

INCIDÊNCIA DE ONDAS DE CALOR NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

ANA LUCIA NASCIMENTO¹; HUMBERTO CONRADO²; WILLIAM JACONDINO³

¹Universidade Federal de Pelotas – analuciasne@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – hconrado@ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas – williamjacondino@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A região Sul do Brasil está localizada na faixa de transição entre os trópicos e as latitudes médias. A grande variação no relevo da região favorece os grandes contrastes nos regimes de precipitação e temperatura. (GRIMM, 2009). O estado do Rio Grande do Sul, por estar situado na porção mais meridional da região, apresenta um clima do tipo subtropical, com duas variantes (verões quentes ou brandos). Tais condições de clima e relevo estão sujeitas a ocorrência de ondas de calor no período do verão, que se estende de dezembro a março. Uma onda de calor é um período prolongado de tempo excessivamente quente em relação as condições esperadas para uma região em determinada época do ano.

Um dos critérios para caracterizar uma onda de calor é haver um período de no mínimo 3 dias com temperaturas médias máximas e mínimas que ultrapassem a normal climatológica de um determinado local. (ARAÚJO, 1930). Quando acompanhada de baixa umidade e um período prolongado (mais intensas), podem causar danos ao meio ambiente, prejuízos na economia e perigo a saúde humana. As principais vítimas, como crianças e idosos, pessoas com maior vulnerabilidade socioeconômica, submetidas a algum tipo de medicação ou acamados, ou que vivam em áreas urbanas estão sujeitas a correr um risco maior a saúde. (MCGEEHIN; MIRABELLI, 2001).

O objetivo deste trabalho é analisar a incidências de ondas de calor em regiões do estado do Rio Grande do Sul mais propensas ao fenômeno, no período de 1961 a 2014.

2. METODOLOGIA

A análise da incidência de ondas de calor é feita sobre 6 localidades no estado do Rio Grande do Sul: São Luiz Gonzaga (SLG), Porto Alegre (POA), Santa Maria (SM), Iraí (IRA), Bagé (BG) e Pelotas (PEL) sobre o período de 1961 a 2014, compreendendo 54 anos de análise. O conjunto de dados utilizados é oriundo de estações meteorológicas convencionais de superfície no estado do Rio Grande do Sul, operadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Para a identificação de ondas de calor são usados valores diários de temperatura máxima e mínima do ar. Dados horários das 12h e 18h TMG de temperatura do ar.

A identificação dos eventos de ondas de calor no Rio Grande do Sul é feita sobre o período sazonal de dezembro a março, considerado aqui como o segmento quente do ano por considerações subjetivas. O critério para identificação de condições características do evento compreende um período recorrente de no mínimo 03 dias consecutivos com anomalias de temperaturas máxima superando 32°C e temperaturas mínima superando 22°C (Araújo, 1930). Para a determinação das ocorrências de ondas de calor no período estudado, foi feito o cálculo da média das temperaturas máximas e mínimas. A partir destas médias foi calculado a

anomalia das temperaturas máximas e mínimas, para caracterizar os casos mais intensos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

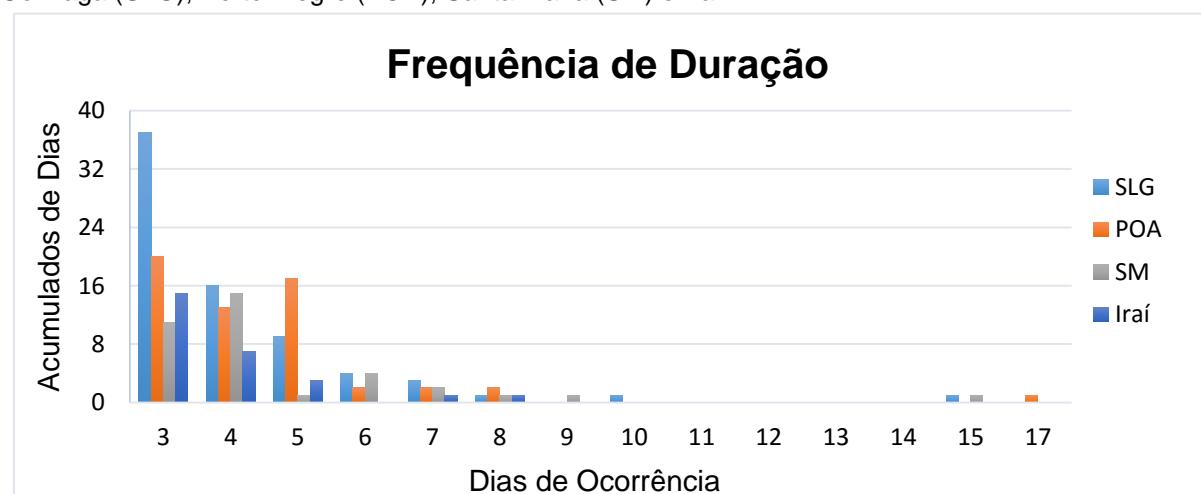
As análises das cidades estudadas apresentaram 212 casos de ondas de calor para o período de dezembro a março de 1961 a 2014 (54 anos de dados), totalizando 900 dias de ocorrência. Conforme a Tabela 1, destacam-se as cidades São Luiz Gonzaga e de Porto Alegre com as maiores incidências, seguidas de Santa Maria e Iraí, e pouca incidência em Bagé e Pelotas. O número médio de eventos por ano concentrou-se em ≥ 1 para as cidades de Porto Alegre e São Luiz Gonzaga, e aproximadamente 1 evento a cada dois anos para as cidades de Santa Maria e Iraí. A duração média dos eventos de ondas de calor é superior a 4 dias nas cidades de São Luiz Gonzaga e de Porto Alegre. Já para as cidades de Santa Maria, Pelotas, Iraí e Bagé a média de duração fica entre 3 e 4 dias.

Tabela 1: total de eventos de ondas de calor, acumulados de dias de calor, media de eventos por ano e media de dias de calor por ano para as cidades estudadas.

	SLG	POA	SM	PEL	IRA	BG
Total de eventos	72	57	36	7	27	13
Acumulados de dias de calor	298	260	168	25	103	46
Média de eventos/ano	1.33	0.96	0.66	0.13	0.50	0.24
Media de dias de calor/ano	5.62	4.90	3.16	0.47	1.94	0.86

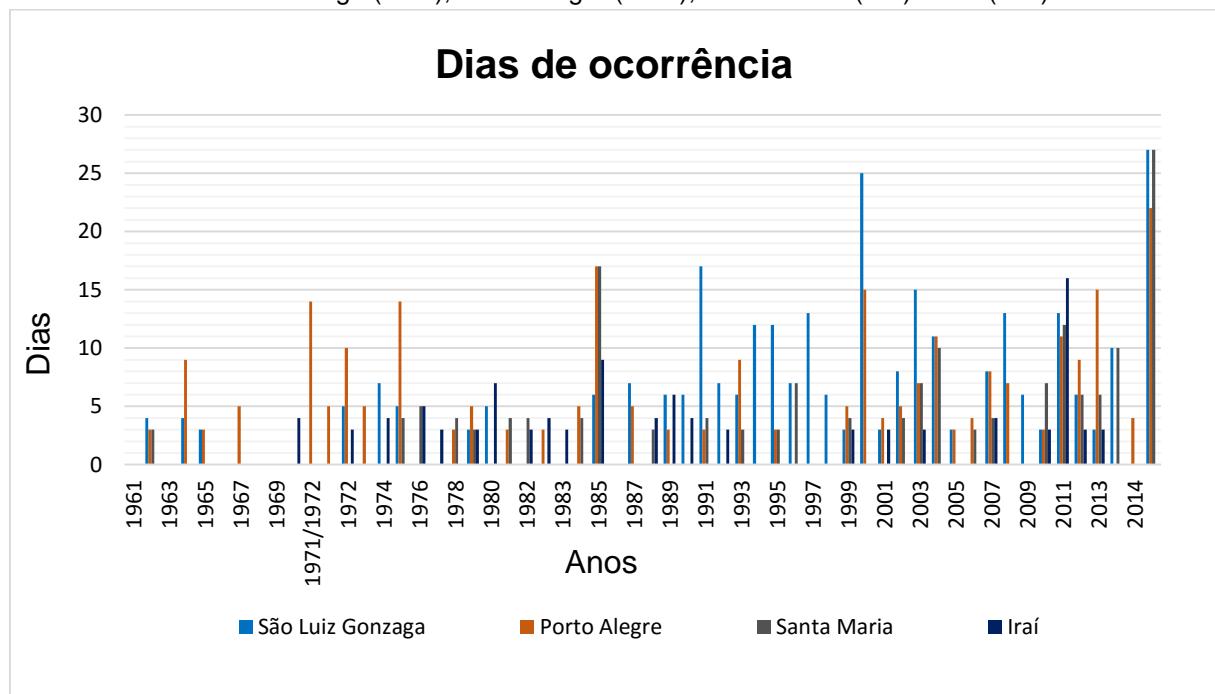
É possível observar no Gráfico 1, que os episódios com durações de 3 e 4 dias são os mais frequentes, enquanto que, episódios com 6 dias de duração ou mais mostram-se raros. A cidade de São Luiz Gonzaga, que apresenta a maior incidência de ocorrência de ondas de calor, houve uma predominância nas ocorrências de 3 dias. Destaca-se a ocorrência de um evento em 2014 com 15 dias de duração para as cidades de Santa Maria e São Luiz Gonzaga e 17 dias de duração para a cidade de Porto Alegre.

Gráfico 1: Frequência de ocorrências de dias de onda de calor para as cidades de São Luiz Gonzaga (SLG), Porto Alegre (POA), Santa Maria (SM) e Iraí.



O Gráfico 2 apresenta para o período de estudo, a frequência de ocorrência de ondas de calor por período sazonal anual. É possível observar que há uma tendência crescente na incidência do fenômeno no decorrer da série com casos com acumulado anual superior a 5 dias apresentam-se mais frequentes nas localidades de São Luiz Gonzaga e de Porto Alegre após 1990. Também observa-se que no decorrer da série as ocorrências se apresentam em mais cidades.

Gráfico 2: Frequência de dias de ocorrência de onda de calor durante o período estudado para as cidades de São Luiz Gonzaga (SLG), Porto Alegre (POA), Santa Maria (SM) e Iraí (IRA)



A Tabela 2 apresenta os eventos de ondas de calor mais intensos, com base no critério de anomalia de temperatura $\geq 3^{\circ}\text{C}$ sobre os limiares de temperaturas máxima e mínima. No período estudado foram 15 ocorrências de ondas de calor mais intensas, em sua maioria com duração de 3 a 4 dias, com anomalias nas temperaturas mínima situando-se entre 3 e 4°C e anomalias nas temperaturas máxima mais disparadas com casos superando os 5°C. A cidade de São Luiz Gonzaga apresentou o caso mais intenso em dezembro de 1995, com duração de 4 dias e anomalia 4,3°C na temperatura mínima e 7,2°C na temperatura máxima. O caso intenso mais longo ocorreu entre 30 de janeiro e 8 de fevereiro, simultaneamente nas cidades de Porto Alegre (8 dias), Santa Maria (9 dias) e São Luiz Gonzaga (10 dias).

Tabela 2: Ocorrências de ondas de calor mais intensas nas cidades de Bagé (BG), Porto Alegre (POA), Santa Maria (SM), São Luiz Gonzaga (SLG).

Cidade	Ano	Quantidade de Dias	Anomalia Media Tmín	Anomalia Media Tmáx
POA	1961	3	3,16	5,13
SM	1961	3	3,03	3,50

SM	1983	4	3,25	3,27
SLG	1984	6	3,61	4,01
BG	1990	4	3,02	5,75
SLG	1995	4	4,30	7,27
SLG	1997	3	3,20	3,96
SLG	1997	3	3,80	3,73
SLG	1998	3	3,20	3,96
POA	2002	4	3,15	3,40
SM	2010	9	3,53	3,75
POA	2010	8	3,13	4,22
SLG	2010	10	3,74	4,28
BG	2014	4	3,2	3,27

4. CONCLUSÕES

Ondas de calor apresenta-se como um fenômeno de incidência mais comum e significativa nas cidades de cidades de São Luiz Gonzaga (missões), Porto Alegre e Santa Maria (depressão central), onde a geografia caracterizada por altitudes baixas favorece a ocorrência do fenômeno. Juntas, estas três cidades totalizam 726 dias de ocorrência de ondas de calor dos 900 dias contabilizados durante o período estudado.

É possível também observar com a série estudada um aumento na tendência de ocorrência dos casos de ondas de calor nos últimos anos de estudo. Entretanto, os casos mais intensos, em termos de magnitude, não acompanham esta tendência, apresentando-se dispersos ao longo do período estudado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L.C. **Memórias sobre o Clima do Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro: Tipografia do Serviço de Informações do Ministério da Agricultura, 1930. 100p.

GRIMM, A.M. **Clima da região Sul do Brasil.** In: **Tempo e Clima no Brasil.** CAVALCANTI, I.F.A Organizadores São Paulo: Oficina de Textos, 2009. P 258- 275

MCGEEHIN, M. A.; MIRABELLI, M. **The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States.** Environmental Health Perspectives. 109: Suppl 2 (May 2001) 185-189.