

## **Relação entre mudanças climáticas e saúde humana**

**Natalia Macedo Uchoa<sup>i</sup>**

**Romário Pinheiro Lustosa<sup>ii</sup>**

**Francisco Nataniel Macedo Uchoa<sup>iii</sup>**

**Registro DOI: <http://dx.doi.org/10.22280/revintervol12ed1.400>**

### **Resumo**

Atualmente as pessoas têm relacionado problemas de saúde às mudanças climáticas de forma direta ou indireta, ocasionando o aumento da prevalência de certas doenças. Nessa perspectiva foi realizada uma revisão de literatura de 14 artigos que abrangem este assunto. A maior parte dos estudos indicou associação entre fatores do clima e desfechos na saúde humana. O objetivo deste artigo é dar a conhecer estudos desenvolvidos que revelam a associação entre o clima e a saúde humana. Observamos que ainda existem poucas pesquisas que relacionam mudanças climáticas e saúde e é de suma importância que novos estudos sejam realizados para melhor compreendermos este assunto.

**Palavras chaves:** Biometeorologia. Mudanças climáticas. Saúde.

### **The relationship between climate change and human health**

### **Abstract**

People today have directly or indirectly related health problems to climate change, causing an increase in the prevalence of certain diseases. From this perspective, a literature review of 14 articles covering this subject was carried out. Most of the studies indicated an association between climate factors and outcomes in human health. The objective of this article is to present studies developed that reveal the association between climate and human health. We note that there is still little research that relates climate change and health, and it is of the utmost importance that further studies be undertaken to better understand this issue.

**Keywords:** biometeorology, climate changes e health.

**Recebido em 20/07/2018 Aceito em 18/02/2019**

## **1 INTRODUÇÃO**

A atmosfera é responsável pela sustentação direta dos homens numa interação complexa e permanente estado de confrontação para manter o equilíbrio das funções vitais. As reações do

organismo humano podem ser compreendidas como uma resposta às mudanças dos estados químico e físico da atmosfera (BARCELLOS, 2009).

A atmosfera produz efeitos diretos sobre a fisiologia dos seres vivos. A fisiologia estuda o funcionamento do organismo humano e suas respostas a estímulos ambientais, portanto a fisiologia humana esta correlacionada às mudanças de fatores meteorológicos que se produzem em poucas horas até dias. A Meteorologia estuda fenômenos atmosféricos em curto espaço de tempo, enquanto que a Climatologia estuda mudança de longo tempo, anos a séculos. Do ponto de vista da saúde os fatores meteorológicos que influenciam na saúde humana têm ganhado maior destaque pela necessidade de melhor compreender os efeitos das alterações ambientais urbanas na saúde da população e as possíveis vulnerabilidades frente às mudanças climáticas globais (SILVA, et al., 2014).

A Biometeorologia existe desde 1930 e é definida pela Sociedade Internacional de Biometeorologia como: o estudo dos efeitos diretos e indiretos (de natureza irregular, flutuante ou rítmica) de físico, químico, físico-químico, micro e macro-ambientes, de ambas, atmosferas da terra e outros ambientes similares extraterrestres, nos sistemas físicos-químicos em geral e nos organismos vivos em particular (plantas, animais e seres humanos) (SILVA, 2006).

Muitos efeitos potenciais para a saúde humana podem resultar direta ou indiretamente das mudanças climáticas. Alterações na prevalência e disseminação de doenças infecciosas, mediadas por processos biológicos, ecológicos, sociais interligados poderiam ter significativo impacto na saúde pública e na sociedade (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002).

As mudanças que ocorrem com as variáveis meteorológicas sobre as regiões são vistas como um fator preocupante pelos estudiosos em climatologia. Sabe-se que essas mudanças não influenciam somente o microclima dessas regiões podendo também ocasionar variações fisiológicas consideráveis no que diz respeito às doenças relacionadas com as variáveis climatológicas, agravando algumas doenças pré-existentes e favorecendo o aparecimento de outras, tornando-se um problema de saúde pública (PEREIRA et al., 2007).

O 4º relatório do IPCC de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) em 2007 apresenta em suas principais conclusões os aspectos de impactos das mudanças climáticas na saúde humana, baseados nos conhecimentos científicos analisados e na construção de cenários futuros. Dentre as conclusões apresentadas, destacam-se: o surgimento de doenças e mortes prematuras; países pobres e população de baixa renda mais atingidos;

alterações nas temperaturas que causarão impactos diferenciados de acordo com as características regionais; mudança no comportamento de vetores de doenças transmissíveis, populações vulneráveis que sofrerão maiores dificuldades de adaptação (idosos, crianças, portadores de doenças crônicas, portadores de doenças respiratórias, entre outros) (FENNER, et al., 2009).

A condução de pesquisas em biometeorologia urbana tem sido apontada como importante área de estudo para entender as relações entre clima e saúde nas cidades, a fim de compreender tanto os processos que podem desencadear doenças, como aqueles que criam ambientes saudáveis. Portanto, torna-se relevante o estudo das relações do clima com a saúde humana, sobretudo em perspectiva das mudanças climáticas globais, na previsão de seus prováveis efeitos na saúde da população e das vulnerabilidades frente a essas mudanças.

## **2 METODOLOGIA**

Este estudo é uma revisão de literatura que envolveu uma avaliação crítica e a integração da literatura publicada sobre mudanças climáticas e saúde humana.

A busca do material a ser estudado foi realizada no período de dezembro de 2016 a janeiro de 2017, na qual foram consultados periódicos retirados de bibliotecas virtuais como PUBMED, BIREME, MEDLINE, LILACS e SCIELO.

Para identificação dos estudos utilizou-se como critério de inclusão os artigos serem originais de pesquisas desenvolvidas com seres humanos, publicado em periódico indexado nas bases utilizadas e com os descritores supracitados. Por sua vez, foram excluídos deste estudo artigos de revisão, bem como ponto de vista/opinião de especialistas, capítulos ou livros, estudos de validação, monografias, dissertações e teses.

A primeira seleção dos estudos foi realizada pela leitura do título e resumo dos artigos identificados, em seguida, os selecionados na primeira identificação passaram por uma análise crítica dos conteúdos. Assim, as pesquisas que apresentaram informações suficientes foram obtidas e lidas na íntegra. A análise dos dados foi realizada a partir de uma revisão crítica dos conteúdos.

A análise de dados foi realizada em janeiro de 2017 através de comparações entre esses artigos, utilizando os percentuais existentes nos diversos estudos. Observando as complicações da saúde humana associadas às mudanças climáticas.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram coletados 14 artigos, todos citam a intensificação do aquecimento global como uma tendência considerável nas implicações da saúde humana, e a partir disso gera uma gama considerável de especulações quanto aos seus impactos sobre os problemas que podem causar à saúde humana. As mudanças climáticas podem produzir impactos sobre a saúde humana por diferentes vias.

Segundo Ribeiro (2004), juntamente com a evolução da legislação, ampliou-se a consciência de que a saúde, individual e coletiva, nas suas dimensões física e mental, está intrinsecamente relacionada à qualidade do meio ambiente. Essa relação tem se tornado mais evidente para a sociedade devido à sensível redução da qualidade ambiental, verificada nas últimas décadas, consequência do padrão de crescimento econômico adotado no país e de suas crises.

Confalonieri (2002) em sua pesquisa observou que as mudanças climáticas globais afetarão a saúde humana principalmente por meio de alterações nos padrões das doenças infecciosas endêmicas transmitidas pela água (exemplo: cólera, leptospirose) ou por vetores animais (malária, dengue, leishmanioses). Ao serem criadas condições ambientais mais favoráveis à reprodução e à sobrevivência de patógenos e vetores, as mudanças climáticas poderão acelerar os ciclos de transmissão bem como estender as suas áreas de distribuição geográfica, tanto para latitudes quanto para altitudes maiores.

Problemas da humanidade contemporânea ligados diretamente ao aquecimento global da atmosfera. Apontam a necessidade da previsão dos mesmos como ato inicial, para o qual apontam os avanços tecnológicos atuais e os limites do conhecimento humano para que os princípios de precaução estejam no centro da ideia de prevenção. As condições atmosféricas desempenham forte influência sobre a sociedade e os estados de saúde ou doença do organismo humano se constituem numa das várias manifestações desta interação clima e saúde (MENDONÇA, 2000).

Muitos efeitos potenciais para a saúde humana podem resultar direta ou indiretamente das mudanças climáticas. Ribeiro e Assunção (2002) indicam em suas pesquisas alguns dos efeitos que as queimadas de florestas desencadeiam: drástica redução da visibilidade, fechamento de aeroportos e escolas, aumento de acidentes de tráfego, destruição da biota pelo fogo, aumento na incidência de doenças, diminuição da produtividade, restrição das atividades de lazer e de trabalho, efeitos psicológicos e custos econômicos. Dentre os sintomas de doenças observados, relatam-se infecções do sistema respiratório superior, asma, conjuntivite, bronquite, irritação dos olhos e garganta, tosse, falta de ar, nariz entupido, vermelhidão e alergia na pele, e desordens cardiovasculares. Quanto maior a proximidade da queimada, geralmente é maior o seu efeito à saúde.

Barcellos (2009), afirma que as grandes cidades se caracterizam pela geração de calor e a sua cobertura por construções diminui a percolação de água de chuva, e aumenta o fluxo ascendente de ventos, o que as torna vulneráveis para efeitos de aquecimento e enchentes. Os efeitos das mudanças climáticas podem ser potencializados, dependendo das características físicas e químicas dos poluentes e das características climáticas como temperatura, umidade e precipitação. Estes poluentes associados às condições climáticas podem afetar a saúde de populações distantes das fontes geradoras de poluição. As alterações de temperatura, umidade e o regime de chuvas podem aumentar os efeitos das doenças respiratórias, assim como alterar as condições de exposição aos poluentes atmosféricos.

Estudos realizados por Mendonça (2005) mostram que o ritmo das mudanças climáticas causam efeitos de ordem psicológica sobre o indivíduo e grupos humanos, difíceis de mensurar, mas bastante previsíveis quando se trata das profundas alterações do modo de vida, na migração forçada, no empobrecimento alimentar, perda de bens materiais, esses efeitos colocam os homens numa flagrante condição de elevados riscos e vulnerabilidade climática.

Nessa perspectiva é importante pensar em formas de melhorar a resposta em saúde a situações de desastre não só referente ao atendimento médico e a hospitais seguros, mas também na gestão de abrigos e vigilância sanitário-epidemiológica, tendo em mente que alguns agravos não ocorrem imediatamente após o desastre, mas com o passar dos dias, em decorrência de condições socioambientais que vão se manifestando (PEREIRA; BARATA, 2014).

Pereira et al. (2007) cita em seu artigo que mudanças que ocorrem com as variáveis meteorológicas sobre as regiões são vistas como um fator preocupante pelos estudiosos em climatologia. Sabe-se que essas mudanças não influenciam somente o microclima dessas

regiões podendo também ocasionar variações fisiológicas consideráveis no que diz respeito às doenças relacionadas com as variáveis climatológicas, agravando algumas doenças pré-existentes e favorecendo o aparecimento de outras, tornando-se um problema de saúde pública.

Assim, doenças respiratórias bem conhecidas no meio clínico como faringites e amidalites, epiglotite, bronquite, pneumonias, abscesso, sinusites, otites, dentre outras, ocupam a categoria das infecções que causam maior letalidade, observa-se que tais enfermidades não são apenas relacionadas com uma questão ambiental, que se trata também de uma questão socioeconômica (ARAÚJO, 2007).

A análise das correlações entre a infecção respiratória e as variáveis climáticas (precipitação pluvial, temperatura e umidade do ar) destacado por Azevedo (2015), é dado importante para avaliar as correlações inversas e diretas, assim sendo possível associar os efeitos das condicionantes climáticas na saúde humana.

O estresse de frio às vezes se sobrepõe, mas, na maioria das cidades, as ondas de calor têm representado risco à saúde de grupos populacionais mais vulneráveis: idosos, crianças, doentes crônicos, pessoas que habitam bairros precários; a outra subcategoria foi a de estudos que tratam de doenças infecciosas, em que há um vetor que se beneficia de condições do clima urbano e amplia o risco de doenças (RIBEIRO, 2016).

As alterações de temperatura, umidade e o regime de chuvas podem aumentar os efeitos das doenças respiratórias, assim como alterar as condições de exposição aos poluentes atmosféricos. Dada a evidência da relação entre alguns efeitos na saúde devido às variações climáticas e aos níveis de poluição atmosférica, tais como os episódios de inversão térmica, aumento dos níveis de poluição e o aumento de problemas respiratórios, parece inevitável que as mudanças climáticas de longo prazo possam exercer efeitos à saúde humana a nível global, afirma Barcellos (2009).

Silva e Ribeiro (2009) afirmam também que a poluição constituiu um parâmetro importante de risco às internações hospitalares nas faixas etárias e doenças estudadas. Contudo, em algumas análises os parâmetros climáticos (temperatura e amplitude térmica) ofereceram maior risco. De forma geral, as doenças respiratórias e circulatórias estiveram associadas ao maior risco com desconforto para o frio e com alta amplitude térmica diária.

#### 4 CONCLUSÃO

A avaliação dos efeitos sobre a saúde relacionados com os impactos das mudanças climáticas é extremamente complexa, e os estudos sobre esse assunto são muito escassos, tanto no Brasil quanto no exterior.

O mundo vem passando por mudanças que não estão limitadas apenas a aspectos climáticos. Paralelo aos processos de mudanças climáticas vem se acelerando a globalização (aumentando a conectividade de pessoas, mercadorias e informação) e as mudanças ambientais (alterando ecossistemas, reduzindo a biodiversidade e acumulando no ambiente substâncias tóxicas).

As modificações que se possam promover para alterar esse quadro devem começar por: discussões intersetoriais, uma vez que as ações (inclusive de luta contra a emissão de gases e redução do consumo) dos outros setores que afetam as ações do setor saúde; mudanças a nível global podem consumir décadas para se obter um efeito estabilizador do clima.

Assim, é de grande relevância para a ciência estudar a relação do clima e saúde, sendo esta uma área de crescente preocupação por parte dos profissionais de saúde e climatologistas que, conjuntamente trocam informações aprofundando mais a interdisciplinaridade entre a Ciência Atmosférica e a Biologia Humana à medida que aparecem mais evidências de que o aquecimento global possa aumentar as possibilidades de propagação das mais diversas enfermidades.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, R. A. F. Análise da relação da incidência de infecção respiratória aguda (IRA), com as variáveis meteorológicas em Campina Grande. **Revista Fafibe online**. n.3, São Paulo, ago, 2007.

AZEVEDO, J. V. V. Influencia do clima na incidência de infecção respiratória aguda em crianças nos municípios de Campina Grande e Monteiro, Paraíba, Brasil. **Revista brasileira de meteorologia**. v.30, n.4, p.467-477, 2015.

BARCELLOS, C. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**. v.18, n.3, Brasília, set. 2009.

CONFALONIERI, U.E.C.; CHAME, M.; NAJAR, A.; CHAVES, S. A. M.; KRUG, T.; NOBRE, C.; MIGUEZ, J. D. G.; CORTESÃO, J.; HACON, S. Mudanças globais e desenvolvimento: importância para a saúde. **Inf. Epidemiol**. v.11, n.3, Brasília, set. 2002.

FENNER, A.; SILVA, E.L.; GURGEL, H.C. Mudança climática e saúde: um perfil do Brasil. **Organização Pan- Americana da saúde**; Ministério da saúde. Brasília, 1. ed., 2009.

MENDONÇA, F. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. **R. RA'EGA**, n.4, p. 85-99, Curitiba, 2000.

MENDONÇA, F. Clima, tropicalidade e saúde: uma perspectiva a partir da intensificação do aquecimento global. **Revista brasileira de climatologia**. v.1, n.1, p.100-112, 2005.

PEREIRA, H.S., FREITAS E SILVA, P. M., DANTAS, R. T., ARAÚJO, R. A. F. Correlação de variáveis meteorológicas com infarto agudo do miocárdio. 2007. Disponível em: <http://www.sbmet.org/sic2011/arq/90856437217219085643721.pdf>. Acesso em: Dezembro/2016.

PEREIRA, C. A. R.; BARATA, M. M. L.; Organização dos serviços urbanos de saúde frente à mudança do clima e ao risco de desastres na América Latina. **Saúde debate**. v.38 ,n.102, Rio de Janeiro, 2014.

RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J.V. Efeitos das queimadas na saúde humana. **Estud. av.** vol.16, n.44, São Paulo. Jan./Abr, 2002.

RIBEIRO, H. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e sociedade**. v.13, n.1, p.70-80, jan/abr, 2004.

RIBEIRO, H. Clima urbano e saúde: uma revisão sistematizada da literatura recente. **Estud. av.** v.30, n.86: São Paulo, Jan./Apr., 2016.

SILVA, R. G. A biometeorologia e o desafio das mudanças climáticas. 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em:<<http://www.infobibos.com/artigos/ambiente/biometeorologia/index.htm>>. Acesso em: 22/12/2016

SILVA, E. N.; RIBEIRO, H.; SANTANA, P. Clima e saúde em contextos urbanos: uma revisão da literatura. **Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales**. v.19, n.1092, set, 2014.

---

<sup>i</sup> Faculdade Integrada da Grande Fortaleza – FGF. E-mail para contato: nataliamacedouchoa@hotmail.com

<sup>ii</sup> Universidade Estadual do Ceará – UECE.

<sup>iii</sup> Faculdade Integrada da Grande Fortaleza – FGF.