

COMPORTAMENTO DO CONFORTO TÉRMICO HUMANO NA CIDADE DE PELOTAS-RS NO PERÍODO 1917 A 1997

Otávio Feitosa¹; Anderson Spohr Nedel²; Gilberto Diniz³

¹Universidade Federal de Pelotas – otaviomf123@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – asnedel@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – diniz.gilberto@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O estudo do conforto térmico humano é de extrema importância e tem impactado diretamente na vida humana. Situações de tempo e clima que ocasionam desconforto e estresse térmico podem, além de ocasionar transtornos fisiológicos e psicológicos (HANCOCK et al, 2007) e outras implicações na saúde, podem, por exemplo, diminuir o rendimento e a produtividade no trabalho (entre outras atividades)

O conforto térmico é a condição sentida pelo ser humano que expressa satisfação com o ambiente térmico em que este se encontra. Tal condição é avaliada subjetivamente (ANSI/ASHRAE 55, 2013).

Os seres humanos têm o suor como mecanismo de perda de calor, evaporando com o calor da pele, e assim reduzindo sua temperatura. A água em forma de vapor, que é presente no ar, reduz a taxa de evaporação do suor da pele, e assim faz com que uma pessoa sinta mais calor em um ambiente com umidade relativa elevada do que outra pessoa em um ambiente seco de mesma temperatura (WINTERLING et al 2009). Pelotas em sua localização está cercado por grandes corpos d'água (Laguna dos Patos, Barragem Santa Barbara, Canal São Gonçalo entre outros) que podem afetar diretamente e por este motivo faz com que o estudo do índice de calor se torne mais importante para a região.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o conforto térmico para cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul (localizada na latitude de 31°S e longitude de 52°W, e altitude de 7m) durante o período de 80 anos e assim, analisar as condições de comodidade térmica enfrentada pela população nesse período.

2. METODOLOGIA

Esse estudo foi realizado na cidade de Pelotas – RS localizada na região sul do estado. Situada na Planície Costeira gaúcha, apresenta um clima do tipo subtropical úmido - com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e temperaturas médias na faixa dos 17,5°C, podendo variar entre mínimas negativas e máximas próximas dos 40° C (39,7°C), (EMBRAPA, 2013). De acordo com Schiavon et al. (2009), por estar próximo ao Oceano Atlântico (aproximadamente 60 km), sofre grande influência marítima, o que resulta em registros de elevados valores de umidade relativa do ar (Fig. 1).

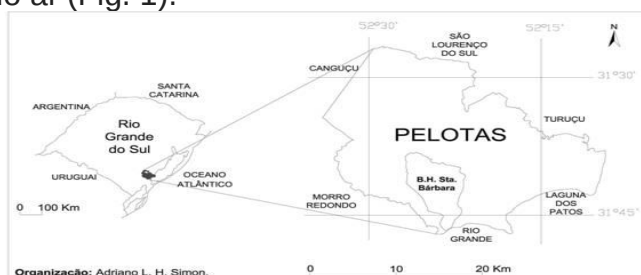


Figura 1: localização da cidade de Pelotas-RS

A fim de analisar o conforto térmico durante o período 1917 a 1997 foram utilizados valores médios mensais de temperatura máxima (maiores que 26°C) e de umidade relativa, para os 82 anos de dados, obtidos da estação convencional (83985), do Instituto nacional de meteorologia (INMET/EMBRAPA),.

Durante o tempo avaliado observou-se ausência de informações em três períodos: 1919 a 1925, 1927, 1980. Para este presente trabalho não foi utilizado nenhum método de interpolação. As lacunas foram preenchidas com “máscaras” e não utilizadas nos cálculos, assumindo-se como um valor de “Falso”.

Através dos estudos que abordam a fisiologia humana, STEADMAN et al. (1979), desenvolveram um índice biometeorológico que busca representar a influência das variáveis meteorológicas e pessoais, como temperatura e umidade do ar, metabolismo do corpo e vestimenta, no corpo humano. Tal índice, denominado de Índice de Calor, utilizado em períodos quentes do ano ($T > 26^\circ$), foi considerado para calcular o conforto térmico humano.

$$HI = c_1 + c_2T + c_3R + c_4TR + c_5T^2 + c_6R^2 + c_7T^2R + c_8TR^2 + c_9T^2R^2$$

T = temperatura (em graus Fahrenheit) ==> $T (F) = 1,8 * T (C) + 32$

R = umidade relativa (em porcentagem)

$c_1 = -42.379$, $c_2 = 2.04901523$, $c_3 = 10.14333127$, $c_4 = -0.22475541$, $c_5 = -6.83783 \times 10^{-3}$,
 $c_6 = -5.481717 \times 10^{-2}$, $c_7 = 1.22874 \times 10^{-3}$, $c_8 = 8.5282 \times 10^{-4}$, $c_9 = -1.99 \times 10^{-6}$.

Para a interpretação do conforto térmico humano utilizou-se a faixa de sensações proposta MONTEIRO e ALUCCI (2010), a qual, apesar (como qualquer outra) de ser subjetiva, podendo variar entre indivíduos, representa, em termos gerais, as sensações sentidas pelas pessoas (Tabela 1).

Tabela 1 com os índices de conforto térmico.

Faixas interpretativas do conforto térmico percebido	
TEP	Sensação
>42,4	Muito calor
34,9 ~ 42,4	Calor
27,3 ~ 34,8	Pouco calor
19,6 ~ 27,2	Neutralidade (Faixa de conforto)
12,0 ~ 19,5	Pouco frio
4,4 ~ 11,9	Frio
<4,4	Muito frio
Fonte: MONTEIRO e ALUCCI (2010)	

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a figura 1, podemos concluir que, de maneira geral, a temperatura sentida em Pelotas (índice de calor, em vermelho na figura) é superior àquela observada pelos termômetros, principalmente nos meses mais quentes do ano, porém não se observa uma clara tendência quanto à mudança (aumento ou diminuição) ao longo de todo período estudado. , já na figura 2 através da linha da tendência da temperatura mínima média, há uma tendência de aumento no período, ou seja tendendo a ter temperaturas mínimas com valores maiores, as médias máximas apresentam uma tendência estável.

Na figura 3 se observa uma tendência negativa na umidade média, como já abordada quanto menor umidade, mais fácil é perda de calor na superfície da pele por mecanismo de transpiração.

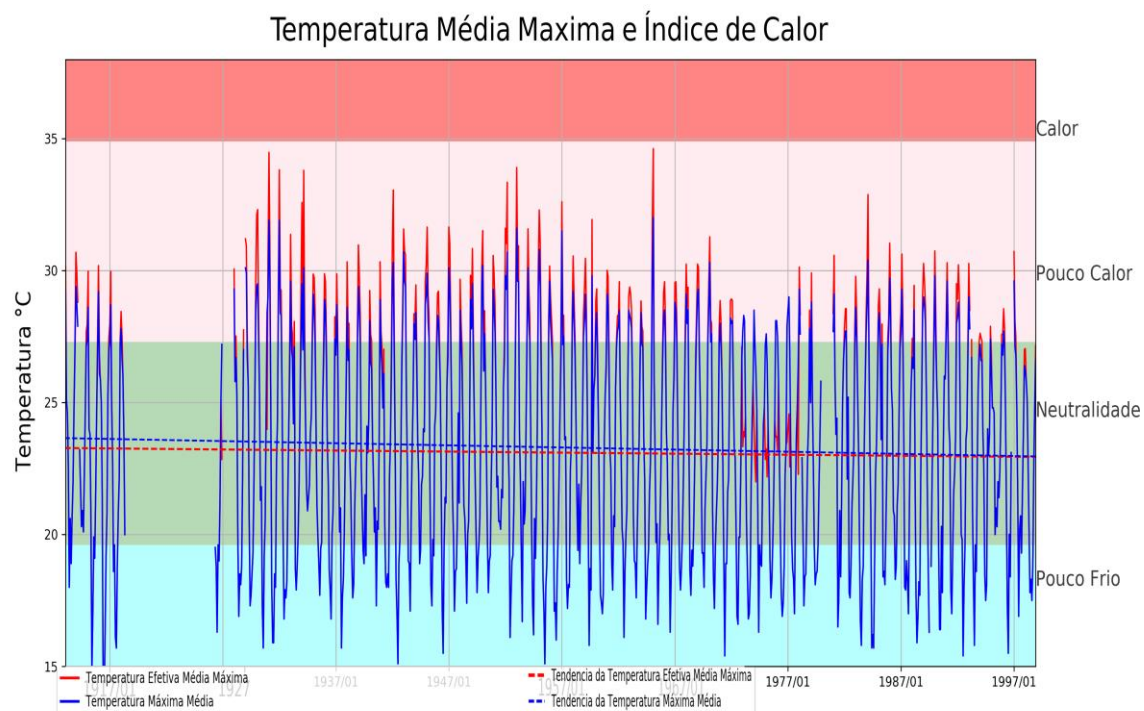


Figura 1. Comportamento das médias da temperatura máxima, índice de calor e suas respectivas tendências, durante o período 1917 a 1997, na cidade de Pelotas/RS.

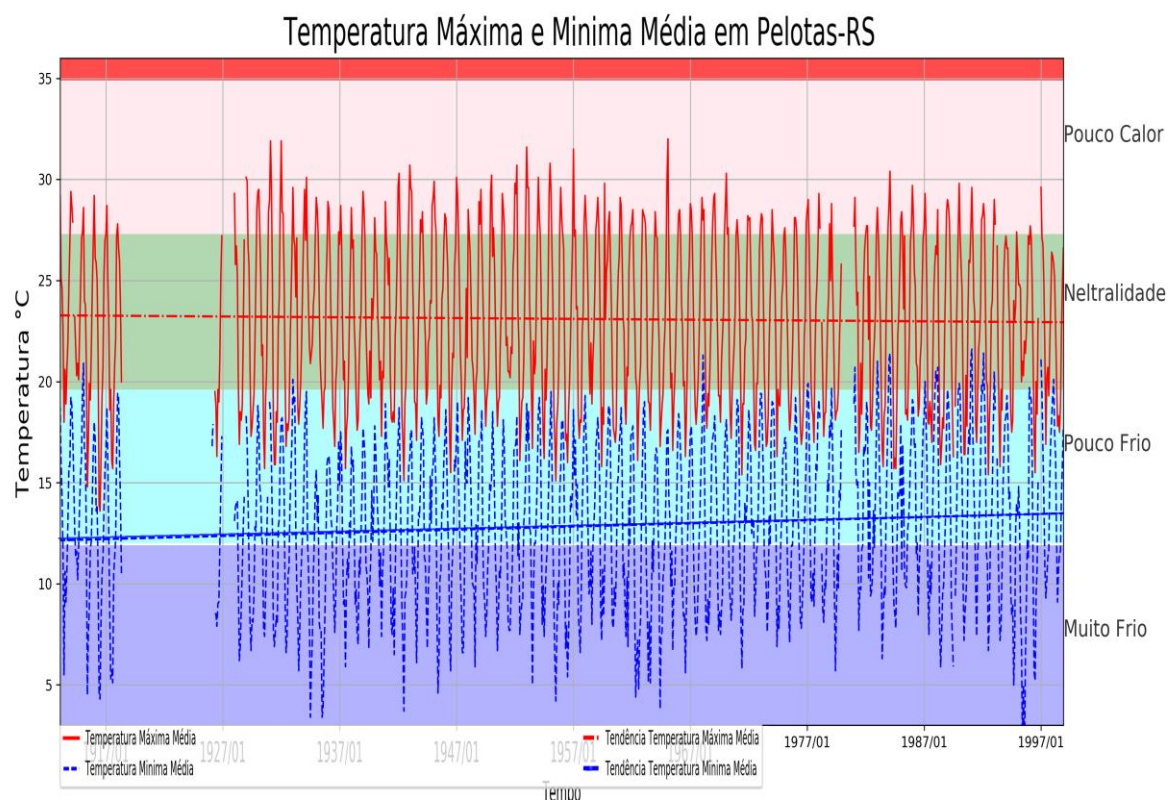


Figura 2. Comportamento das médias da temperatura máxima e mínima, temperatura Efetiva e suas tendências durante o período 1917 a 1997, na cidade de Pelotas/RS.

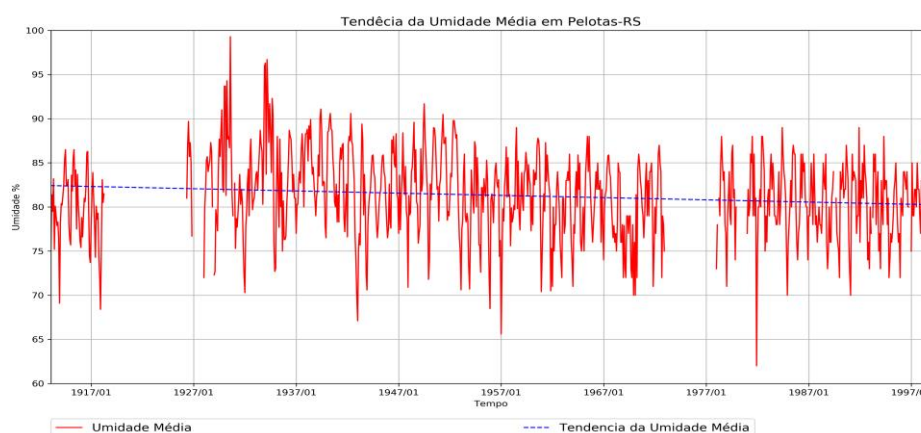


Figura 3. Comportamento da umidade média e sua respectiva linha de tendência, durante o período 1917 a 1997, na cidade de Pelotas/RS.

4. CONCLUSÕES

Com a análise da série de dados, podemos concluir que no período houve picos no índice de calor e temperatura máxima média, porém, não se observa uma tendência de aumento, um dos motivos é a tendência de valores menores na umidade utilizada no cálculo do índice de calor.

No período analisado índice e média máxima, em sua grande parte está em uma faixa de neutralidade e pouco calor. Na temperatura mínima media tem picos de muito frio e pouco frio, mas se observa uma tendência do aumento da temperatura mínima media, fazendo que nas últimas décadas as medias passem de pouco frio, o que não se observava nas décadas anteriores aos anos 70.

Neste presente trabalho é de extrema importância ressaltar a necessidade de estudos que explorem parâmetros de temperatura efetiva para a cidade de Pelotas, pois estes variam muito de região para região (e de pessoa para pessoa), uma vez que fatores fisiológicos, sociais e meteorológicos locais, entre outros, interferem diretamente na sensação percebida e na saúde da população.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HANCOCK, P.A. A Meta-Analysis of Performance Response Under Thermal Stressors. **Human Factors**, Journals sage, v.49, n.5, p. 851-857, 2007.

George Winterling: A Lifelong Passion For Weather. WJXT. 2009. Especiais. Acessado em 04 mar. 2018. Online. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20090917055259/http://www.news4jax.com/news/19262258/detail.html>

Modelo adaptativo de conforto para avaliação in loco de espaços urbanos abertos. Ambiente Construído. 2012. Especiais. Acessado em 04 mar. 2018. Online. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ac/v12n1/v12n1a05>

STEADMAN, R.G. The Assessment of Sultriness. Part I: A Temperature-Humidity Index Based on Human Physiology and Clothing Science. **Journal of Applied Meteorology**, JAM6282, v.06, n.13, p. 123-132, 1972.

6. AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Instituto nacional Meteorologia pelos dados meteorológicos.