



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

ANÁLISE TEMPORAL DA SENSAÇÃO TÉRMICA NAS CIDADES DE PATOS E SÃO GONÇALO (SOUSA), PARAÍBA, BRASIL

Juliete Baraúna dos Santos¹, Ricardo Ferreira Carlos de Amorim², Heliofábio Barros Gomes³, Alaerte da Silva Germano⁴

^{1,4} Aluno (a) de Mestrado em Meteorologia, UFAL, e-mail: juhbarauna@gmail.com

^{2,3} Prof. Dr. do Instituto de Ciências Atmosféricas, UFAL, e-mail: rfcamorim@gmail.com

RESUMO:

O artigo objetivou analisar a variabilidade da sensação térmica nos municípios de Patos e São Gonçalo (Sousa), localizados na mesorregião do sertão da Paraíba, Brasil. Sendo analisados os níveis de alerta e os possíveis sintomas associados à saúde e ao bem-estar sentido pela população, através da sensação térmica registrada pelo Índice de Calor (IC) proposto por STEADMAN (1979). Foram utilizados dados de temperatura do ar e umidade relativa do ar selecionados entre o período de 2010 a 2015 das Estações Climatológicas de Patos e São Gonçalo, onde constatou-se que durante todo o período de estudo, a população de ambos os municípios foi submetida aos alertas de muito cuidado e perigo, devido aos altos valores de IC com valor médio acima dos 40,0 °C e máximo de 53,1 °C. Para tais níveis de alerta, os principais sintomas fisiológicos sentidos são fadiga ou câibras, esgotamento e insolação. Podendo ocorrer a possibilidade de dano cerebral nos meses com registros de valores máximos.

INTRODUÇÃO

As mudanças das condições atmosféricas podem prejudicar diversos setores produtivos, uma vez que praticamente todas as atividades socioeconômicas são influenciadas pelas condições atmosféricas. Entretanto, um dos impactos mais importantes são aqueles direcionados à saúde das pessoas, visto que quedas bruscas de temperatura ou períodos prolongados de calor podem causar enfermidades em parte significativa da população, gerando dificuldades para a sociedade e para os serviços de saúde pública (FANGER, 1970).

FROTA (1995) afirma que o homem apresenta melhores condições de vida e de





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

saúde quando seu organismo pode funcionar sem ser submetido à fadiga ou estresse, inclusive térmico. A sensação de conforto térmico está associada ao ritmo de troca de calor entre o corpo humano e o meio ambiente, assim o equilíbrio térmico é mantido por meio de respostas fisiológicas, tais como a sudorese, alterações da respiração e tremores.

O excesso a exposição ao calor leva o organismo a apresentar distúrbios causados pelo calor, risco esse que aumenta com a umidade relativa, que diminui o efeito refrescante da sudorese (GUYTON; HALL, 2006). Assim, as temperaturas mais elevadas podem provocar câibras, desidratação, insolação, esgotamento, fadiga térmica, síncope (desmaio), exaustão pelo calor, golpe de calor e acidente vascular cerebral (AVC) e mesmo catarata (MARTO, 2005). São respostas fisiológicas referentes ao desequilíbrio térmico do organismo, e mais evidentes em pessoas idosas, doentes crônicos e indivíduos socialmente isolados.

No contexto de que os estudos dos impactos na saúde têm importância devido os efeitos diretos dos elementos meteorológicos sobre a saúde corporal dos indivíduos, o estudo objetivou analisar a variabilidade da sensação térmica nos municípios de Patos e São Gonçalo (Sousa), localizados na mesorregião do sertão da Paraíba.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização geoambiental da área de estudo

Foram utilizados dados reais de temperatura do ar e umidade relativa do ar para o cálculo do índice bioclimático de verificação da sensação térmica, selecionados entre o período de 2010 a 2015 das Estações Climatológicas de Patos (7,01° S, 37,26° W e 249,09m) e São Gonçalo (6,75° S, 38,21° W e 233,06m), provenientes do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia. Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, são municípios





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

caracterizados por clima semiárido quente, apresentando escassez e irregularidade de chuvas, com precipitação anual acima de 700 mm.

Fundamentação física da sensação térmica

O Índice de Calor (IC) foi uma relação elaborada por STEADMAN (1979), que combina valores de temperatura e umidade relativa do ar para determinar uma temperatura aparente, representando a sensação térmica sentida pelo organismo. Sendo um índice utilizado para regiões que apresentam situações de temperaturas elevadas, estando o indivíduo à sombra e em condições de vento fraco. Seus valores são calculados em graus Fahrenheit (°F) através da equação 1.

$$IC = -42,379 + 2,04901523 * Tar + 10,14333127 * UR - 0,22475541 * Tar * UR - 6,83783 * 10^{-3} * (Tar)^2 - 5,481717 * 10^{-2} * (UR)^2 + 1,22874 * 10^{-3} * (Tar)^2 * UR + 8,5282 * 10^{-4} * Tar * (UR)^2 - 1,99 * 10 * (Tar)^2 * (UR)^2 \quad [1]$$

Onde IC representa o índice de calor em graus Fahrenheit (°F), Tar é a temperatura do bulbo seco (°F) e UR é a umidade relativa do ar (%). Como o índice é calculado na unidade graus Fahrenheit (°F), a temperatura também é apresentada na mesma unidade.

Para cada faixa de valor do índice são associados níveis de alertas e conseqüentemente os principais sintomas fisiológicos sentidos pelos indivíduos devido o estresse térmico. Assim, o Quadro 1 apresenta uma faixa que caracteriza o índice.

Quadro 1. Níveis de alerta e possíveis sintomas fisiológicos às pessoas, de acordo com o Índice de Calor.

Índice de Calor	Nível de Perigo	Síndrome de Calor
Menor que 27 °C	Ausência de Alerta	-----





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

27 – 32 °C	Atenção	Possível fadiga em casos de exposição prolongada e atividade física
32 – 41 °C	Muito Cuidado	Possibilidade de câimbras, esgotamento, insolação para exposições prolongadas
41 – 54 °C	Perigo	Câimbras, insolação e esgotamento prováveis. Possibilidade de dano cerebral (AVC) para exposições prolongadas
Mais que 54 °C	Extremo Perigo	Insolação e Acidente Vascular Cerebral (AVC) eminente

RESULTADOS E DISCUSSÃO

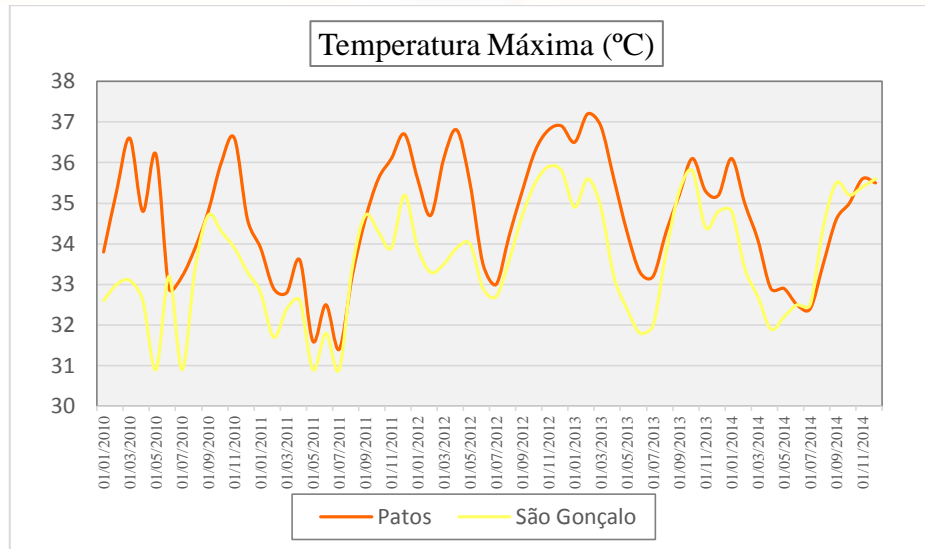
Constataram-se temperaturas superiores aos 30,0 °C para ambos os municípios, principalmente entre os meses de novembro a janeiro de cada ano, com um máximo de 37,2 °C, como apresentado na Figura 1. Essas condições de temperaturas altas, aumenta o metabolismo celular do organismo, como também a produção de calor, de modo que o organismo começa a apresentar sintomas como intensa sudorese e alteração na respiração e frequência cardíaca.

Figura 1. Distribuição temporal da Temperatura máxima do ar para todo o período de estudo. **Fonte:** Autor, 2015.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



Os valores da sensação térmica, registrados através do Índice de Calor (IC) e apresentados na Figura 2, apontam média acima dos 40,0 °C para todos os meses de estudo, denotando perigoso nível de alerta e a possibilidade de fadiga, sonolência, esgotamento e dano cerebral, caso ocorra excessiva exposição por parte da população da região. As curvas do índice não mostram um padrão contínuo, ocorrendo quedas bruscas entre os meses de maio e julho de cada ano, acompanhando os registros de temperaturas mais baixas.

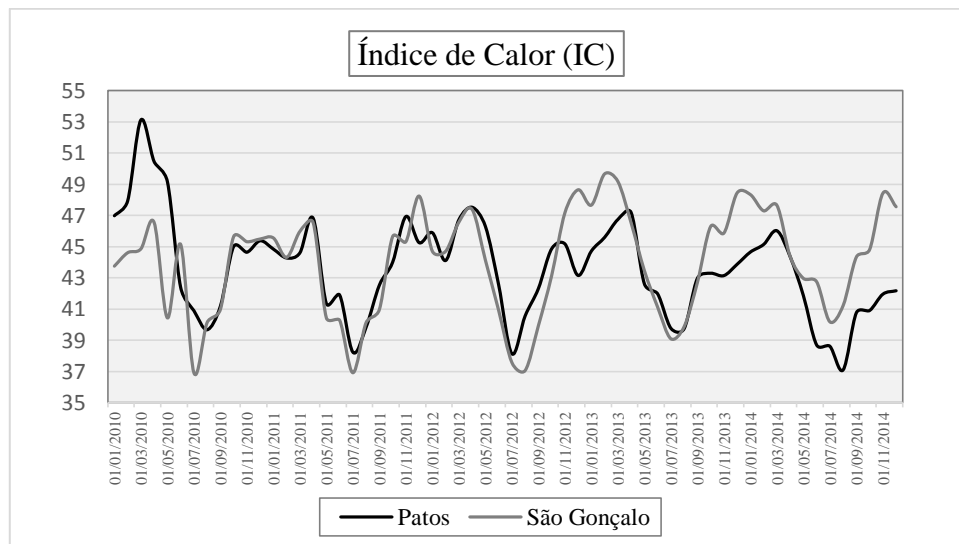




SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Figura 2. Distribuição temporal do Índice de calor para todo o período de estudo.

Fonte: Autor, 2015.



Analisando os casos de desastres naturais ocorridos no Brasil no período de 2010 a 2015, através do banco de dados internacional de desastres (EM-DAT Database), no ano de 2010 é computado um caso de temperatura extrema, avaliado em onda de calor, como apresentado na Tabela 1. O fenômeno de onda de calor acarreta temperaturas mais altas que os registros máximos, o que ocasiona maior desconforto térmico, como verificado através do máximo valor da sensação térmica registrado nos meses de fevereiro e março de 2010 (53,1 °C).

Tabela 1. Registro de ocorrências de desastres naturais no Brasil no período de 2010 a 2015. **Fonte:** EM-DAT Database.

Ano	Tipo de desastre	Subtipo de desastre	Total de mortes
01/2011	Inundação	Enxurrada	900





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

04/2010	Inundação	Enxurrada	256
06/2010	Inundação	Enxurrada	72
12/2013	Inundação	Enxurrada	64
12/2011	Inundação	Enxurrada	33
02/2010	Temperatura Extrema	Onda de calor	32
03/2013	Inundação	Enxurrada	30
01/2014	Inundação	Enxurrada	20

CONCLUSÕES

Durante todo o período de estudo, a população de ambos os municípios foi submetida aos alertas de Muito Cuidado e perigo, situação que pôde provocar fadiga ou câibras, esgotamento e insolação nos casos de exposição prolongada e atividade física. Esses sintomas fisiológicos dependem do ambiente, como também de pessoa para pessoa (no caso humano, varia muito de acordo com a faixa etária, situação de saúde e fator subjetivo). Trabalhadores da construção civil e limpeza pública, por exemplo, podem estar muito vulneráveis a estes efeitos devido ao tipo de atividade que exercem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EM-DAT Database. Banco de Dados Internacional de Desastres. Disponível em: http://www.emdat.be/disaster_profiles/index.html Acesso em 10 de setembro de 2015.

FANGER, P. O. Thermal Comfort. New York: McGraw – Hill Book Company, 1970.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

FROTA, A. B. Manual de Conforto Térmico: Arquitetura/Urbanismo. São Paulo, SP: Stúdio Nobel, 1995.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Tratado de fisiologia médica. 11 ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2006.

MARTO, N. Qualidade e saúde: ondas de calor impacto sobre a saúde. Serviço de Medicina Interna. Hospital de São José. Centro Hospitalar de Lisboa. **Acta MedPort**, 2005; 18: 467-474.

MUNN, R. E. Biometeorological methods. New York and London, 1970.

STEADMAN, R. G. The assesement of sultriness. Part I: A temperature-humidity index based on human physiology and clothing science. Journal Of Applied Meteorology, v.18, n.7, p.861-873, 1979.

