinadas infecções, atribuindo ao clima, em especial, a causa das enfermidades e não aos microrganismos. Naquela época, os mosquitos causadores da malária já se alastravam pela Grécia e encontravam habitat ideal nas áreas alagadiças dos pântanos. No momento em que os habitantes adentravam pelas terras, estavam susceptíveis a serem picados pelos mosquitos e, conseqüentemente, passíveis de adoecerem com a terrível doença. As causas do contágio pela doença eram atribuídas ao meio natural e não ao mosquito. Comumente, pensava-se que o ar fétido dos pântanos continha substâncias venenosas e, ao ser respirado, ocasionava a malária, que foi batizada, em italiano, como mau ar. Portanto, por muito tempo, acreditava-se que o ar insalubre era o responsável pelas enfermidades da época.

No século XIV, também na Europa, a peste bulbônica tornara-se uma espécie de pandemia, exigindo ações de controle quanto à proliferação da doença. Fatores tais como a migração de contingentes humanos e mudanças nas condições do ambiente influenciavam na propagação da doença (CARVALHO, 1998).

No século XVIII, a teoria miasmática das doenças relacionava suas causas ao ambiente. Segundo aquela teoria, as doenças seriam características dos lugares, e esses últimos concebidos como sendo conjuntos relacionados de fatores ambientais. É possível perceber aí a influência do espaço geográfico e da interação homem-meio sobre a saúde.

A localização dos diferentes bairros, sua umidade, sua exposição, o arejamento total da cidade, seu sistema de esgoto e de evacuação de águas utilizadas, a densidade da população constituem fatores que desempenham um papel decisivo na morbimortalidade dos habitantes (FOUCAULT, 1984, p. 201).

Na segunda metade do século XVIII, com o processo de industrialização, as cidades européias tornavam-se industriais, mas mantinham a mesma infraestrutura que, de certa forma, negligenciava o ambiente. Os rios, por sua vez, permaneciam infectados pelas bactérias e não havia esgoto.

Segundo a teoria miasmática, o meio físico e social, a natureza e a concentração dos homens eram produtores de miasmas. Pântanos deveriam ser aterrados, o lixo e as edificações insalubres expulsas e a sujeira eliminada (CHENORVITZ, 1990, p. 421).

O discurso referente à concepção ecológica (climatológica e geográfica) da doença vem desde os primórdios, abordado não só no campo das ciências humanas como nas ciências biológicas. Entretanto, foi a partir do século XIX que essas aproximações tornaram-se mais efetivas. O surgimento do conhecimento geográfico organizado e sistematizado por Humboldt, nos finais do século XIX, e, por extensão, da Climatologia, bem como da Epidemiologia, marcou a cisão entre essas áreas do conhecimento humano, bem como a adoção de conceitos próprios que norteiam suas análises e os métodos específicos de investigação para diferentes eixos temáticos. Por outro lado, a evolução da Epidemiologia foi sintetizada por Susser e Susser (1996), que destacaram três períodos com métodos e concepções teóricas distintas: a teoria miasmática, a teoria dos germes e a teoria da multicausalidade. Cabe ressaltar que, na primeira teoria, o clima aparecia como um elemento de destaque na ocorrência das enfermidades.

Com relação ao estudo do clima, surgiu, na Alemanha, também no final do século XIX, uma Climatologia Clássica pautada nos pressupostos de Julius Hann e Wladimir Köppen, com o clima sendo conceituado como “o estado médio da atmosfera sobre um determinado lugar” (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 14). Concomitantemente, no plano geográfico, eram elaboradas as bases da chamada geografia física, sistematizadas por Humboldt com forte influência positivista, onde o clima aparecia em

destaque como reflexo direto das influências do chamado Determinismo Climático que imperava nos estudos geográficos, no final do século XIX. Ratzel definiu o objeto geográfico como o estudo da influência das condições naturais sobre a humanidade. Comparava a sociedade a um organismo que mantém fortes relações com o clima e o solo, para atender sua necessidade de sobrevivência (RODRIGUES, 2008).

A Climatologia, embora por sua natureza se aproxime tanto das ciências da natureza quanto das exatas, sempre fez parte do universo do discurso geográfico, porque sua preocupação está necessariamente direcionada ao espaço geográfico, enquanto projeção, sobre a realidade, dos fenômenos meteorológicos. As relações entre a sociedade e o clima se estabelecem num processo dialético: os processos atmosféricos zonais organizam hierarquicamente espaços climáticos a partir das escalas superiores para as escalas inferiores, enquanto a sociedade interfere no sentido inverso.

O clima atua sobre o homem sob diversas maneiras seja impondo obstáculo, seja ocupando uma posição de vanguarda na realização de importantes atividades agrárias e acima de tudo estabelece uma relação direta ou indireta com a energia humana e a saúde (SHAW, 1965, p. 42).

As contingências positivistas reinantes, no final do século XIX, possibilitaram a compartimentação do estudo da atmosfera, individualizando o estudo a longo prazo das condições meteorológicas, que se configura até hoje na essência das análises climatológicas. O estudo do clima, no campo eminentemente geográfico, possui um caráter, acima de tudo, de natureza antropocêntrica.

A Climatologia trata dos padrões de comportamento da atmosfera em suas interações com as atividades humanas num longo período de tempo. Esse conceito revela a ligação da Climatologia com a abordagem geográfica do espaço, pois ela se caracteriza em um campo do conhecimento no qual as relações entre a sociedade e a natureza configuram-se como pressupostos básicos para a compreensão das diferentes paisagens (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 15).

A Epidemiologia por sua vez, esteve relacionada, inicialmente, ao estudo das epidemias. Posteriormente, com a introdução do raciocínio estatístico, a investigação epidemiológica expandiu seus limites de investigação para além das doenças infecciosas. Segundo Menezes (2001), a

Epidemiologia é a ciência que estuda os padrões de ocorrência de doenças em populações humanas e fatores determinantes destes padrões.

Nesta fase de aproximação, foram publicados inúmeros mapas compondo Atlas que representavam a distribuição espacial das doenças, assim como localizavam os territórios insalubres existentes em ambientes tropicais. Do ponto de vista metodológico de investigação, os métodos cartográfico e bioestatístico serviram de intercâmbio para as análises da relação entre as pesquisas relacionadas com o ambiente e a saúde (LACAZ et al., 1972).

A descoberta dos microrganismos produziu impacto no desenvolvimento da Epidemiologia, vinculando-a às ciências básicas da área médica e retardando sua consolidação como uma disciplina autônoma, afastando-a da linha ambiental, sob a qual nascera (ALMEIDA FILHO, 1989).

Em 1939, na antiga União Soviética, o parasitologista Pavlovsky apresentou, perante a Academia de Ciências daquele país, a primeira formulação sobre sua teoria dos focos naturais que, durante aproximadamente as três décadas subsequentes, orientou diretamente as investigações sobre o impacto epidemiológico no período da ocupação pelo homem de áreas semidesérticas do território soviético. Mais uma vez o fator ambiente perpassou com relativo destaque na exposição de sua teoria no plano epidemiológico. A teoria da nididade de Pavlosky teve um papel importante ao estabelecer a relação entre o ambiente natural e o surgimento de algumas doenças que afetavam o homem. Segundo Pavlovsky (1966), o homem, ao adentrar num ambiente adverso, poderia fazer parte da espiral de circulação do agente, tornando-se seu portador.

No campo da Geografia, o geógrafo francês de sólida formação clássica chamado Maximillien Sorre publicou, no ano de 1943, uma grande obra intitulada “Les fondements de la Geographie humaine” em que tratava também dos fundamentos biológicos.

A obra de Sorre teve o mérito da discussão teórico-conceitual a respeito de questões cruciais com relação ao estudo geográfico. O autor foi responsável, também, pela reformulação do conceito de clima, concebido como sendo “a série de estados atmosféricos, acima de um lugar na sua sucessão habitual”.

Foi nesse contexto que o tratamento do clima, segundo uma cadência rítmica de sucessão de tipos de tempo, tornou-se evidente e necessário a uma abordagem genética dos tipos climáticos (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 15).

Dentre os enfoques teórico-conceituais contidos na obra de Sorre, o conceito de complexo patogênico, de natureza interativa entre o homem e o meio, ampliava o caráter analítico e explicativo da abordagem geográfica, outrora meramente descritiva. A formulação deste conceito partiu dos estudos das doenças infecciosas e parasitárias que afligiam a população, sobretudo no início do século passado.

A interdependência dos organismos postos em jogo na produção de uma mesma doença infecciosa permite inferir uma unidade biológica de ordem superior: o complexo patogênico. Compreende, além do homem e do agente causal da doença, seus vetores e todos os seres que condicionam ou comprometem sua existência (...) Tendo por base esta noção é que nos propomos a fundar um vasto capítulo da Geografia Médica, o das doenças infecciosas (SORRE, 1951, p. 54).

Os complexos patogênicos propostos por Sorre receberam o nome da doença, tais como o complexo malárico, da peste, da doença do sono, dentre outros. Na abordagem ecológica de Sorre, o papel do homem na gênese e desintegração dos complexos não se restringia a sua atuação como hospedeiro ou vetor das doenças. Sorre preocupou-se com a ação humana de transformação do ambiente e com seu possível impacto epidemiológico. O clima, particularmente, aparece com um relativo destaque em sua obra, que foi aplicada ao estudo da região Mediterrânea, incluindo um significativo volume de dados, constituindo uma extensa climatografia regional.

Shaw (1965), em sua obra intitulada *Fundamentals of Geography*, afirma que o clima age sobre o homem sob três maneiras: primeiramente, oferecendo obstáculos que podem limitar seus movimentos; o clima é o principal fator físico que influencia a natureza e a quantidade da maioria dos materiais necessários à alimentação, vestuário e abrigos. Finalmente, o clima exerce uma influência significativa sobre a energia humana (PITTON; DOMINGUES, 2004).

Clima é o conjunto de todas as influências sobre a saúde, determinadas pela situação do lugar (RUBNER *apud* JESUS, 1995, p. 136).

O ambiente, origem de todas as causas de doenças, deixa de ser natural para revestir-se do social. É nas condições de vida e trabalho do homem que as causas das doenças deverão ser buscadas (BARATA *apud* SANT'ANNA NETO; SOUZA, 2008, p. 119).

No Brasil, em particular, pode-se afirmar, numa breve retrospectiva, que a integração de conhecimentos específicos entre as ciências da natureza (Climatologia), as ciências humanas (Geografia) e as ciências da saúde (Epidemiologia), tem uma história antiga e relativamente profícua quanto ao estudo de algumas enfermidades.

Estudos mais direcionados ao clima e às doenças, em especial, compunham os fundamentos da chamada Geografia Médica na qual se insere, também, uma Climatologia Médica. Uma das obras pioneiras publicadas em nosso país, correlacionando as condições climáticas com as doenças, foi elaborada pelo médico sanitarista Afrânio Peixoto, escrita em 1907 e publicada no ano seguinte, intitulada *Clima e Saúde*, na qual, num dos capítulos, o autor realizou uma extensa explanação sobre as doenças tropicais.

Doenças climáticas foram outrora a cólera, a malária, a doença do sono: hoje têm uma etiologia conhecida, sem nenhuma subordinação ao clima: invadem terras em todas as latitudes; nas zonas de um mesmo clima, têm recuado diante daquelas cuja higiene as tem sabido preservar” (PEIXOTO, 1975, p. 76).

No nordeste brasileiro, em particular, ao se realizar uma retrospectiva histórica sobre trabalhos publicados direcionados para a relação ambiente e saúde, cabe assinalar importante obra elaborada pelo médico e historiador Barão de Studart, publicada em 1909, intitulada “*Climatologia, Epidemias e Endemias do estado do Ceará*”.

Em 1936, o geógrafo-médico Josué de Castro publicou uma obra pioneira descrevendo e analisando as condições de vida e a situação de saúde da população nordestina destacando a sua fragilidade nutricional.

A obra escrita por Lacaz et al. (1972) representou também um dos grandes clássicos da Geografia Médica, no Brasil, na qual o autor apresentou as principais características das doenças tropicais, as influências do clima sobre as mesmas, assim como uma avaliação de sua distribuição espacial.

Serra (1974) apresentou um estudo sobre a Climatologia Médica, destacando as influências das condições meteoroclimáticas sobre algumas doenças.

É evidente que as características bioclimáticas associadas às posições latitudinais estão intimamente relacionadas com algumas geopatologias e, em especial, no plano da relação clima e saúde. Tanto o clima, como os diversos tipos de tempos meteorológicos, obrigam o organismo a realizar uma série de esforços de adaptação.

Ayoade (1983) destacou as influências do clima na incidência de algumas doenças que afetam o homem. O autor assinala que o clima afeta a resistência do corpo humano para com algumas doenças, assim como pode propiciar o crescimento de alguns organismos patogênicos ou de seus hospedeiros. O meteorologista Ayoade ressaltou, ainda, que extremos térmicos e higrométricos podem proporcionar certa debilidade ao organismo humano no combate às doenças. Por outro lado, as condições moderadas de temperatura e umidade e boa ventilação conduzem a condições terapêuticas favoráveis ao bem estar do homem.

Durante toda a história, o homem tem sentido os efeitos das condições atmosféricas, como as flutuações lentas do clima, que causam migrações, os extremos dos tempos sazonais que causam fome, e os vários desastres, que levam à morte e à desnutrição (PITTON; DOMINGUES, 2004, p. 77).

A valorização cada vez maior do componente social, a partir da segunda metade do século XX e, mais precisamente, após os anos 80, nas questões epidemiológicas relacionadas à saúde ambiental, ou seja, incorporando cada vez mais os aspectos ecológicos, têm proporcionado um intercâmbio cada vez maior com a abordagem geográfica do clima. A questão social é vista, atualmente, como um fator importante na distribuição das doenças, o que vem proporcionando, cada vez mais, o surgimento de estudos interdisciplinares entre a Climatologia e a Epidemiologia. O Quadro 1 apresenta sugestões de alguns temas de estudos contemporâneos de interesse mútuo para as respectivas áreas. No Quadro 2, estão elencadas algumas doenças relacionadas à exposição de alguns fatores de ordem ambiental e social, sugeridas pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

**Quadro 1**  
SUGESTÕES DE TEMAS: SAÚDE-AMBIENTE

Temas Interdisciplinares	Escala de Representação e de Análise			Métodos Técnicos Utilizados
	Cartográficas	Geográficas	Climatológicas	
<p><b>Climatologia – Epidemiologia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efeitos dos atributos climáticos nas crises hipertensivas.</li> <li>2. Ambiente urbano e saúde: práticas de representações sociais sobre meio ambiente.</li> <li>3. Integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento.</li> <li>4. A influência da qualidade do ar nas doenças respiratórias.</li> <li>5. Registro de casos de dengue em áreas urbanas: uma análise espacial e socioeconômica.</li> <li>6. Saúde e Ambiente: doenças re-emergentes no Brasil.</li> <li>7. O ambiente antropizado e o clima: seus reflexos na saúde e na qualidade do ar.</li> <li>8. Análise espacial dos principais riscos à saúde humana.</li> <li>9. Efeitos da qualidade do ar sobre a saúde.</li> <li>10. Riscos climáticos e seus impactos epidemiológicos.</li> <li>11. SIG aplicado ao controle das epidemias.</li> <li>12. Geoprocessamento e Saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde-doença (estudo de caso).</li> <li>13. Uso do SIG na integralização de dados ambientais e sanitários.</li> <li>14. O ambiente antrópico: a questão social, ambiental e a saúde da população (estudo de caso).</li> </ol>	<p>GRANDE</p> <p>←</p> <p>1:10.000</p> <p>→</p> <p>MEDIANA</p> <p>1:250.000</p>	<p>REGIONAL – ÁREA METROPOLITANA – MUNICÍPIO – CIDADE – BAIRRO</p>	<p>MESOCIMA – CLIMA LOCAL – TOPOCLIMA E MICROCLIMA</p> <p>ESCALAS INFERIORES</p>	<p>BANCO DE DADOS, GEOPROCESSAMENTO (SIG), SENSORIAMENTO REMOTO – CARTOGRAFIA DIGITAL – CARTOGRAFIA TEMÁTICA – BIOESTATÍSTICA – QUANTIFICAÇÃO EM CLIMATOLOGIA, DENTRE OUTROS</p>

Org. Jesus (2010).

**Quadro 2**

RELAÇÃO POTENCIAL ENTRE CONDIÇÃO DE EXPOSIÇÃO A FATORES AMBIENTAIS E CONDIÇÕES DE SAÚDE

Doenças e Lesões	Clima / Solo			Moradia Insalubre	Alimentos Contaminados	Alterações Ambientais Globais
	Poluição do Ar	H2O Contaminada	Esgoto Doméstico Dejetos			
Respiratórias Agudas	X	-	-	X	-	X
Diarréias	-	X	X	X	X	X
Malária e Outras Doenças Transmissíveis por Vetores	-	X	X	X	-	X
Cardiovasculares	X	-	-	-	-	X
Respiratórias Crônicas	X	-	-	-	-	X
Lesões e Envenenamentos	X	X	-	X	X	X
Outras Infecções	-	X	X	X	X	-

Fonte: WHO (Organização Mundial da Saúde), 1997, modificado pelo autor

Nos dias contemporâneos, tanto os estudos climatológicos como os epidemiológicos perpassam pelas questões ambientais, em suas mais diversas interfaces. A palavra ambiental corresponde ao termo alemão *Umwelt*, que significa o mundo circundante, ou seja, o mundo das coisas próximas, e provém do termo latino *ambulare*, que se traduz por mundo por onde caminhamos.

O clima representa um elemento de grande relevância no contexto do meio ambiente, e seus efeitos se propagam também nas doenças. Certas enfermidades têm uma frequência de ocorrência sazonal; são mais frequentes por ocasião dos solstícios de inverno, como a difteria, a icterícia e a escarlatina, que aparecem na Europa Central, enquanto outras doenças como o sarampo e a catapora são mais comuns por ocasião dos equinócios de primavera. Por outro lado, as doenças de caráter respiratório e cardiovascular têm o máximo de ocorrência no fim do inverno e no início da primavera, na Inglaterra e na Austrália (PITTON; DOMINGUES, 2004).

Neste início do século XXI, constata-se que os efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente e, particularmente, sobre o clima e a saúde, constituem objeto de estudos em função de seus riscos potenciais. Estima-se que os fatores ambientais respondem, anualmente, por cerca de 23% das causas de todas as doenças, lesões e mortes no mundo. A promoção da saúde é possível e indispensável, hoje, para viabilizar as mínimas condições de vida e cidadania.

A saúde é definida como

uma polaridade à doença resultante de um equilíbrio dinâmico que se dá entre o ser humano, os potenciais agentes de doenças, e o meio ambiente. É um processo de multideterminação, envolvendo fatores biológicos, psicológicos e sociais. São componentes fundamentais da saúde de uma comunidade os aspectos ligados à alimentação, educação, trabalho, justiça, liberdade, segurança, saneamento, esporte, lazer, atividade cultural dentre outros (GIANINI, 1997, p. 245).

Na atualidade, é sabido que vários riscos que estão presentes no meio ambiente, comprometendo o clima, sobretudo nos grandes centros urbanos, têm consequências diretas para a saúde humana. A Organização Mundial da Saúde (OMS), preocupada com os efeitos da degradação ambiental sobre a saúde humana, vem realizando uma série de estudos que enriquecem o entendimento da relação saúde/ambiente.

No contexto dos trabalhos produzidos pela Epidemiologia contemporânea, Mendonça (2001) chama a atenção para a forte similaridade da abordagem dessa área de estudo com a Bioclimatologia Humana. Besancenot (1997, p. 87) definiu a Bioclimatologia Humana como sendo

o estudo dos efeitos diretos ou indiretos, irregulares, flutuantes ou cíclicos, do tempo meteorológico que faz do clima sobre a saúde e a ocorrência de doenças, sendo entendido que o tempo age a curto prazo e o clima a médio e longo prazo.

Segundo Critchfield *apud* Mendonça (2001, p. 46) “a saúde humana, a energia e o conforto são mais afetados pelo clima do que qualquer outro elemento do meio ambiente”.

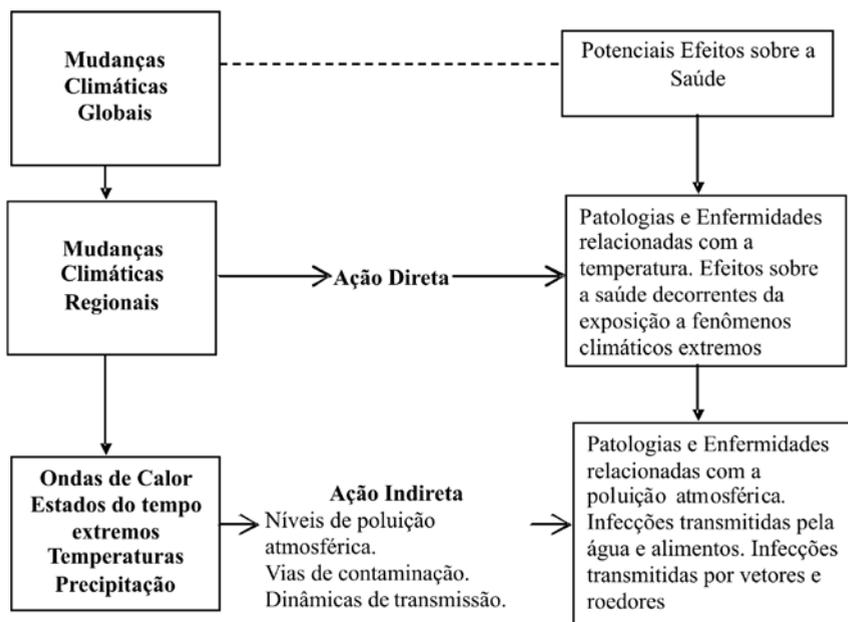
Dentre os elementos do sistema climático, a temperatura em particular, através de sua flutuação ao longo do ano, possui certa relação com o surgimento de algumas doenças. Rouqvayrol (1994) *apud* Mendonça (2001) aponta o fato de que os meses de verão, com temperaturas extremas, estão associados ao aumento dos coeficientes de mortalidade por doenças

diarréicas, ocorrendo o inverso durante o inverno, quando cresce o número de casos relacionados às doenças infecciosas respiratórias agudas.

A Figura 1 relaciona alguns aspectos referentes às alterações do clima, em diversas escalas, e seus reflexos sobre a saúde humana.

Apesar da reconhecida necessidade de tratamento interdisciplinar da questão ambiental no setor da saúde, em especial do tema clima e saúde, as universidades brasileiras ainda necessitam fortalecer esse tipo de abordagem na formação dos profissionais das respectivas áreas do conhecimento. Essa carência certamente está relacionada ao processo de construção do conhecimento científico e com as mudanças tecnológicas que contribuíram para uma visão compartimentada da realidade humana, do ambiente e da saúde, restringindo o saber a especialidades herméticas.

**Figura 1**  
POTENCIAIS EFEITOS, DERIVADOS DAS ALTERAÇÕES CLIMATOLÓGICAS GLOBAIS SOBRE A SAÚDE HUMANA



Fonte: Santanna Neto; Souza (2008).

## **2. A espacialidade do Clima e da Saúde: o espaço geográfico como importante categoria de análise**

A abordagem geográfica do clima tem o espaço como uma importante categoria de investigação de seus estudos. O espaço como construção social, segundo Santos (1998), tem como elementos constitutivos: os homens; o meio ecológico – base física do trabalho humano; as infraestruturas – materialização do trabalho humano em formas; as firmas – responsáveis pela produção dos bens, serviços, ideias; e as instituições encarregadas de produzir normas, ordens e legitimações.

O espaço, em sentido amplo, não é objeto de estudo exclusivo da Geografia. Inúmeras outras áreas do conhecimento humano direcionam seus enfoques, também, para o espaço geográfico. O espaço é o cenário onde se desenvolvem as interações entre os diferentes segmentos das sociedades humanas e entre estas e a natureza. As doenças surgem ou são modificadas por estas interações. A compreensão do processo de organização do espaço pelo homem em diferentes momentos é uma forma particular de entender as sociedades. Para a Epidemiologia, a compreensão do processo de organização do espaço permite entender o papel natural da gênese e da distribuição espacial das doenças. O espaço pode receber, portanto, diferentes definições e interpretações.

Na abordagem geográfica, o espaço é físico, é econômico, é político. Nessa perspectiva, não há como pensar o homem abstraindo essa categoria.

É no espaço que se constrói o imaginário territorial, que se definem as fronteiras nacionais, que se desenha o “corpo da pátria”. É nele que se concretizam as identidades, que se manifestam as culturas, que se estabelecem os hábitos, que se consolidam os costumes, que circulam os valores ideológicos. É nele, ou por ele, que se deflagram os conflitos entre as nações, que os homens se odeiam e aniquilam uns aos outros. É no espaço que as indústrias se estabelecem, que as transações comerciais se realizam, que os indivíduos trabalham. É no espaço que os sujeitos exploram e são explorados, que se transgridem normas ou se submetem a elas. É nele que os climas se materializam e organizam os espaços, que as catástrofes naturais ocorrem e produzem impactos, que os rios correm para os oceanos escavando os seus vales, que o solo proporciona produção de alimentos, que as formações vegetais e os animais se desenvolvem, que o relevo ganha relevo nas suas mais diversas formas estruturais e esculturais (CARVALHO, P. C., 2007, p. 50, adaptado por JESUS, 2010).

A relação entre o clima e a organização do espaço depende do grau de desenvolvimento econômico e tecnológico de cada sociedade e de quais atributos são fundamentais em cada ecossistema do planeta. A complexa relação entre o ambiente e a organização socioeconômica tem como componente maior o diagnóstico do clima e de seus elementos, fatores e atributos, que interferem, modificam e são derivados na/a/da ação da sociedade na transformação do espaço geográfico.

No plano da abordagem geográfica, as sociedades humanas não devem ser tratadas como elementos estranhos à natureza e, portanto, aos ambientes onde vivem. Na realidade, elas precisam ser vistas como parte integrante e fundamental da dinâmica representada pelos fluxos energéticos que fazem funcionar o ambiente como um todo altamente integrado.

O geógrafo russo Grigoriev (*apud* ROSS, 2006) procurou explicar a funcionalidade da natureza e da sociedade, a partir de uma visão antropocêntrica, por meio da qual definiu, como sendo o estrato geográfico, a interface entre os subsistemas terrestres, atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera, na qual a abordagem geográfica se desenvolve. A Figura 2 apresenta em forma esquemática os fluxos de energia e matéria entre os componentes da natureza e da sociedade proposta por Ross (2006, p. 55).

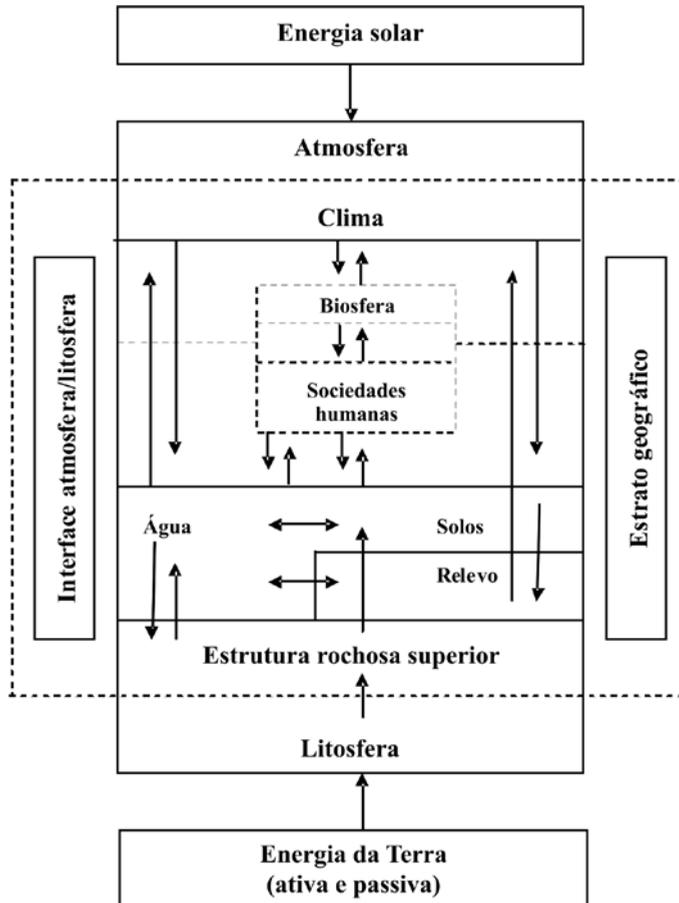
A utilização do espaço como categoria de análise para a compreensão da ocorrência e da distribuição das doenças nas coletividades é bem anterior ao surgimento da Epidemiologia como uma disciplina científica. As primeiras análises já incorporavam o conceito de espaço. A percepção de que determinadas doenças ocorriam neste ou naquele lugar é antiga.

O conceito de espaço foi incorporado na área da saúde, que passou a considerá-lo como sendo um processo, uma construção social, sendo desenvolvido, no Brasil, por Barreto (1982), Silva (1985) e Sabroza e Leal (1992), dentre outros. Esses estudiosos procuraram aplicar o embasamento teórico da Geografia aos estudos sobre a distribuição espacial das doenças endêmicas e epidêmicas como produto da organização social do espaço.

A análise do espaço geográfico em Epidemiologia procura incorporar as variáveis ambientais e sociais, numa visão de totalidade, abordagem que, por excelência, é pertinente aos profissionais atuantes na área da Geografia. Segundo Breilh (1991), a Epidemiologia deve estudar os processos de mediação do meio geográfico e da reprodução social das classes com a

finalidade de recuperar a unidade da realidade e entender as causas de seu movimento.

**Figura 2**  
FLUXO DA RELAÇÃO SOCIEDADE/NATUREZA



Fonte: Ross, 2006, p. 15

No momento em que se busca a compreensão causal de doenças muito ligadas ao meio, como a maioria daquelas infecciosas, particularmente transmitidas por vetores, o espaço deve, necessariamente, entrar como uma importante categoria de análise.

Outra concepção do espaço admite um mosaico de regiões com características singulares. Esta abordagem tem como pressupostos a homogeneidade interna e a interdependência das unidades espaciais de agregação e análise de dados (BASTOS; BARCELLOS, 1996). O espaço, neste caso, é concebido como produto e produtor de diferenciações sociais e ambientais.

A regionalização é frequentemente utilizada nos estudos epidemiológicos como uma variável de análise junto a outras que são aplicadas nos estudos exploratórios.

**Quadro 3**  
MANIFESTAÇÕES FISIOPSIOLÓGICAS DO HOMEM PELA AÇÃO DOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS

Elementos Climáticos	Fatores Geográficos do Clima	Condições Limitantes	Manifestações Fisiológicas
Pressão atmosférica	Altitude	Limite máximo: 8.000 metros 7.500 (zona da morte) 5.500 metros 2.500 metros	Mal das Montanhas – riscos de edema pulmonar, fadiga, aceleração sensorial, descoordenação de movimentos, perda de memória. Os pulmões eliminam mais CO <sub>2</sub> tornando o sangue ácido. Atividade renal aumenta. Respiração cardíaca e respiração aumentam.
Temperatura	Latitude	> 40oC > 70o N/S (luminosidade)	Dor de cabeça e tonturas. Irritação, esgotamento nervoso. Baixa radiação: deficiência orgânica, raquitismo, debilidade mental, depressão.
Umidade do ar	Continentalidade	Limite variável < 40%	Diminuição da capacidade respiratória. Cansaço e esgotamento. Hiperpnieia térmica (entre negros).
Chuvas	Latitude / Áreas de Piemonte	> 130 mm diários (torrenciais)	Pode desencadear as epidemias. Malária.
Vento	-	> 20 milhas (32 km/h)	Nevralgia, excitação nervosa. Cansaço e abatimento. Dispneia.

Fonte: Sorre (1984) (Modificado por Jesus, 2010)

Em Epidemiologia, o espaço se constitui como um conceito básico que agrega diferentes abordagens a cerca dos processos ambiente-saúde, clima-doença, clima-saúde, dentre outros. Anos após anos, nas pesquisas epidemiológicas, o conceito de espaço foi se consolidando seja para expres-

sar as condições ecológicas (climáticas), seja para designar os elementos da natureza como prováveis condicionantes de estados mórbidos.

No âmbito da análise regional, as condições térmicas, higrométricas e pluviais exercem uma relativa influência sobre as manifestações de muitas doenças, epidemias e endemias humanas. O Quadro 3 apresenta uma correlação entre os elementos do clima e a saúde humana, associados também aos fatores de natureza geográfica.

### **3. Métodos e técnicas de estudo comuns à Climatologia e à Epidemiologia**

A utilização de mapas e a preocupação com a distribuição espacial dos climas e das doenças é bem remota. Em 1768, o médico escocês James Lind publicou um trabalho intitulado “An essay on diseases incidental to europeans in hot climates”, no qual procurava explicações para a distribuição geográfica das doenças.

Estudos sobre o cólera foram mapeados pelo médico John Snow, em 1848, na cidade de Londres, localizando os casos e os pontos de coletas de águas, mostrando os efeitos de sua contaminação e a ocorrência de doenças.

A abordagem espacial possibilita a realização de uma integração de vários dados de natureza climatológica, socioeconômica, ecológica e epidemiológica. A Cartografia Temática, em particular, no âmbito dos estudos interdisciplinares, pode oferecer importantes contribuições em relação à representação dos resultados das pesquisas relacionados à saúde e ao ambiente. É importante ressaltar que os fenômenos que compõem a realidade geográfica a serem representados num mapa podem ser considerados dentro de um raciocínio analítico ou sintético.

O mapeamento das enfermidades, assim como das áreas susceptíveis aos riscos ambientais, pode ser representado por diferentes escalas cartográficas, medianas e grandes, sendo estas últimas extremamente relevantes para o planejamento urbano.

No campo da Climatologia, as cartas de isolinhas (isoietas, isotermas, isoígras), que representam a distribuição espacial dos elementos e atributos

climáticos, são de grande valia para efeito de correlação com os dados de natureza epidemiológica. Os mapas permitem um conhecimento mais detalhado da realidade a depender de sua escala de confecção, possibilitando regionalizar diversos temas sobre o espaço geográfico. Por outro lado, num plano genérico de representação, o método cartográfico possibilita converter números e estatísticas em mapas no momento em que se recorre às anamorfozes. Nestas, por sua vez, para efeito de ilustração, as áreas territoriais assumem o tamanho proporcional ao tema a ser representado. Nesse tipo de representação cartográfica, não há uma preocupação quanto à forma e ao tamanho do território, uma vez que esses elementos variam conforme os dados que se queira representar.

Existe uma grande variação na incidência e na persistência das mais diferentes doenças e de padrões de saúde sobre o espaço geográfico, nas mais variadas escalas espaciais. Os mapas nesse contexto são, sem dúvida alguma, documentos essenciais de representação dessa realidade.

Outro método de estudo comum à Climatologia e à Epidemiologia é o método da quantificação, ou seja, o tratamento estatístico a ser aplicado e operacionalizado junto aos temas interdisciplinares que se esteja trabalhando no plano da relação saúde e ambiente.

O conhecimento da natureza de um determinado problema a ser pesquisado deve levar o pesquisador a propor de maneira correta os objetivos e as hipóteses e, portanto, coletar os dados mais relevantes para testá-los. De qualquer forma, face ao grande volume de dados a serem trabalhados nas análises climatológicas e epidemiológicas, surge a necessidade de se utilizar meios que tornem o volume de informações mais facilmente manipuláveis e compreensíveis. A quantificação é, portanto, um meio e não um fim para se chegar a conclusões. Assim, por exemplo, os valores numéricos para estudos climatológicos e epidemiológicos que o computador fornece não são ainda um resultado. Eles devem ser vistos dentro de uma linha teórica em cada área do conhecimento específico, no contexto dos objetivos da pesquisa, e analisados, fielmente, segundo o método de escolha do pesquisador.

A utilização do método quantitativo na Climatologia e na Epidemiologia possibilita a representação de inúmeros gráficos passíveis de registrarem as correlações entre os atributos climáticos e os dados de saúde. Os diversos ti-

pos de diagramas bioclimáticos, pluviogramas, climogramas, anemogramas e outros tipos de representação climatológica são de extrema relevância para efeito de análise dentro dos diversos temas a serem trabalhados na interface Climatologia-Epidemiologia. A aplicação do método estatístico aos dados climatológicos tem a vantagem de “compactar” o enorme volume de dados obtidos em uma determinada estação meteorológica numa simples tabela ou equação, capaz de sintetizar todas as informações obtidas. Nesse sentido, a correta utilização deste método pressupõe a observância de pelo menos três fases importantes: a organização dos dados, o estabelecimento de relações entre eles e o teste de significação dos resultados. Em suma, os métodos aqui focalizados são amplamente empregados por estas duas áreas do conhecimento humano.

O espaço como detentor de uma série de variáveis inter-relacionadas representa um palco de extrema complexidade sob os mais diversos ângulos de investigação. A técnica de geoprocessamento, ao lado dos métodos cartográficos e estatísticos, surgiu como um recurso importante para análise da produção e da distribuição espacial dos riscos ambientais à saúde; bem como para a vigilância ambiental. Esta técnica tem por base o georeferenciamento de dados de um determinado lugar da superfície da Terra, tornando possível a elaboração de mapas temáticos e localizando os problemas ambientais.

Além de ser um sistema de processamento de dados, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) permite a superposição e o cruzamento de informações de dados ambientais e epidemiológicos. Sua principal característica é integrar, em uma única base, informações diversas (imagens, dados cartográficos, dados censitários, dados climatológicos, epidemiológicos, dentre outros), de forma que seja possível consultar, comparar e analisar essas informações, além de gerar mapas a partir das mesmas. Cabe ressaltar que não basta apenas ler as informações, é preciso analisar e cruzar os dados para obter a melhor resposta para o que está sendo pesquisado.

No campo de estudo da saúde, os SIGs têm se tornado um recurso de grande utilidade, facilitando a localização e a avaliação dos problemas sanitários nos vários setores das áreas urbanas, tais como bairros, quarteirões, ruas, loteamentos, setores censitários dentre outros.

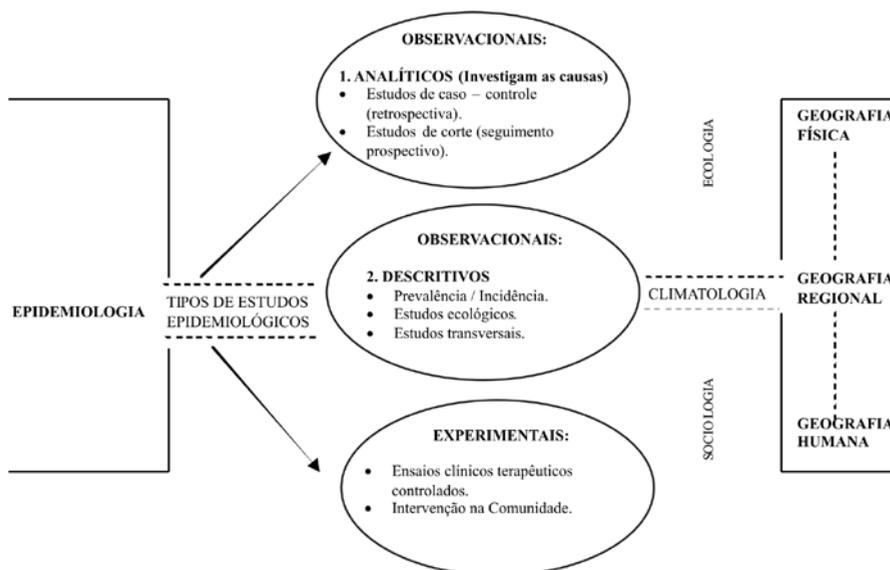
Ao contrário de outros campos de aplicação de Geoprocessamento, os dados de saúde não são obtidos por meios remotos. O processo de adoecimento é invisível aos olhos e sensores. Dados sobre as condições de saúde das pessoas devem ser buscados ativamente através de inquéritos e censos, ou passivamente através dos sistemas de vigilância epidemiológica. A própria representação da doença, que será captada por esses instrumentos, é uma construção histórica e social (GANGUILHEM, 1990 *apud* BASTOS; BARCELLOS, 1996, p. 30).

O geoprocessamento representa, assim, uma técnica de estudo comum tanto para os estudos climatológicos como epidemiológicos.

Em síntese, a abordagem geográfica do clima, atualmente, utiliza os recursos técnicos disponíveis nos dias contemporâneos, sem abandonar os procedimentos clássicos, como os estatísticos, desde que se mostrem adequados ao tema proposto para análise.

A Figura 3 apresenta os três grandes tipos de estudos epidemiológicos, destacando aqueles de conexão mais direta com a Climatologia Geográfica, nos quais os métodos e as técnicas aqui focalizadas são amplamente utilizados nas várias linhas de pesquisas.

**Figura 3**  
TIPOS DE ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS E SUAS INTERFACES COM A CLIMATOLOGIA



Org. Jesus (2010)

#### 4. Considerações Finais

As relações do clima com a saúde são inúmeras e vêm desde a Antiguidade, fato que pode ser constatado através da extensa produção literária tanto em nível nacional como internacional. A Climatologia e a Epidemiologia possuem laços históricos muito próximos, em suas diversas etapas evolutivas, os quais vêm se tornando cada vez mais estreitos na contemporaneidade, na medida em que os conflitos resultantes do descompasso existente na relação sociedade-natureza repercutem diretamente na saúde humana.

Na abordagem geográfica, o espaço é produto de uma construção social ao longo da história, ou seja, ele é todo um conjunto indissociável no qual o ambiente é todo seu invólucro, isto é, o estrato geográfico, a interface na qual ocorre os diversos fluxos de energia e matéria entre os componentes da natureza.

Já na abordagem epidemiológica contemporânea, o espaço não se limita meramente a uma simples localização espacial de eventos da saúde, mas é, sim, um conjunto de territórios e lugares onde os fatos acontecem concomitantemente, em sua totalidade, das mais diversas maneiras.

O espaço, na área de estudo da saúde, vem sendo considerado sob diferentes abordagens, entretanto, ao ser considerado como uma importante categoria de análise, permite o estabelecimento de relações muito mais amplas e complexas no contexto socioambiental em que se processam os fenômenos de saúde.

O espaço é, portanto, uma realidade concreta onde ocorrem as interações entre os objetos e os sistemas de ações. As abordagens realizadas por Sorre e Pavlowsky focalizaram os conceitos de gênero de vida (condições climáticas e demais elementos do ambiente) e de foco natural (condições do sítio geográfico) e foram muito significativas para uma consolidação da chamada Geografia Médica no Brasil, com ênfase para as influências das condições climáticas sobre a saúde humana.

Os métodos e as técnicas existentes, dentre elas a Cartografia Temática e o Geoprocessamento, são extremamente valiosos para os estudos nas duas áreas em pauta, porém, são apenas meios para se alcançar os resultados

finais. Por outro lado, a utilização do geoprocessamento tem possibilitado agregar um extenso banco de dados de natureza ambiental, socioeconômica e de saúde em bases espaciais. Esse conjunto de informações permite detectar as variáveis que realmente expressam a estrutura geoambiental e socioeconômica com suas potencialidades e restrições à saúde humana.

Em suma, as questões pertinentes ao tema ambiente e saúde, nas quais o clima emerge com importante papel nesse contexto, são de extrema relevância no mundo cada vez mais globalizado e altamente comprometido na relação sociedade-natureza.

## Referências

ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia sem números**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os trópicos**. 10ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1983.

BARCELLOS, C.; SANTOS, S. M. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. **Informe Epidemiológico da SUS**, Rio de Janeiro, v. VII, n. 2, abr.-jun. 1998.

BARRETO, M. L. Ambiente e saúde: saúde e ambiente no processo de desenvolvimento. **Ciência e Saúde**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 21-22, 1998.

\_\_\_\_\_. **Esquistossomose monçônica**: distribuição da doença e organização social do espaço. Tese de Doutorado. Departamento de Medicina Preventiva da UFBA, 1982.

BASTOS, F. I.; BARCELLOS, C. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, jul.-set., 1996.

BESANCENOT, J. P. **Le climat et la santé**. Rennes, França: Press Universitaires de Rennes, 1997.

BREILH, J. et al.. **Epidemiologia**: economia, política e saúde. São Paulo: UNESP/Hucitec, 1991.

CARVALHO, F. M. Introdução da temática ambiental nas ciências da Saúde. In: **Seminário Universidade e Meio Ambiente**, Brasília. Documento básico, 1998.

CARVALHO, P. C. Espaço um lugar praticado. **Revista Discutindo Geografia**, São Paulo, ano 2, n. 6, 2007.

CASTRO, J. de. **Geografia da Fome: o dilema brasileiro, pão ou aço**. 11ª edição. Rio de Janeiro: Gryphus, 1992.

CHENORVITZ, P. L. N. **Dicionário de Medicina Popular e das Ciências Acessórias para uso da família**. 6ª edição, vol. 2. Paris, 1990.

CORRÊA, R. L. Espaço, um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C de C. (orgs.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

FORATTINI, O. P. **Ecologia, Epidemiologia e Sociedade**. São Paulo: Artes Médicas/Edusp, 1992.

FOUCAULT, M. A política da saúde no século XVIII. In: **Microfísica do Poder**. Rio de Janeiro: Ed. Graal, 1984.

GIANINI, R. J. Ambiente antrópico: questão social e saúde das populações humanas. In: LESJAK, H.; MAIA, N. B. **Indicadores Ambientais**. Sorocaba, S. Paulo, 1997.

JESUS, E. F. R. **Espaço, tempo e escala em Climatologia**. Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Geografia da FFLCH/USP. São Paulo, 1995.

LACAZ, C. S.; BARUZZI, R. G.; SIQUEIRA JÚNIOR, W. **Introdução à Geografia Médica no Brasil**. São Paulo: Edgard Blücher/Edusp, 1972.

MACHADO, L. M. C. P. Geografia Médica: meio ambiente, desenvolvimento e qualidade de vida. **Caderno Geografia**, Belo Horizonte, v. 10, n. 15, p. 43-45, 2000.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina Textos, 2007.

MENDONÇA, F. **Clima e Criminalidade: ensaio analítico da correlação entre a temperatura do ar e a incidência da criminalidade urbana**. Curitiba: Ed. UFPR, 2001.

MENEZES, A. M. B. Noções básicas de Epidemiologia das doenças respiratórias. **Revinter**, Rio de Janeiro, p. 01-23, 2001.

PAVLOVSKY, E. **Natural nidity of transmissable diseases**. Edited by Normam D. Levine, translated by Frederick K. Plous. London: Urbana/University of Illinois Press, 1966.

PEIXOTO, A. **Clima e Saúde**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1975.

PIGNATI, M. G. **Saúde e Sociedade**, Campinas, ano 7, n. 1, p. 133-147, jan.-jun. 2004.

PITTON, S. E. C.; DOMINGUES, A. E. Tempo e Doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas dos moradores de Santa Gertrudes. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 75-86, junho 2004.

RODRIGUES, A. de J. **Geografia: introdução à ciência geográfica**. São Paulo: Avercamp, 2008.

ROJAS, L. I. Geografia y Salud: temas y perspectivas en America Latina. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 701-711, 1998.

ROSEN, G. **Uma história da Saúde Pública**. São Paulo: Hucitec/Ed. UNESP/ABRASCO, 1994.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**. São Paulo: Ed. Oficina de Texto, 2006.

SABROZA, P. C.; LEAL, M. C. **Saúde, ambiente e desenvolvimento**: alguns conceitos fundamentais. S. Paulo: Ed. Hucitec/ABRASCO, 1992.

SANT'ANNA NETO, J. L.; SOUZA, C. G. Geografia da Saúde e Climatologia Médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade. **Hygeia**. Revista de Geografia Médica e da Saúde, São Paulo, v. 3, n. 6, p. 116-126, 2008.

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1998.

SERRA, A. Climatologia Médica. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 240, n. 33, mai.-jun.1974.

SHAW, E. B. **Fundamentals of Geography**. John Wiley & Songs Inc., 1965.

SILVA, L. J. Organização do espaço e doença. In: CARVALHEIRO, J. (org.). **Testes de Apoio: Epidemiologia**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública/ABRASCO, 1985.

SORRE, M. **Les fondements de La Geographie Humane**. Tome Premier: Les fondaments Biologiques. Paris: Librairie Armand Colin. 1951.

SORRE, M. A adaptação ao meio climático e biossocial – geografia psicológica. In: MEGALE, J. F. (Org.). **Max Sorre**. São Paulo: Ática, 1984. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, 46).

SUSSER, M.; SUSSER, E. Choosing a future for Epidemiology: Evas and Paradigmas. **American Journal of Public Health**, v. 86, n. 5, p. 668-673, 1996.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Health and Environment in Sustainable Development** – Five years after ther Earth Summit. Executive Summary. Geneva: WHO, 1997.

Recebido em: 15/10/2010

Aceito em: 23/11/2010