

RELAÇÃO DO FENÔMENO EL NIÑO OSCILAÇÃO SUL NO (DES)CONFORTO TÉRMICO EM MESES DE PRIMAVERA E VERÃO NA CIDADE DE PELOTAS/RS

FRANCIELE DA COSTA TRASSANTE¹; DOUGLAS DA SILVA LINDEMANN²;
ROSE ANE PEREIRA DE FREITAS³; MARCO ANTÔNIO FLORES DE
MEDEIROS⁴; RUTH DA SILVA BRUM⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – francieletrassante@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – douglasdasilva.lindemann@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – rosefreitas78@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - contatomarcofmedeiros@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas– ruthdasilvabrum@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O El Niño Oscilação Sul (ENOS) é um fenômeno que ocorre no Oceano Pacífico Tropical e tem como principal característica o aumento ou diminuição da Temperatura da Superfície do Mar (TSM), que são causados devido ao enfraquecimento ou fortalecimento dos ventos alísios. Essas anomalias na TSM determinam a ocorrência de cada evento, a fase positiva está relacionada a eventos de El Niño, enquanto a fase negativa a eventos de La Niña (BERLATO & FONTANA, 2000). Na região Sul do Brasil, os principais impactos estão associados ao regime de precipitação e temperaturas, o estudo de Sansigolo et al. (2000) para a cidade de Pelotas demonstrou que em episódios de El Niño (EN) há um aumento da precipitação, enquanto em anos de La Niña (LN) ocorre a diminuição.

De acordo com Fanger (1970), o conforto térmico humano pode ser definido como a satisfação que a mente expressa com o ambiente em que o indivíduo está inserido, isto é, o nível psicológico que avalia o quão agradável ou desagradável são as condições térmicas do ambiente. Variáveis meteorológicas como temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do vento são alguns fatores que influenciam no conforto térmico, além de fatores como vestimentas e nível de atividade física, o que torna o conforto térmico uma sensação subjetiva, que varia de pessoa para pessoa.

Percebe-se que o bem-estar do ser humano está diretamente relacionado a características meteorológicas, as alterações climáticas causadas pelo ENOS podem provocar alterações no conforto térmico e amenizar ou intensificar sensações de frio ou calor. Desta forma, este estudo busca avaliar a relação entre anos de neutralidade e de eventos de El Niño e La Niña no conforto térmico da cidade de Pelotas para a primavera e verão, que são os meses em que o fenômeno tem maior intensidade.

2. METODOLOGIA

A área de estudo é a cidade de Pelotas (31.77° S e 52.35° O) mostrada na Figura 1, onde utilizou-se dados de variáveis meteorológicas, temperatura do ar (°C), temperatura do ponto de orvalho (°C) e umidade relativa do ar (%) da reanálise ERA5, que é a quinta geração de reanálises atmosféricas pertencente ao *European Centre Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF) (HERSBACH et al., 2020). As análises envolvem meses de primavera e verão dos anos de 2010/2011 referentes a anos de La Niña, dados de 2013/2014 para anos caracterizados como Neutro (N) e dados de 2015/2016 para ano de El Niño, visto que estes anos foram

classificados como os eventos de maior intensidade registrados para cada fase do ENOS.

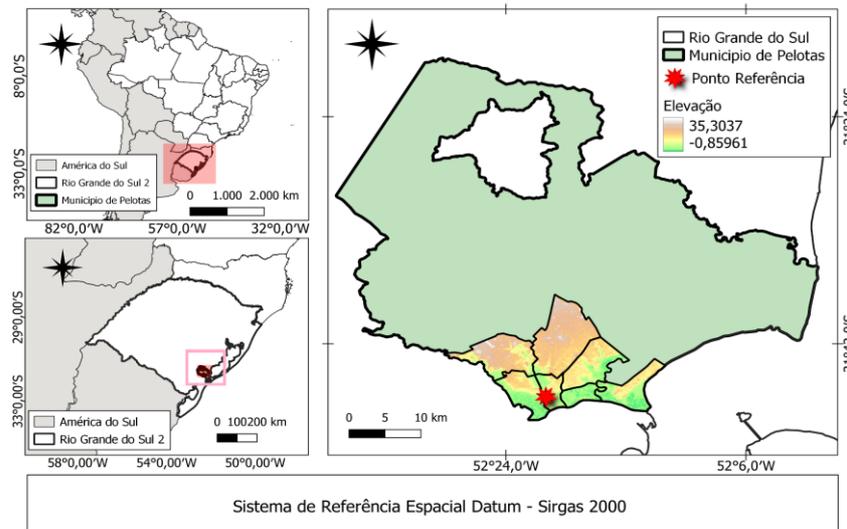


Figura 1 - Localização do Município de Pelotas/RS (Sistema de Referência Espacial Datum - Sirgas 2000).

As ocorrências do fenômeno foram obtidas através do Golden Gate Weather Services (<https://ggweather.com/enso/oni.htm>) que considera o índice ONI (Oceanic Niño Index) que classifica como El Niño períodos com aquecimento onde as anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM) estão acima de 0,5 °C para eventos de La Niña, as anomalias de TSM são inferiores à -0,5 °C e apresentam períodos com esfriamento. As anomalias entre -0,5 e 0,5 são classificadas como anos neutros.

Para o cálculo do conforto térmico, foi utilizada a equação de Temperatura Resultante TR (Equação 1) proposta por MISSENARD (1948), já utilizada com sucesso em outros estudos na região Sul do Brasil (GOBO & GALVANI, 2016) para os meses de primavera e verão.

$$TR = Ts - 0,4(Ts - 10)(1 - UR/100) \quad \text{Equação 1}$$

O Estado do Rio Grande do Sul não possui uma classificação de zonas de conforto térmico adequadas ao clima da região, por isso, neste estudo utilizou-se a classificação de Temperatura Equivalente Percebida (Quadro 1).

Quadro 1. Distribuição das zonas de conforto e desconforto térmico a partir da Temperatura Efetiva Percebida (TEP).

TEP	Sensação Térmica
<4	Muito Frio
4 - 12	Frio
12 - 18	Pouco frio
18 - 26	Neutralidade
26 - 31	Pouco calor
31 - 41	Calor
>41	Muito calor

Fonte: Monteiro e Alucci (2009), citado por Gobo e Galvani (2012).

Tal classificação foi adaptada por Monteiro e Alucci e citada por Gobo e Galvani (2012), utilizada para espaços urbanos abertos, que considera o intervalo de neutralidade térmica entre 18 °C à 26 °C.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da Figura 1, evidencia-se que os meses de primavera apresentam maior desconforto térmico por frio nas três situações analisadas (EL, LN, N), enquanto o desconforto por temperaturas mais elevadas são encontradas nos meses de verão, principalmente nos anos Neutros. Os meses de novembro e dezembro destacam-se pela maior permanência dentro da zona de conforto térmico.

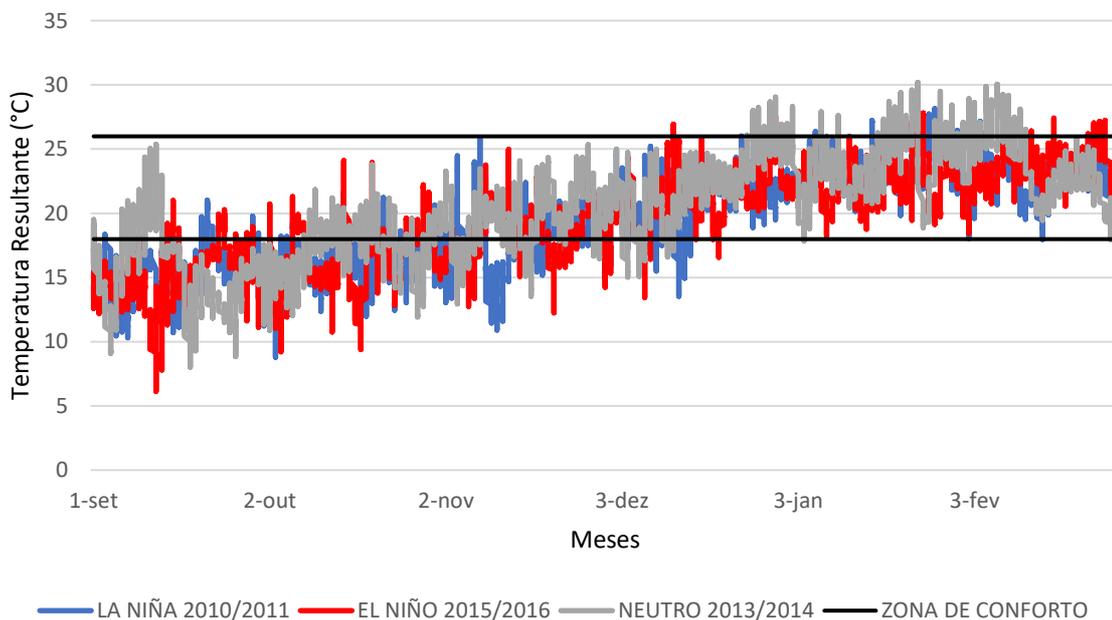


Figura 2. Gráfico da variação temporal da Temperatura Resultante no período de 1 de setembro a 28 de fevereiro, para os três fenômenos analisados: EN, LN e N.

Em conjunto às análises feitas através da Figura 1, e considerando-se somente os dados dentro da faixa de conforto térmico (18-26 °C), demonstra-se através da Tabela 2 que durante o período de La Niña houve um total de 59,8% de horas dentro da faixa de conforto térmico, sendo 13,7% registrados nos meses de primavera e 46,1% nos meses de verão. Nos meses sob influência do El Niño obteve-se comportamento semelhante, com um total de 61,85% dentro da faixa de conforto térmico, sendo 16,1% na primavera e 45,73% no verão. No ano caracterizado como Neutro obteve-se 61,69% do período analisado dentro da faixa de conforto, sendo 21,8% nos meses de primavera e 39,89% nos meses de verão.

Tabela 1. Percentual de ocorrências de Temperatura Resultante dentro da zona de conforto.

Evento	Primavera	Verão	Período Total
La Niña	13,7%	46,1%	59,8%
El Niño	16,1%	45,73%	61,85%
Neutro	21,8%	39,9%	61,69%

4. CONCLUSÕES

Após a análise dos dados, nota-se que fenômeno ENOS, tanto na sua fase positiva (El Niño) quanto negativa (La Niña) exerce influência no (des)conforto térmico na cidade de Pelotas/RS. Destaca-se que dentre os três diferentes eventos estudados (LN, EN, N), em períodos de La Niña obteve-se o maior desconforto térmico nos meses de primavera e o maior conforto térmico nos meses de verão, enquanto em períodos de ano neutro ocorre o inverso, ou seja, maior conforto durante a primavera e menor nos meses de verão.

Considerando os dados em sua totalidade, o período total de horas que se encontra mais confortável termicamente na Região de Pelotas estão associados a eventos de El Niño e também em anos Neutros, sendo os anos de LN os menos confortáveis termicamente na cidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 7, p. 119-125. 2000.

FANGER, P.O. **Thermal comfort, analysis and application in environmental engineering**. New York: McGraw Hill, 1972.

GOBO, J. P. A.; GALVANI, E. Aplicação do Índice de Temperatura Efetiva com Vento (TEV) nos estudos de conforto térmico para o estado do Rio Grande do Sul. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, v. 1, n. 5, p. 403 – 413, 2012.

GOBO, J. P. A.; GALVANI, E. Inserção do estudo da dinâmica atmosférica regional na análise dos padrões de conforto térmico humano no Rio Grande do Sul: estudo de caso em Santa Maria-RS. **Geosp – Espaço e Tempo (Online)**, v. 19, n. 3, p. 564-584, 2016.

GOLDEN GATE WEATHER SERVICES. ENSO Years based on Oceanic Niño Index (ONI). Disponível em:<<http://ggweather.com/enso/oni.htm>> Acesso em: 16 de agosto de 2022.

HERSBACH, H. et al. The ERA5 global reanalysis. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, p. 1999-2049, 2020.

MISSENARD, H. Equivalence thermique dès ambience. **Chaleur et industrie**, n. 24, p. 159-183, 1948.

MONTEIRO, L. M.; ALUCCI, M. P., Territorios y espacios urbanos sustentables: confort ambiental en espacios abiertos. **Ambiente Construído (Online)**, v. 3, p. 1-26, 2009.

SANSIGOLO, A. C.; DINIZ, G. B.; SALDANHA, R. L. Influência dos eventos El niño e La niña no regime de precipitação de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 2000.