
Relações entre o comportamento climático e doenças respiratórias em Barreiras/BA

Relationship between climate behaviour and respiratory diseases in the city of Barreiras/BA

Relaciones entre el comportamiento climático y enfermedades respiratorias en Barreiras/BA

Eneas Denieste de Oliveira Porto¹
Marcelo de Oliveira Latuf²

Recebido em 27/03/2017. Aceito em 07/07/2017.

RESUMO: A influência de parâmetros meteorológicos e antrópicos nas condições da saúde da população permitem, à ciência geográfica, analisar essa relação, seja por meio de métodos estatísticos ou técnicas de análise espacial. Na cidade de Barreiras, localizada na região Oeste da Bahia, o incremento populacional nas últimas quatro décadas foi expressivo com aproximadamente 3.100 hab.ano⁻¹ no período de 1980 a 2015. As condições atmosféricas podem ser apontadas como um dos principais condicionantes a problemas de saúde pública a esta população, com destaque para as doenças do aparelho respiratório, que ocupam a terceira posição das causas de internações na cidade de Barreiras/BA, o que demanda ações das diversas esferas de gestão. Desta forma, buscou-se neste trabalho realizar uma análise geográfica, com investigação da ocorrência das principais doenças respiratórias e os períodos de maior incidência, a partir dos dados disponíveis no sistema DATASUS, bem como a verificação de dados meteorológicos utilizados na associação entre os mesmos, no período de 2000 a 2010. Resultados apontam a existência de uma associação entre o comportamento das condições atmosféricas e a ocorrência de doenças do aparelho respiratório, com destaque para as faixas etárias de crianças e idosos.

PALAVRAS-CHAVE: Geografia da Saúde; Saúde Pública; Climatologia; Doenças Respiratórias.

ABSTRACT: *The influence of the meteorological and human factors in the population's health conditions allows the Geographic Science to analyze those relations either by statistical methods or Spatial Analysis techniques. In the city of Barreiras, located in the Western of Bahia state, the population increase in the last four decades has been significant with approximately 3,100 habitants per year from 1980 to 2015. Weather conditions can be identified as one of the main conditioning to public health problems in this population, especially for respiratory diseases which ranks third in the causes of hospitalizations in the city of Barreiras / BA which demand actions of public management. Therefore, we sought to carry out this work a geographical analysis with an investigation of the occurrence of major respiratory diseases and periods of higher incidence, from the data available in the DATASUS system as well as checking weather data used in the association between them, from 2000 to 2010. Results indicate the existence of a relationship between the behavior of atmospheric conditions and the occurrence of respiratory diseases, especially in the age groups of children and the elderly.*

KEYWORDS: *Health's Geography; Public Health; Climatology; Respiratory Diseases.*

RESUMEN: *La influencia de parámetros meteorológicos y antrópicos en las condiciones de la salud de la población permiten, a la ciencia geográfica, analizar esa relación, sea por medio de métodos estadísticos o técnicas de análisis especial. En la ciudad de Barreiras, situada en la región Oeste de Bahia, el incremento poblacional en las últimas cuatro décadas fue expresivo con aproximadamente*

3.100 hab.año⁻¹ en el período de 1980 al 2015. Las condiciones atmosféricas pueden ser apuntadas como uno de los principales condicionantes a problemas de salud pública a esta población, con destaque para las enfermedades del aparato respiratorio, que ocupan la tercera posición de las causas de internaciones en la ciudad de Barreiras/BA, lo que demanda acciones de las diversas esferas de gestión. De esta forma, se buscó en este trabajo realizar un análisis geográfico, con investigación de los acontecimientos de las principales enfermedades respiratorias y los períodos de mayor incidencia, a partir de los datos disponibles en el Sistema DATASUS, así como, la verificación de datos meteorológicos utilizados en la asociación entre los mismos, en el período de 2000 al 2010. Resultados apuntan la existencia de una asociación entre el comportamiento de las condiciones atmosféricas y los acontecimientos de enfermedades del aparato respiratorio, con destaque para los grupos de edad de niños y ancianos.

PALAVRAS-CLAVE: *Geografía de la Salud; Salud Pública; Climatología.*

INTRODUÇÃO

Nas cidades médias, principalmente nas que apresentam crescimento populacional acentuado, faz-se necessário entender como o comportamento atmosférico, através de fatores climatológicos locais, interfere na saúde da população. Essa interferência pode ser resultado da combinação entre as condições propícias à ocorrência de doenças do aparelho respiratório, bem como pela ineficiência de ordenamento territorial que proporcione qualidade de vida à população.

O complexo desafio do planejamento urbano nem sempre está relacionado a grandes cidades, como no caso da cidade de Barreiras/BA, em que, além de apresentar estrutura urbana deficitária, a população depara-se constantemente com aspectos relacionados à má qualidade do ar em alguns períodos do ano, como baixos índices de umidade relativa do ar, expressivas amplitudes térmicas diárias e emissões de materiais em suspensão por queimadas e ventos, aumentando com isso a quantidade de material particulado e aerossóis em suspensão.

Além de fatores antrópicos, as características atmosféricas da região geográfica na qual a área de estudo está inserida intensificam os efeitos da sazonalidade climática, que podem interferir diretamente no fornecimento de umidade das massas de ar que atuam na região.

A mEc (Massa Equatorial Continental) exerce expressiva influência no regime de chuvas da região Oeste da Bahia, principalmente entre os meses de dezembro e fevereiro, a qual proporciona o aumento da precipitação e umidade relativa do ar (TORRES E MACHADO, 2011).

Ainda segundo os mesmos autores, no verão essa massa sobrepõe-se à mTa (Massa Tropical Atlântica), formada a partir do centro de altas pressões subtropicais do Atlântico, onde recebe calor e umidade das regiões marítimas mais quentes. A mTa atua durante todo o ano no litoral brasileiro, mas no interior do continente só exerce sua

influência majoritariamente no inverno, devido ao deslocamento da mTc (Massa Tropical Continental).

Com a formação entre o inverno e a primavera na depressão do continente sul-americano, em função do intenso aquecimento da superfície, a mTc evidencia-se em um bolsão de ar quente e seco e provoca expressiva influência na região central do Brasil, pois se desloca pelo continente, interagindo com o ar de outras localidades como Centro-Oeste e interior do Nordeste, sobretudo na região Oeste da Bahia, principalmente entre os meses de agosto a outubro.

Em razão do baixo teor de umidade relativa do ar da mTc, não ocorre formação de nuvens de precipitação. Como consequência, os dias são muito ensolarados, com intenso aquecimento diurno e intenso resfriamento noturno, caracterizando-se por expressivas amplitudes térmicas diárias.

Tais características resultam em um período de maiores variações no comportamento meteorológico e podem provocar diferentes reações no organismo da população local, em quem as condições insalubres do tempo atmosférico, como a baixa umidade relativa do ar, refletem sensação de fadiga e mal-estar, o que pode fragilizar o organismo.

Portanto, objetiva-se com esta pesquisa relacionar a sazonalidade climática à ocorrência de doenças do aparelho respiratório na cidade de Barreiras/BA, na região Oeste da Bahia (Figura 1), ao longo do ano civil, entre 2000 e 2010.

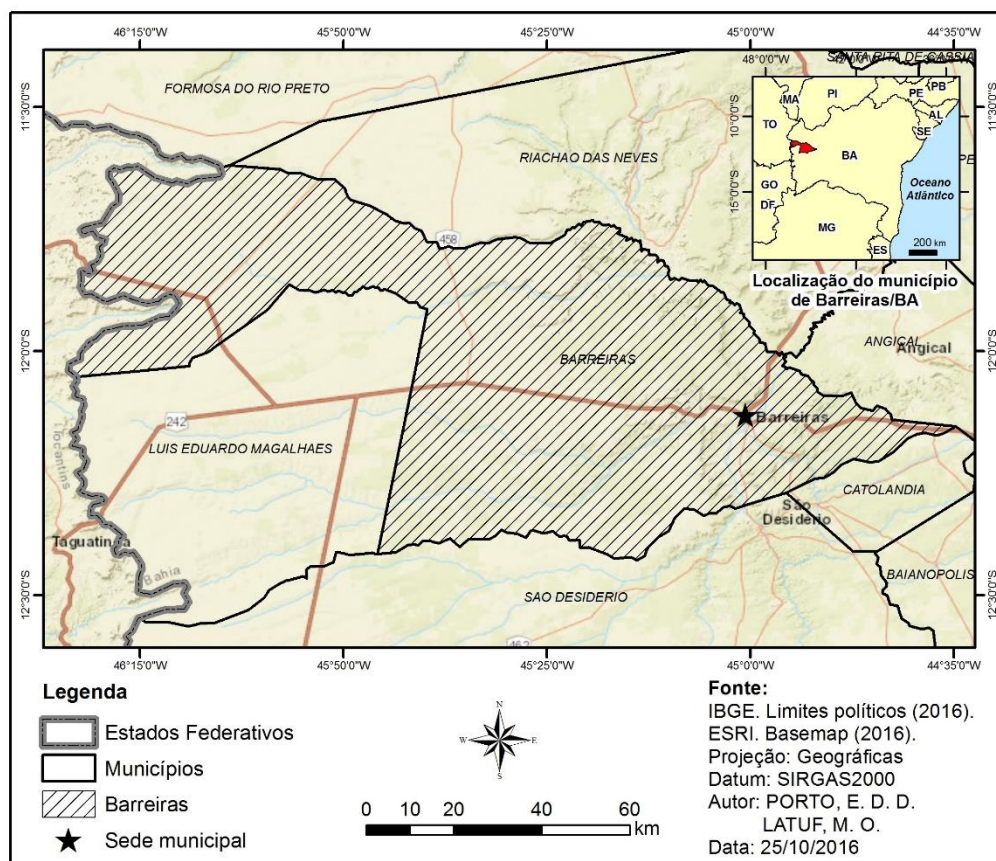
Ao se compreender a dinâmica meteorológica e a ocorrência das doenças causadas pela mesma, torna-se possível elencar recomendações, que podem ser usadas em ações de intervenção, planejamento e prevenção, tornando-se subsídio à gestão pública com relação ao planejamento para promoção de saúde e qualidade de vida.

DESENVOLVIMENTO

O estudo da relação entre clima e saúde, na perspectiva de um olhar geográfico, requer a conexão entre dois aspectos. O primeiro envolve ligação entre as características do meio físico, como o ambiente, o relevo, a atmosfera e as condições na escala do tempo à sazonalidade e ao comportamento dos elementos climáticos. O segundo aspecto envolve a relação do indivíduo com o ambiente, levando em consideração sua forma de vida, as condições ambientais, de moradia, de trabalho e, sobretudo, de qualidade de vida.

Ao trabalhar com a conceituação do tema abordado, pode-se compreender que as recorrentes indagações em torno da qualidade de vida da população já se mostravam presentes nas relações entre ambiente e indivíduos. Contudo, é necessário revisar estudos e teorias que evoluíram ao longo do tempo, juntamente com o surgimento de conceitos e paradigmas.

Figura 01: Mapa de localização da cidade de Barreiras/BA.



Fonte: O próprio autor (2016).

A abordagem da saúde humana como consequência dos fatores geográficos vem sendo trabalhada desde a antiguidade com os estudos hipocráticos, conforme Sant'Anna Neto (2007, p. 12), "entre 460 a 370 a.C., período ao qual a medicina ainda não apresentava avanços com relação aos estudos de doenças, tendo somente caráter informativo, não contendo uma análise aprofundada sobre causas, efeitos e tratamentos".

Desde então, iniciou-se uma das bases da medicina científica, propondo uma observação cuidadosa do ambiente físico em que se havia produzido a enfermidade, o lugar, a estação do ano, o estado da atmosfera e outras relações (SOUZA, 2008, p. 108). "Para Hipócrates, o clima exercia uma influência terapêutica sobre os seres humanos" (JESUS, 2010, p. 211), uma ideia que foi trabalhada em uma de suas mais expressivas obras *Ares, Águas e Lugares*.

O surgimento dos estudos de associação entre os elementos geográficos e as doenças, a partir dos estudos hipocráticos, proporcionou a criação de importantes ferramentas de conhecimento e de ação para a Ciência Médica. Contudo, para Junqueira:

O maior desenvolvimento nessa área ocorreu após a penetração dos países imperialistas nos trópicos, onde o conhecimento sobre as doenças

relacionadas a essas regiões tornaram-se imprescindíveis para o seu avanço (JUNQUEIRA, 2009, p. 19).

De acordo com informações de Pessoa (1978) citado por Junqueira (2009, p. 19), ocorreu entre os séculos XVIII e XIX um esforço para a sistematização das informações sobre a espacialização das doenças. “No Brasil, os primeiros estudos relacionados à distribuição das doenças foram feitos antes do séc. XVIII, por interesse dos colonizadores e da corte”, conforme afirma Moraes (2007, p. 39).

A partir da década de 1930 surgem estudos que se tornariam pioneiros no país, como o trabalho de Peixoto (1938), que estabelecia relação entre algumas doenças e as condições climáticas, no qual desmitifica e estabelece as definições das doenças climáticas ou tropicais.

Foi a partir da década de 1970 com a criação da Escola Nacional de Geografia Médica que se consolidou a Geografia Médica, a qual, segundo Rojas (2003, p. 145), passou a ser denominada de Geografia da Saúde.

“Com o surgimento da Geografia da Saúde no Brasil, os conceitos geográficos propostos por Santos (2008), constituíram-se em uma das referências mais importantes para as análises da relação entre espaço e doença”, afirma Czeresnia (2000, p. 595).

Estudos sobre efeitos do espaço urbano nos componentes do clima, como temperatura, umidade, radiação e vento têm sido bem documentados no mundo, os quais são bem mais recentes conforme afirma Ribeiro (2016), sobretudo no Hemisfério Sul onde se aumentou a preocupação com cidades tropicais e subtropicais.

Nesse sentido, por base em Ribeiro (2016), o Brasil lidera o número de trabalhos relacionados ao tema clima urbano e saúde, mesmo essa sendo uma preocupação da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Destacam-se alguns trabalhos correlatos ao tema, como Oke (1991) que aponta o enorme crescimento de cidades tropicais e a necessidade de se aprofundar em estudos sobre a implicação do inchaço populacional na saúde da população local.

A relação entre dinâmica urbana, saúde e condições geoambientais do planeta, trabalhada por Proust (2012), indica a necessidade de abordagem sistêmica e a importância do uso de tecnologias de geoprocessamento e sistemas de suporte a decisões para planejamento urbano.

Larsen (2015) evidencia como a ocorrência de ilhas de calor podem afetar, sobretudo, grupos marginalizados nos ambientes urbanos, o que implica na necessidade de ações locais tais como vegetação, melhorias na infraestrutura, drenagem, qualidade do ar e sequestro de carbono.

Friel (2011) aponta que a solução para a interferência climática que afeta equidade em saúde urbana exige ação intersetorial que contemple o planejamento e desenho urbanos, saúde e segurança no trabalho e até agricultura urbana.

O planejamento e a organização do espaço urbano também implicam de forma direta na saúde, e como este é produzido por agentes sociais através de diferentes usos da terra justapostos entre si, e de forma desigual, a saúde pública também o será.

O termo saúde pública não está ligado apenas à ocorrência de doenças ou até mesmo aos sistemas de tratamento de doenças, mas sua definição é muito mais complexa e tem um sentido bastante amplo. Segundo Junqueira (2009, p. 46), “a Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde pública como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças ou enfermidades”.

Isso significa dizer que as questões que envolvem a saúde pública não estão restritas ao comportamento interno do organismo humano ou aos ambientes clínicos e hospitalares, mas estão ligadas diretamente aos aspectos socioambientais, culturais, econômicos e políticos.

De acordo com Mota (2006) tais condições envolvem tanto as características de vida do indivíduo, como o espaço geográfico onde ele vive.

Com a qualidade do ambiente que proporcione um estado de completa satisfação, o nível educacional e todas as suas relações com o meio, tais como condições de alimentação, habitação, trabalho, saneamento, recreação e prevenção de doenças (MOTA, 2006, p. 41).

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988, Art. 196) determinou: “a saúde é direito de todos e dever do Estado” e, para tanto, criou-se o Sistema Único de Saúde (SUS). Outro importante passo para a saúde pública no país ocorreu em 1990 com a Lei Orgânica da Saúde, quando o Congresso Nacional aprovou a Lei 8.080 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes (BRASIL, 1990).

Na construção de indicadores de saúde os dados ambulatoriais de morbidade, incapacidade, acesso a serviços, qualidade da atenção, condições de vida e fatores ambientais passaram a ser utilizados como métricas de avaliação da qualidade do serviço oferecido à população, centralizados pelo SUS, via sistema DATASUS.

Para se compreender os problemas da saúde relacionados ao clima, devem-se considerar elementos climatológicos como temperatura, precipitação, vento, umidade e pressão do ar, bem como suas variações rítmicas e sazonais.

Entendê-los torna-se fundamental para estudos relacionados à saúde, mediante a relevância e intensidade da influência que estes têm exercido nas condições ambientais,

nas atividades humanas e diretamente no organismo de cada indivíduo. Para Ayoade (2007, p.79), “o clima talvez seja o mais importante componente do ambiente natural”, influenciando o homem e o tornando dependente dos elementos climáticos para a sobrevivência, tal como o ar, a chuva e outros.

Como o clima influencia na vida dos indivíduos, o clima urbano é considerado como produto da ação do homem sobre o meio ambiente, essencialmente no que diz respeito ao processo de urbanização.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização do artigo, foram selecionados os dados sobre morbidade hospitalar registados entre 2000 e 2010 da cidade de Barreiras, Bahia, por meio do portal TABWIN, no sistema de dados nacional do Ministério da Saúde (DATASUS), e agrupados apenas os dados mensais para cada ano, onde se buscou a opção de morbidade por local de residência de cada mês.

O sistema TABWIN apresenta mais de 50 variáveis, o que possibilita buscas personalizadas e a utilização de diferentes parâmetros de análise. A partir daí, foram consultadas as informações de saúde quanto à epidemiologia e morbidade hospitalar por local de residência, com pessoas residentes na cidade de Barreiras/BA, e na seleção do CID-10 (10ª Classificação Internacional de Doenças) foi selecionado Capítulo X, que abrange as doenças do aparelho respiratório (DATASUS, 2012).

O tratamento gráfico foi produzido em planilha eletrônica, a partir dos totais e médias mensais das internações e dos óbitos, além de gráficos por faixa etária, com destaque às faixas com maior incidência de internações.

Os dados meteorológicos das Normais Climatológicas de 1961 a 1990 foram obtidos pela estação do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) da cidade de Barreiras/BA, com localização nas coordenadas UTM Zona 23S E 500.000m e N 8.645.801m, disponibilizados no banco de dados via website www.inmet.gov.br (INMET, 2011).

As análises dos dados meteorológicos das Normais Climatológicas envolveram as variáveis da temperatura do ar (máxima, mínima e média), umidade relativa do ar e precipitação.

A delimitação das discussões e das análises dos dados de saúde, assim como do tempo, se deu a partir de parâmetros quantitativos e qualitativos, estabelecidos por meio de abordagem por estatística descritiva e análise interpretativa de gráficos.

Desse modo, o parâmetro qualitativo envolveu a análise de gráficos e linhas de tendências. Quanto à análise quantitativa foram utilizados métodos de estatística descritiva, cujos parâmetros foram definidos por técnicas de medidas centrais e de dispersão.

RESULTADOS

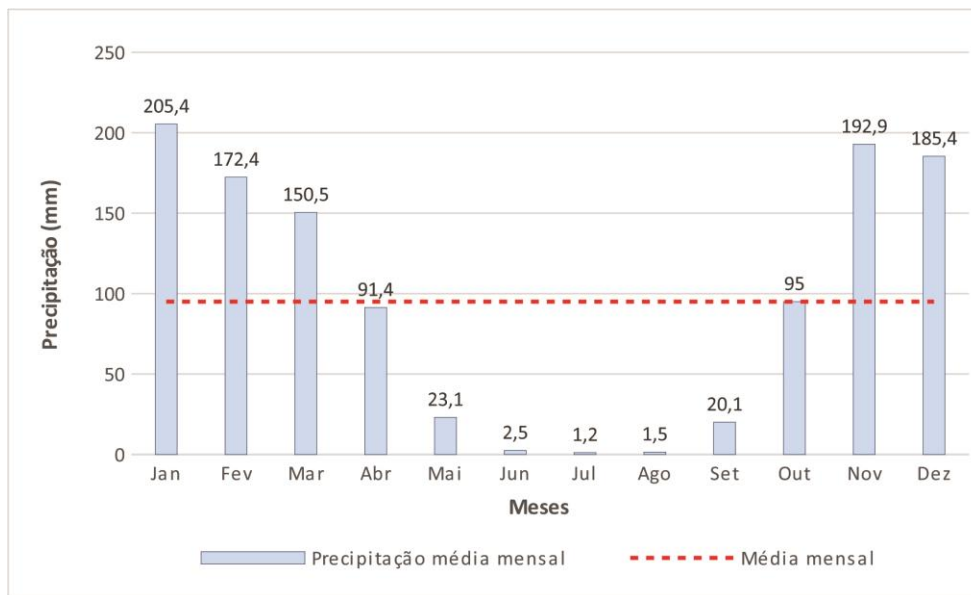
Os registros meteorológicos das alturas precipitadas, umidade relativa do ar (UR), temperatura e amplitude térmica, bem como, os dados de morbidade hospitalar foram comparados entre si, na perspectiva de analisar a existência de sazonalidade no comportamento climático da cidade de Barreiras.

Souza (2005) afirma que em algumas regiões tropicais, principalmente o Cerrado, em virtude das variações estacionais, define-se o ano hidrológico em dois períodos, um seco, caracterizado pela estiagem e outro úmido, chamado de período chuvoso. Esse autor ainda assegura que esses períodos podem ser divididos a partir de uma média anual.

Ao partir desta afirmativa, analisando-se a Normal Climatológica (1961-1990), as médias mensais das precipitações foram separadas em dois períodos, apresentados no Gráfico 01, com o uso de uma linha média mensal, calculada a partir das médias mensais dos doze meses do ano.

Define-se, portanto, como período chuvoso os meses de outubro a março, uma vez que a precipitação média mensal é superior à precipitação média mensal de longo período (95mm). No período de estiagem (abril a setembro), encontram-se os meses cuja precipitação média foi inferior à média de longo período supracitada.

Gráfico 01: Precipitação pluviométrica média mensal de Barreiras (1961 a 1990).



Fonte: INMET (RAMOS et al., 2009).

O Gráfico 1 evidencia ainda que a precipitação, nos seis meses com maiores alturas precipitadas, soma 998mm e apenas 142mm nos demais seis meses de menor precipitação, para o período 1961 a 1990. Isso significa que 88% da lâmina total precipitada concentram-

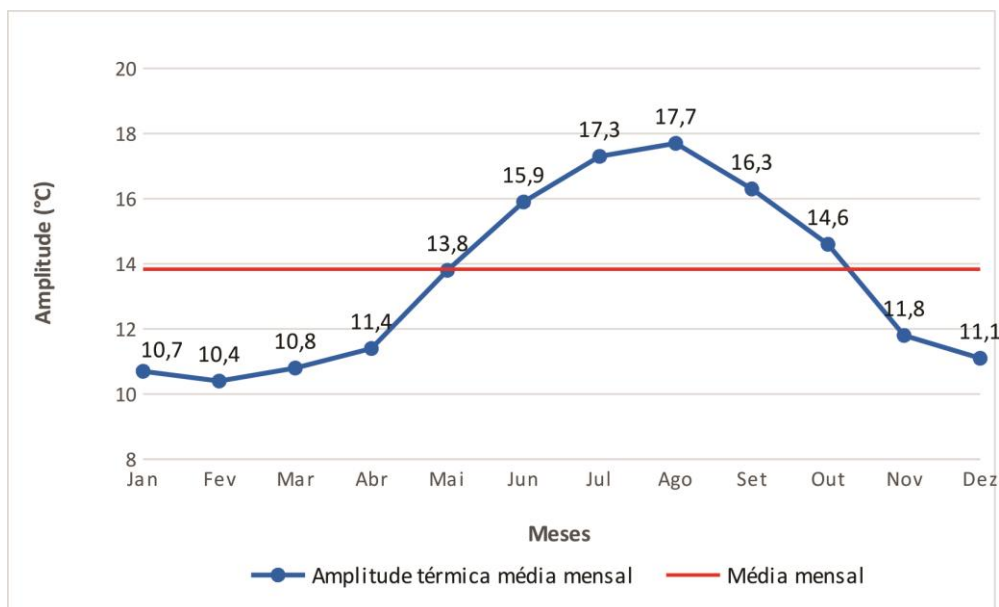
se entre os meses de outubro a março, enquanto 12% estão distribuídos de forma irregular entre os meses de abril a setembro.

Quanto à análise das amplitudes térmicas mensais, o Gráfico 02 evidencia que no período entre outubro a abril ocorrem os menores índices, com valores entre 11°C a 14°C, coincidindo com o período de maior precipitação, isso porque a umidade funciona como elemento regulador da temperatura, visto que a água absorve e perde calor lentamente.

Os maiores valores obtidos da amplitude térmica mensal ocorrem principalmente entre os meses de maio a setembro, os quais podem chegar a médias mensais de 19°C (agosto). Porém, analisando-se dados absolutos, esta amplitude térmica excede o valor médio mensal em diversas ocasiões, como no dia 04 de julho de 2010, em que a amplitude alcançou 19°C, conforme dados da estação de Barreiras, disponibilizados no banco de dados do INMET (2011).

A baixa umidade do ar faz com que ocorra rápida troca de energia entre o ar e a superfície, que resulta em oscilações bruscas entre as temperaturas máximas e mínimas. Esta se dá, principalmente, em função da variação das temperaturas mínimas mensais, já que há uma variação de mais de 6°C entre a maior e a menor temperatura mínima mensal, enquanto a variação entre a maior temperatura máxima e a menor temperatura máxima é de apenas 3,5°C.

Gráfico 02: Amplitude térmica registrada na estação climatológica Barreiras (1961 a 1990).

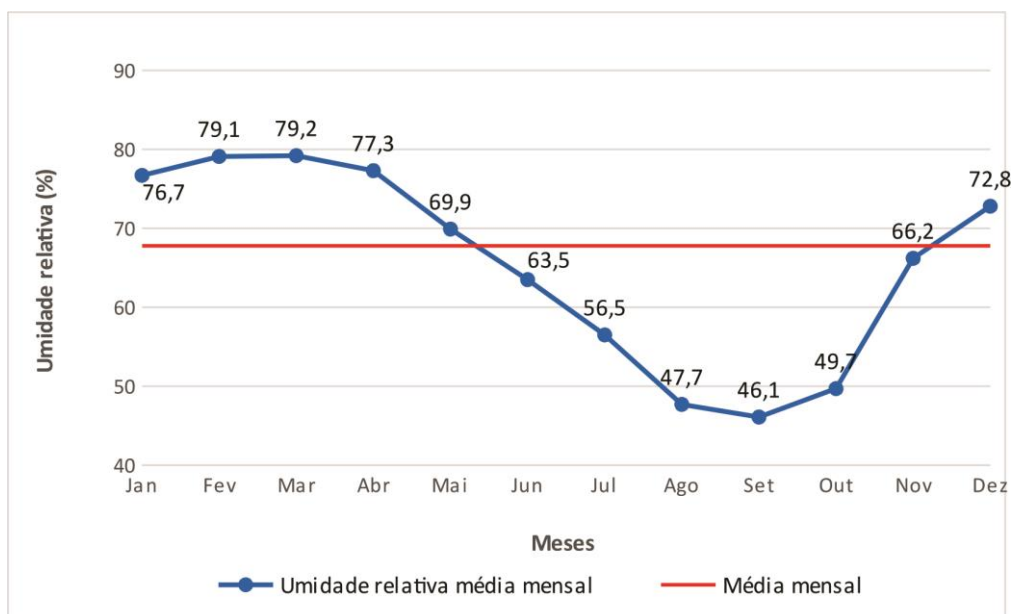


Fonte: INMET (RAMOS et al., 2009).

Já os valores da umidade relativa (UR) do ar (Gráfico 03), revelam que há uma diferença expressiva nos percentuais entre os meses de estiagem (média de 56,4%) e os meses chuvosos (média de 75,9%). Essa observação é evidenciada pelos valores mensais,

em que a média mensal de longo período da UR é de 68%, dos meses de novembro a maio que apresentam valor acima da média, enquanto no período de junho a outubro ocorrem percentuais muito abaixo do comportamento médio mensal.

Gráfico 03: Umidade relativa do ar média registrada na cidade de Barreiras (1961 a 1990).



Fonte: INMET (RAMOS et al., 2009).

As médias da umidade relativa entre os meses de novembro a maio apresentam percentuais elevados, com valores médios entre 70% e 80%. Já nos períodos de menor umidade relativa do ar os valores médios chegam a 47%, com valores extremos de 8% registrado em 12/09/2011, conforme o banco de dados do INMET (2011).

Ayoade (2007, p. 55) afirma que “a concentração do ar atmosférico proporciona o aumento da umidade relativa, assim como da quantidade de material particulado no ar”. Na cidade de Barreiras/BA há uma peculiaridade quanto ao relevo, a presença de chapadões e escarpas que circundam a cidade, com amplitude topográfica de aproximadamente 300 metros, pode influenciar na intensificação da sensação térmica, já que funcionam como barreiras à circulação do ar, além de dificultar a dispersão de material particulado concentrado na atmosfera urbana.

A definição do comportamento climático da cidade através da Normal Climatológica de 1961 a 1990 permitiu identificar dois períodos, um chuvoso, com baixas amplitudes térmicas e UR acima da média mensal, e um de escassez hídrica, com elevadas variações nas temperaturas e baixos índices de UR.

O clima da área em estudo pertence ao tipo Aw segundo a classificação de Köppen, ou seja, típico de savana, com inverno seco e temperatura média do ar do mês mais frio superior a 18°C, conforme Silva (2014). Já para Strahler (2000) trata-se de clima tropical

alternadamente úmido e seco caracterizado pela ocorrência de duas estações bem definidas com verões quentes e chuvosos e invernos secos.

Ao aceitar a orientação da Organização Meteorológica Mundial (OMM), de que valores de umidade relativa do ar abaixo de 60%, podem ser considerados de risco para a saúde humana, comprova-se que os meses de junho a outubro enquadram-se neste limiar de risco para a população residente na cidade de Barreiras/BA.

A partir da análise populacional da cidade, é possível verificar que a mesma configura-se como um importante centro regional no Oeste Baiano, a qual é a maior cidade em contingente populacional nessa região, apresenta expressivo despontamento econômico e polariza os setores de bens e serviços. Seu crescimento populacional ocorreu de forma acelerada nas últimas três décadas, evidenciado na Tabela 01.

Tabela 01: Crescimento da população na cidade de Barreiras (1970-2010)

População	1970	1980	1991	2000	2010
População Urbana	20.864	41.462	92.640	131.849	137.428
Taxa de Urbanização	46,80%	72,50%	76,50%	87,80%	90,04%

Fonte: GEOSNIC (2012)

O crescimento da população se deu, principalmente, em torno do aumento da urbanização e fatores econômicos, como a atração do agronegócio. Tal processo provocou, além da expansão da mancha urbana, a diminuição da população rural, impulsionada, sobretudo, pelo deslocamento dessa população para a cidade e pelo crescimento do agronegócio.

O ritmo de crescimento urbano foi acelerado nas últimas décadas (Tabela 1), porém a gestão pública não conseguiu acompanhar tal ritmo. Desta forma, o desordenamento urbano pode afetar de forma direta na qualidade de vida da população urbana e apresentar impactos expressivos na saúde pública, pois esses fazem parte das estratégias de promoção de saúde para prevenção de doenças.

As doenças que afetam o aparelho respiratório têm se destacado em Barreiras como um dos mais graves problemas relacionados à saúde da população, devido à quantidade de casos de internações na última década, segundo o DATASUS (2012), com média de 2.120 internações por ano.

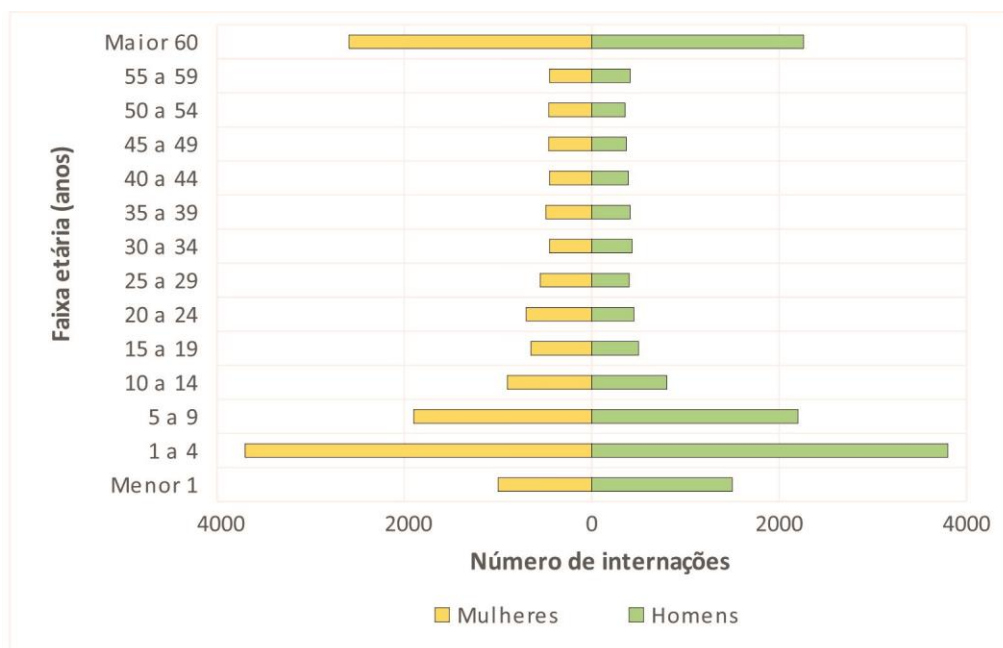
As doenças do aparelho respiratório (DAR) ganham destaque também, pois ocupam a segunda posição no quadro geral das causas de internações hospitalares na rede pública de saúde da cidade, que representam 18% do total de internações da cidade, com 23.325 internações em 11 anos observados (2000 a 2010).

“A incidência das doenças respiratórias não se distribui de modo uniforme em toda a população, visto que elas são mais eminentes em algumas faixas etárias, consideradas de maior vulnerabilidade”, afirma Sant’Anna Neto (2007, p. 12).

Observou-se ainda que o grupo com maior contingente populacional, entre as faixas etárias de 15 a 25 anos, não implica no grupo com maior número de internações, pois, conforme o Gráfico 04, a população mais afetada corresponde aos grupos de crianças e adolescentes de 1 a 14 anos com aproximadamente 12.000 (doze mil) internações, o que confirma que este é o grupo com maior pré-disposição às doenças do aparelho respiratório, com destaque para a faixa etária de 1 a 4 anos.

O Gráfico 04 permite visualizar a expressiva proporção de internações no grupo das crianças, em que o grupo de pessoas menores que 1 ano com 2.332 internações, e de crianças de 1 a 10 anos com 11.082 internações são os mais afetados por doenças respiratórias, os quais representam 58% do total de internações com 13.414 registros nos 11 anos de dados consultados, segundo DATASUS (2012).

Gráfico 04: Morbidade por DAR entre faixas etárias em Barreiras/BA (2000 a 2010).



Fonte: DATASUS (2012)

A faixa etária de 1 a 4 anos apresentou a maior proporção de internações por habitantes, a qual contava em 2010 com um contingente populacional de 9.423 habitantes (IBGE, 2012) e apresentou 7.096 internações para esta faixa etária do ano 2000 ao ano 2010, representando 75% desta.

Portanto, com a confirmação da expressiva vulnerabilidade do grupo de crianças, destaca-se a necessidade de enfatizar com maior detalhe essas faixas etárias, com a

realização de análises e observações mais aprofundadas nas três faixas etárias iniciais, ou seja, nas populações (a) menor de 1 ano, (b) de 1 a 4 anos e (c) de 5 a 9 anos.

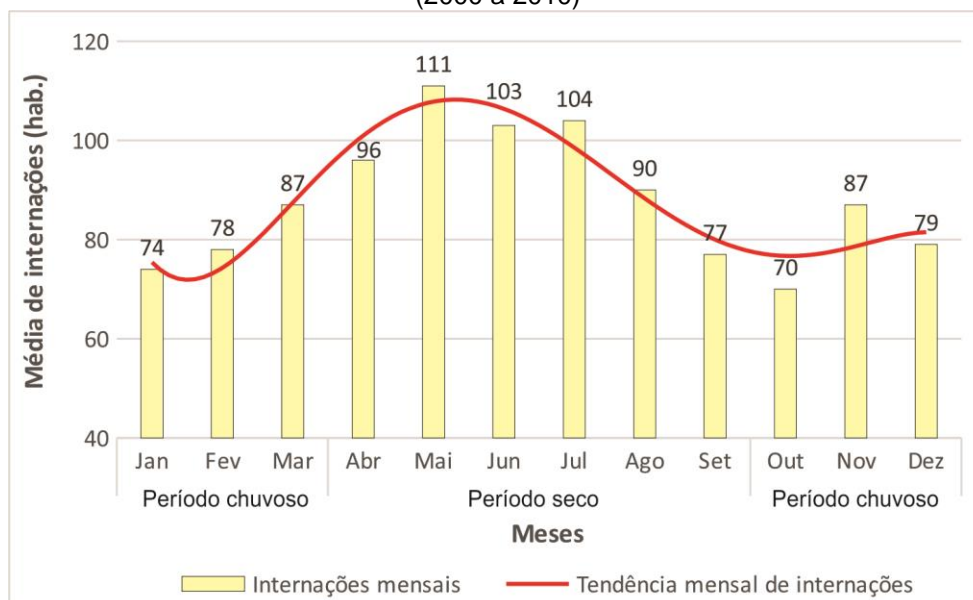
Doenças respiratórias e sua associação com o comportamento meteorológico

Os resultados da análise dos dados hospitalares de doenças respiratórias e sua associação com o comportamento meteorológico foram elaborados com a utilização dos períodos climáticos sazonais supra identificados.

Assim, os dois períodos sazonais identificados na cidade confirmam que a incidência de morbidade hospitalar por doenças respiratórias, nos anos de análise, teve menor percentual na estação chuvosa (47% das 17.707 internações), registradas de janeiro de 2000 a dezembro de 2010, enquanto 53% das internações ocorreram no período seco.

A variação mensal de internações por doenças do aparelho respiratório em crianças e adolescentes de 1 a 14 anos na cidade de Barreiras é evidenciada no Gráfico 05, o qual apresenta a linha de tendência mensal com um ciclo entre os meses secos e úmidos. Os meses que apresentam maior crescimento relativo, comparados ao mês anterior são os meses de maio e novembro, com crescimento de 15,6% e 24,3%, respectivamente.

Gráfico 05: Tendência das internações mensais na faixa etária de 1 a 14 anos por DAR em Barreiras (2000 a 2010)



Fonte: DATASUS (2012)

Isso confirma a hipótese levantada nesta pesquisa de que as variáveis meteorológicas apresentam-se como fator preponderante para a ocorrência de DAR, pois há maior aumento no número de internações nos períodos em que o comportamento dos elementos meteorológicos é mais intenso.

Ressalta-se que os períodos de transição também afetam os valores de internações mensais, quando há mudança de estação chuvosa para seca e vice-versa, há um expressivo aumento, o que evidencia que os indivíduos ficam mais vulneráveis às oscilações climáticas que ocorrem nesse período.

A variação mensal de internações também permite confirmar essa constatação, onde os percentuais médios mensais revelaram que os meses de transição entre os períodos seco (março para abril) e chuvoso (setembro para outubro) apresentam percentual mensal acima de 10% do total das internações.

O número de internações apresentou crescimento médio de 53,4% dos períodos sazonais chuvosos para os períodos secos, nos quais a média de internações anuais passou de 1.450 indivíduos no período chuvoso, para 2.224 pessoas no período de estiagem.

Portanto, no universo de dados das crianças de até 9 anos destaca-se a faixa etária de 1 a 4 anos, a qual apresenta o maior número de internações, com 31% do total, seguida da faixa etária de 5 a 9 anos, com 16% do valor total, e a faixa etária de recém-nascidos, menores de 1 ano, a qual apresenta 11% das internações, e 42% em outras faixas etárias.

Contudo, como evidenciado na Tabela 02, a faixa etária menor de 1 ano (2.337 pessoas) tem maior destaque, pois, se comparada às faixas etárias de 1 a 4 anos e de 5 a 9 anos, esta se apresenta proporcionalmente com maior percentual de internações por pessoa, com 7,5%.

Tabela 02: Proporção de internações entre as faixas etárias (2000 a 2010).

Faixa etária	População	Média de internações (anual)	Percentual
Menor de 1 ano	2.337	175	7,5%
1 a 4 anos	9.423	513	5,0%
5 a 9 anos	12.017	267	2,0%

Fonte: DATASUS (2012).

Assim, os dados de morbidade hospitalar por DAR evidenciam expressiva prevalência em crianças de até 1 ano de idade e podem estar relacionadas com complexas combinações de fatores ambientais e fisiológicos, entre eles a amamentação. Neste sentido, Ostrowsky (2001, p. 52) sugere que “a amamentação pode ser fator de proteção em relação a doenças respiratórias de maior gravidade”.

Além da sazonalidade climática, outros fatores de risco tais como excesso de material particulado em suspensão e aerossóis podem explicar a prevalência das doenças

respiratórias em crianças, visto que, mesmo nos meses chuvosos, apesar do decréscimo proporcional, a morbidade hospitalar continua elevada.

Conforme os dados observados, o período sazonal seco foi caracterizado por apresentar baixos índices de chuvas, com acumulado de 98,4mm abaixo da média anual de 142mm, os quais tiveram baixos percentuais de UR do ar, e estiagem prolongada de até seis meses provocando o aumento da amplitude térmica. Este período vai de abril a outubro, mas nos meses agosto e setembro apresentam situações extremas, tais como umidade abaixo de 10% e amplitude térmica acima de 20°C (dados absolutos) (RAMOS et al., 2009).

Assim, cabe ressaltar que mesmo no período de escassez hídrica são as situações extremas do tempo atmosférico que podem estar ligadas ao aumento das internações por doenças relacionadas ao ambiente atmosférico, principalmente com relação às doenças respiratórias.

Corroborando estas análises há a incidência de queimadas no entorno da área urbana, que se mostrou relevante na ocorrência de doenças do aparelho respiratório. Além de causarem danos à biodiversidade do Cerrado, as queimadas próximas à área urbana da cidade de Barreiras podem ser um fator que impacta diretamente na qualidade do ar, tendo como consequência direta o aumento de material particulado em suspensão na baixa atmosfera, podendo influenciar no aumento do número de doenças do aparelho respiratório, sobretudo nas populações mais vulneráveis.

A comparação entre os dados mensais das morbidades hospitalares por doenças do aparelho respiratório e os dados meteorológicos da cidade de Barreiras/BA evidenciam que no período de estiagem há um aumento expressivo de internações nos 11 anos de análise (2000 a 2010), muitos destes com a contribuição do material particulado emitido por meio de incêndios florestais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se a existência da associação entre comportamento climático e a ocorrência de doenças do aparelho respiratório na cidade de Barreiras/BA, considerando os valores médios mensais dos elementos climatológicos (precipitação, temperatura e umidade relativa do ar) e dos registros de morbidade hospitalar.

Nesse sentido, ao analisar os dados meteorológicos, observou-se que o clima da cidade divide-se em dois períodos, um chuvoso (outubro a março) e um de estiagem (abril a setembro), os quais são determinados pela ação das massas de ar que atuam sobre o Brasil.

No período de estiagem, constatou-se que houve associação entre as doenças respiratórias e as condições de tempo ao comparar dois conjuntos de dados: internações e dados meteorológicos.

Notou-se que há um complexo cruzamento de fatores tanto antrópicos como naturais, que combinados entre si comprometem a qualidade ambiental e podem produzir condições propícias ao aumento de ocorrências de doenças do aparelho respiratório.

Nesse sentido, ressalta-se especial atenção com a faixa etária das crianças (menor de 1 ano, 1 a 4 anos e 5 a 9 anos), pois, além de apresentar o maior percentual de internações, pode favorecer a detecção precoce, prevenção de riscos e danos, proporcionando a promoção da qualidade de vida de crianças e famílias.

É necessária também a realização de medidas que possam amenizar os impactos da sazonalidade no organismo dos indivíduos, sobretudo em ambientes que concentram maior número de crianças, como escolas e creches, com o uso de recursos e equipamentos que proporcionem maior conforto, como espaços bem arejados e ventilados, áreas externas arborizadas e cuidados com ambientes internos.

O planejamento urbano apresenta-se como uma medida de prevenção ao aumento de doenças do aparelho respiratório, sobretudo de ações de melhorias na infraestrutura viária através de calçamento, pavimentação de vias urbanas e rurais, de limpeza urbana, arborização urbana em praças e parques, ações de prevenção e combate a incêndios florestais e queima de lixo e lotes, além do uso de fiscalização e autuação.

As políticas de educação ambiental de crianças e adultos também podem contemplar as medidas preventivas, através de trabalhos de conscientização e orientação dos cidadãos na busca por melhores condições da saúde da população. Portanto, não se deve negar a possibilidade do planejamento estatal, através das diversas esferas governamentais, de conseguir responder adequadamente a esses problemas por meio do planejamento territorial.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para trópicos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 69.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. **Condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes**. Lei N.º8.080 de 19 de setembro de 1990. Brasília, DF: Senado, 1990.

_____. Ministério da Saúde. **DATASUS**. Disponível em: <www.datasus.gov.br/>. Acesso em: 11 set. 2012.

CZERESNIA, D. O conceito de espaço em epidemiologia: Uma interpretação histórica e epistemológica. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 595-605, 2000.

FRIEL, S.; HANCOCK, T.; KJELLSTROM, T., McGRANAHAN, G.; MONGE, P.; ROY, J. Urban Health Inequities and the Added Pressure of Climate Change: an action oriented research agenda. **Journal of Urban Health**, v. 88, n. 5, p. 886-95, 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **@Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). **BDMEP/INMET**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 11 set. 2011.

JESUS, E. F. R. Interface entre a climatologia e a epidemiologia: uma abordagem geográfica. **GeoTextos**, Salvador, v. 6, p. 211-236, 2010.

JUNQUEIRA, R. D. Geografia Médica e Geografia da Saúde. **HYGEIA**, p. 19-47, 2009.

LARSEN, L. Urban Climate and adaptation strategies. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 13, n. 9, p. 486-92, 2015.

MORAIS, R. H. S. G. **A geografia médica e as expedições francesas para o Brasil: uma descrição da estação naval do Brasil e da Prata (1868-1870)**. Manguinhos, RJ: s.n., 2007. p. 39-62.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

OKE, T. R.; TAESLER, R.; OLSSON, L. E. The Tropical Urban Climate Experiment (TRUCE). **Energy and Buildings**, v. 15, n. 1-2, p. 67-73, 1991.

OSTROSKY, R. **Doenças respiratórias em crianças de 0 A 12 meses e amamentação**. São Paulo: Unicamp, 2001. 52p.

PEIXOTO, A. **Clima e saúde**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1938. Disponível em: <<http://www.brasiliana.com.br/obras/clima-e-saude-introducao-biogeografica-a-civilizacao-brasileira>>. Acesso em: 5 fev. 2012.

PROUST, K.; NEWELL, B.; BROWN, H.; CAPON, A.; BROWNE, C.; BURTON, A.; DIXON, J.; MU, L.; ZARAFU, M. Human health and climate change: leverage points for adaptation in urban environments. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 9, n. 6, p. 2134-58, 2012.

RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R.; FORTES, L. T. G. (Orgs.) **Normais climatológicas do Brasil (1961 - 1990)**. Reeditado e Ampliado. Brasília, DF: INMET, 2009. 465p.

RIBEIRO, H.; PESQUERO, C. R.; COELHO, M. S. Z. S. Clima urbano e saúde: uma revisão sistematizada da literatura recente. **Estudos Avançados**, v. 30 n. 86, p. 1-16, 2016.

ROJAS, L. I. Geografía y salud. Entre Historias, Realidades y Utopias. **Caderno Prudentino de Geografia**. AGB Presidente Prudente. Vol 1, nº 1, dezembro de 2003.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Distribuição espacial das doenças respiratórias em cidades de porte médio no Oeste Paulista – Brasil: uma análise multicausal como contribuição à melhoria da qualidade de vida urbana**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2007.

SANTOS, M. **Por uma Geografia nova**. 6. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. p. 215-219.

SILVA, M. A. V. Avaliação da precipitação no Oeste da Bahia Considerando as Mudanças Climáticas. **XII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste (SRHN)**, Natal, p. 2, 2014.

SOUZA, C. G.; SANT'ANNA NETO, J. L. Geografia da saúde e climatologia médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade. **HYGEIA**, p. 108, 2008.

SOUZA, J. A. **Hidrologia aplicada**. 2005. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/50282292/Cap-1-Ciclo-Hidrologico-2005>>. Acesso em: 08 mar. 2012.

STRAHLER, A. N. **Geografia Física**. 3.ed. Barcelona: Omega, 2000.

TORRES, F. T. P; MACHADO, P. J. O. **Introdução à climatologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

¹Geógrafo da Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA), Avenida Ahylon Macedo, 919 - Morada Nobre - Barreiras/BA, 47810-035, E-mail: eneasporto@yahoo.com.br.

²Prof. Adjunto da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Centro - Alfenas/MG, 37.130-001, E-mail: marcelo_latuf@yahoo.com.br.