

ANÁLISE DAS ANOMALIAS DE TEMPERATURA MÍNIMA MÉDIA MENSAL DO RIO GRANDE DO SUL ENTRE OS PERÍODOS DE 1941-70 e 1971-2000

Flavio VARONE¹, Solismar Damé PRESTES², Anderson NEDEL³

1. Introdução

A variabilidade do clima em escala global e regional exerce uma significativa influência sobre as atividades humanas, em todos os seus segmentos. O prévio conhecimento das características e alterações climáticas em determinadas regiões do Brasil é de extrema importância para a economia que se baseia no turismo, agricultura, pecuária, energia etc. Nos últimos vinte anos, várias técnicas foram utilizadas buscando o conhecimento das variações climáticas sobre a região sul do Brasil, tais como a análise das anomalias de precipitação (Casarin e Kousky, 1986), estudo da variação do regime de precipitação devido ao fenômeno El Niño – Oscilação do Sul (Ropelevski e Halpert, 1989, Halpert e Ropelevski, 1991, Grimm e Gomes, 1996) ou pela regionalização da precipitação e temperatura a partir da análise de agrupamento (Becker et al, 1992).

Em nível regional, segundo Silva e Amaral (1987), as alterações que ocorrem podem ser conhecidas através do cálculo e análise das precipitações pluviométricas, ou pelo estudo das repetições dos tipos de campos meteorológicos, Kim (1996, 1998). Kim e Khan (1996), também propuseram uma comparação entre as normais climáticas de 1931-60 e 1961-90, e observaram mudanças nos principais elementos climáticos no território brasileiro.

Utilizando estações do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, Kim et al (1996) realizaram uma análise das características das anomalias de temperatura máxima e mínima entre os períodos de 1931-60 e 1961-90.

Assim, através deste trabalho, utilizando a análise das anomalias de temperatura mínima, busca-se saber, para o estado do Rio Grande do Sul, se houveram ou não mudanças no regime térmico nos períodos entre 1941-70 e 1971-2000, e em quais localidades ocorreram.

Num primeiro momento foi feito um estudo preliminar do comportamento das séries temporais de temperatura máxima média mensal de 15 estações do Rio Grande do Sul.

Numa segunda etapa foi feito o cálculo e análise das repetições das anomalias positivas e negativas, e suas respectivas médias em dois períodos distintos, 1941-70 e 1971-2000.

Avaliando a variação das médias das séries e fazendo a comparação dos resultados, foram obtidas informações de grande valor para o entendimento das características climáticas dominantes no Rio Grande do Sul.

2. Material e métodos

Os dados de temperatura mínima referentes à médias mensais utilizados neste trabalho, correspondentes as estações de Bagé (BAG), Bom Jesus (BJS), Caxias do Sul (CAX), Cruz Alta (CAL), Encruzilhada do Sul (ENC), Iraí (IRA), Passo Fundo (PFO), Pelotas (PEL), Porto Alegre (POA), Rio Grande (RGE), São Luís Gonzaga (SLG), Santa Maria (SMA), Santa Vitória do Palmar (SVP), Torres (TOR) e Uruguiana (URU), foram obtidos junto ao 8º Distrito de Meteorologia, Instituto Nacional de Meteorologia (8º DISME, INMET).

Para análise da variabilidade da temperatura mínima no estado gaúcho, foram usados parâmetros estatísticos, tais como a média, desvio padrão, coeficiente de assimetria, curtose etc, juntamente com o estudo das repetições das anomalias positivas e negativas em dois períodos distintos, 1941-70 e 1971-2000.

A Tabela 1 apresenta as diferenças entre as médias anuais de 15 estações do Estado do Rio Grande do Sul.

Foi observado que, no segundo período, entre 1971 e 2000, a média da temperatura mínima anual se elevou em todas as estações em estudo. A diferença entre os dois períodos oscilou entre 0,3°C e 1,5°C em 14 estações. Já em Iraí, no Vale do Uruguai, se verificou o aumento mais significativo da temperatura mínima, igual a 2,9°C.

Tabela 1. Médias do período de 1910-2000 e diferenças (Δ) entre os períodos de 1941-70 e 1971-2000 das séries de temperatura mínima média mensal de 15 estações do Rio Grande do Sul, Brasil

Estações	Temperatura Mínima (°C)			
	1910-2000	41-70	71-2000	Δ
BAG	16,5	16,6	16,9	0,3
BJS	13,2	12,5	13,5	1,0
CAX	15,2	14,7	16,0	1,3
CAL	16,9	16,4	17,8	1,4
ENC	15,7	15,5	16,6	1,1
IRA	17,3	15,9	18,8	2,9
PFO	16,2	15,9	16,8	0,9
PEL	16,9	16,5	17,8	1,3
POA	18,6	18,6	19,0	0,4
RGE	18,5	18,7	18,8	0,1
SLG	17,5	17,1	18,5	1,4
SMA	18,5	18,1	19,5	1,4
SVP	15,8	15,8	16,3	0,5
TOR	18,3	17,6	19,2	1,5
URU	18,5	18,5	18,8	0,3

3. Resultados e discussão

Foram estudadas características climáticas das séries de temperatura mínima média mensal de 15

¹ M.Sc. Meteorologia, Canal Rural e Central RBS de Meteorologia. e-mail: flavio.varone@rbstv.com.br

² Meteorologista, 8º Distrito de Meteorologia, e-mail: solismar@inmet.gov.br

³ Mestrado em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, UFRGS. e-mail: asnedel@ibest.com.br

estações do Rio Grande do Sul, que podem ou não influenciar no regime térmico do estado, numa comparação entre suas repetições de anomalias positivas e negativas, e suas respectivas médias nos dois períodos analisados: 1941-70 e 1971-2000.

Foram analisadas as repetições das anomalias positivas e negativas para ambos os períodos, não considerando quando tais desvios fossem iguais a zero. Pela falta de dados em determinados intervalos de anos e para uma melhor verificação da variabilidade, foram utilizadas, para a análise, as médias das repetições das anomalias positivas e negativas para cada período.

A Tabela 2 mostra o total, as médias e as diferenças entre as repetições de anomalias positivas das séries de temperatura mínima média mensal nas estações estudadas.

A análise mostrou um aumento significativo da repetição de anomalias positivas de temperatura mínima em 80% das estações. Os principais valores foram observados nas localidades de Bom Jesus (4,7), Encruzilhada do Sul (4,2) e Iraí (5,9). Em 20% das localidades se observou uma diminuição da repetição das anomalias positivas no segundo período: Rio Grande (2,0), Santa Vitória do Palmar (1,3) e Uruguaiana (1,9).

TABELA 2. Total de repetições das anomalias positivas das séries de temperatura mínima média mensal no período de 1910-2000, média das repetições das anomalias positivas e a diferença (Δ) entre os períodos de 1941-70 e 1971-2000

Estações	Total	Anomalias positivas		
	1910-2000	41-70	71-2000	Δ
BAG	608	6,9	8,2	1,3
BJS	326	3,1	7,8	4,7
CAX	646	7,1	8,6	1,5
CAL	481	6,6	7,9	1,3
ENC	546	5,4	9,6	4,2
IRA	433	3,9	9,8	5,9
PFO	634	7,7	9,0	1,3
PEL	672	7,2	8,5	1,3
POA	630	8,3	8,6	0,3
RGE	566	8,1	6,1	-2,0
SLG	578	6,1	9,4	3,3
SMA	602	6,3	8,7	2,4
SVP	687	3,9	2,6	-1,3
TOR	504	5,7	9,4	3,7
URU	535	8,7	6,8	-1,9

A análise mostrou que a repetição de anomalias negativas de temperatura mínima diminui em 73% das estações. Em Torres e Cruz Alta as diferenças entre os dois períodos foram de 2,4 e 2,6, respectivamente. Em Iraí esta diferença ou diminuição foi ainda maior e chegou a 4,9. Somente em Bagé (0,5), Bom Jesus (1,2), Rio Grande (0,9) e Uruguaiana (0,6) ocorreram aumentos no segundo período estudado. Os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Assim, o aumento da temperatura mínima nas estações de Cruz Alta, Iraí, e Torres, ocorre em função do aumento das repetições das anomalias positivas e da diminuição das repetições das anomalias negativas.

TABELA 3. Média de repetições das anomalias positivas das séries de temperatura mínima média mensal no período de 1910-2000, média das repetições das anomalias negativas e a diferença (Δ) entre os períodos de 1941-70 e 1971-2000

Estações	Total	Anomalias negativas		
	1910-2000	41-70	71-2000	Δ
BAG	359	3,0	3,5	0,5
BJS	194	2,6	3,8	1,2
CAX	309	3,9	1,9	-2,0
CAL	259	4,5	1,9	-2,6
ENC	351	3,5	2,1	-1,4
IRA	284	6,5	1,6	-4,9
PFO	345	3,5	2,8	-0,7
PEL	398	4,6	3,4	-1,2
POA	33	3,4	3,1	-0,3
RGE	313	2,9	3,8	0,9
SLG	382	4,4	2,5	-1,9
SMA	372	4,1	2,8	-1,3
SVP	303	3,2	2,7	-0,5
TOR	250	4,3	1,9	-2,4
URU	239	2,9	3,5	0,6

4. Conclusão

A análise da distribuição das médias anuais das séries de temperatura mínima mensal de 15 estações do Rio Grande do Sul, mostrou um comportamento dentro da normalidade em todas as regiões do estado.

O estudo da repetição das anomalias positivas também mostrou um aumento significativo da temperatura mínima em 80% das estações estudadas.

A análise da repetição das anomalias negativas também indicou uma diminuição em cerca de 73% das estações. Somente em Torres, Rio Grande e Encruzilhada do Sul a média no segundo período diminuiu.

5. Referências bibliográficas

- CASARIN, D. P.; KOUSKY, V. E. Anomalias de precipitação no Sul do Brasil. Revista Brasileira de Meteorologia, n.1, p. 83-90, 1986.
- DA SILVA, J. B.; AMARAL, E. Probabilidades das precipitações pluviométricas em Pelotas, RS. Revista Brasileira de Meteorologia, v.2, p. 167-177, 1987.
- KIM, I.S.; KHAN, V.M.; 1996. Comparação entre as normais climáticas dos períodos de 1931-60 e 1961-90 para o território do Brasil. In.: VII Congresso Latino-americano e Ibérico de Meteorologia, (7.: 1996: Buenos Aires) Argentina:1996.
- KIM, I.S.; DINIZ, G. B.; GONÇALVES, F. V. 1996. Estudo da variabilidade das características das temperaturas mensais (máxima e mínima) para a região Sul do Brasil. In.: IX Congresso Brasileiro de Meteorologia (9.:1996: Campos do Jordão) São Paulo: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1996. v. 1.
- KIM, I.S.; ZAVIALOV, P.O. Relação entre variações da temperatura do mar e características do clima no Sul do Brasil. In.: VII Congresso Latino-americano e Ibérico de Meteorologia, (7.: 1996: Buenos Aires) Argentina:1996, p. 355-356.