

ESTUDO DA VARIABILIDADE CLIMÁTICA ATRAVÉS DAS REPETIÇÕES DE ANOMALIAS DE TEMPERATURAS MÁXIMAS DIÁRIAS , PARA O RIO GRANDE DO SUL.

André Moura GONÇALVES ¹, Benedita Célia MARCELINO ²

RESUMO

Com o objetivo de analisar a variabilidade climática, utilizou-se neste trabalho dados de temperatura máxima diária, para o período de 1961 a 1996, de 12 estações meteorológicas do Rio Grande do Sul. Foram calculadas as repetições relativas mensais de anomalias de temperatura máxima diária, para todo o período. Fez-se uma média trimestral caracterizando o verão, outono, inverno e primavera. A análise das repetições médias trimestrais de anomalias, mostrou existir uma sazonalidade bem definida entre de verão e inverno.

Palavras-chave: Variabilidade - temperatura máxima - anomalias

INTRODUÇÃO

O estudo da variabilidade do clima é importante devido a influência que ele exerce nas atividades humanas e econômicas. No caso do Rio Grande do Sul, o conhecimento da variabilidade do clima é muito importante devido as suas atividades serem voltadas, especialmente, para a agropecuária e agroindústria. Estudos feitos sobre a climatologia da precipitação diária no Rio Grande do Sul (Conrado, 1998) mostram que, as frequências das chuvas diárias aumentam de sul para norte e de oeste para leste. Foram feitos, também, estudos das variações do clima na região Sul do Brasil através da classificação dos campos de anomalias de temperatura e precipitação mensal (Kim 1998), e o autor sugeriu que os resultados podem ser usados como recomendações prognósticas. Alterações significativas foram encontradas no regime térmico da região sul do Brasil (Kim et al. 1996). A análise das repetições dos tipos de campos meteorológicos, permitem determinar e estudar a regularidade geral, as oscilações e alterações do clima regional (Kim 1996).

Assim, o objetivo deste trabalho, que é parte de uma dissertação de mestrado, é realizar um estudo preliminar da variabilidade climática, através da análise das repetições relativas de anomalias de temperatura máxima diária, em regiões distintas do Rio Grande do Sul.

¹Estudante do Curso de Pós-graduação em Meteorologia, FMet/UFPel

² Professora Doutora do Departamento de Meteorologia, FMet/UFPel

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados na pesquisa são de temperatura máxima diária(°C), para 12 estações meteorológicas localizadas em regiões distintas do Rio Grande do Sul, fornecidos pelo 8º Distrito de Meteorologia de Porto Alegre (8º DISME) e pela Estação Agroclimatológica da EMBRAPA/UFPEL(Pelotas). O período de dados é de 1961 a 1996, sendo que em algumas estações existem falta de dados em alguns meses. No caso de falta de dados acima de 20 % em um determinado mês, este é eliminado.

Tabela 1. Relação das estações meteorológicas de superfície, fornecidas pelo (8º DISME) e EMBRAPA/UFPEL.

As estações com asterisco, foram escolhidas para ilustrar o trabalho.

Localidade	Código	Latitude(S) (graus, min.)	Longitude(W) (graus, min.)	Altitude (metros)
* Bagé	83980	31 20	54 06	241.5
Bom Jesus	83919	28 40	50 26	1047.5
Encruzilhada do Sul	83964	30 32	52 31	427.7
* Irai	83881	27 11	53 14	247.1
Passo Fundo	83914	28 15	52 24	684.0
* Santa Maria	83936	29 42	53 42	95.0
Porto Alegre	83967	30 01	51 13	46.9
Sta Vitória do Palmar	83997	33 31	53 21	24.0
*São Luis Gonzaga	83907	28 24	55 01	245.1
* Torres	83948	29 20	49 44	30.6
Pelotas	83985	31 52	52 21	13.2
* Uruguaiana	83927	29 45	57 05	74.0

A metodologia usada foi a seguinte:

Foram calculadas as médias, no período de 1961 a 1996, das temperaturas máximas, para cada dia do mês em todos os meses do ano, para cada localidade. Isto é, seja $T_{i,j}$ a temperatura máxima do dia i e mês j , e seja $\bar{T}_{i,j}$ a média da temperatura máxima, para o período, no dia i do mês j . A tabela abaixo mostra um exemplo de temperaturas máximas médias diárias para um período de 36 anos, no mês de janeiro, em Pelotas.

Tabela 2. Temperaturas máximas médias diárias, \bar{T}_{\max} , de 36 anos, para janeiro, em Pelotas.

Janeiro/Dia	1	2	3	4	31
\bar{T}_{\max}	27.4	28.4	27.2	27.8	28.5

Foram feitos os cálculos das anomalias de temperatura máxima diária, para cada ano do período considerado, em cada localidade do Rio Grande do Sul. O cálculo foi feito da seguinte maneira: $T_{i,j} - \bar{T}_{i,j}$, isto é, calculou-se a diferença entre a temperatura máxima diária do dia i, mês j, de cada ano, e a temperatura máxima média diária do dia i e mês j. Calculou-se, ainda, as repetições relativas mensais das anomalias de temperaturas máximas diárias para todos os anos. Para esse cálculo foram definidos 05(cinco) tipos de intervalo de anomalias de temperatura máxima diária, que são os seguintes: [-1,+1], (+1,+3], > +3, [-3,-1) e anomalias < -3. Considerou-se que os valores de anomalia no intervalo [-1,+1] são valores em torno da média diária, valores no intervalo (+1,+3] anomalias positivas acima da média, os valores > +3 são anomalias positivas bem acima da média, os valores no intervalo [-3,-1) são anomalias negativas abaixo da média e os valores de anomalias < -3 são valores bem abaixo da média. Foram calculadas as repetições relativas mensais de anomalias de temperatura máxima diária, para cada ano, em cada intervalo. O cálculo foi feito do seguinte modo:

Contou-se para cada mês, quantas vezes se repetiam os valores da anomalia dentro de cada intervalo e dividiu-se este total pelo número de dias do mês considerado. Isto foi feito para os anos individuais. Os valores são apresentados em porcentagem. Finalmente, calculou-se para cada intervalo uma média trimestral das repetições relativas de anomalias, para o período em estudo, em cada localidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para analisar os resultados das repetições mensais de anomalias diárias, considerou-se 4 (quatro) trimestres: Dezembro, Janeiro e Fevereiro(DJF), Março, Abril e Maio(MAM), Junho, Julho e Agosto(JJA), Setembro, Outubro e Novembro(SON). Em seguida fez-se a média trimestral para verificar alguma característica sazonal significativa, principalmente no trimestre de verão(DJF) e inverno(JJA). Os resultados são apresentados na tabela 3, onde temos os valores trimestrais em cada intervalo, apenas para 06(seis) localidades. Os cálculos foram efetuados para todas as localidades selecionadas para a pesquisa, mas apenas 06(seis) ilustram o texto.

Tabela 3. Repetições sazonais das Anomalias de Temperatura Máxima diária no Rio Grande do Sul, para o período de 1961 a 1996.

	Bagé	Irai	São Luiz Gonzaga	Santa Maria	Torres	Uruguaiana
DJF						
[-1 a 1]	24	27	24	25	44	22
(1 a 3]	20	25	23	19	22	20
> 3	19	15	18	18	5	21
[-3,-1]	18	16	17	20	24	19
< -3	19	16	18	18	4	18
MAM						
[-1 a 1]	22	21	21	21	40	21
(1 a 3]	18	21	19	17	22	17
> 3	21	22	22	22	7	22
[-3,-1]	19	15	17	19	23	19
< -3	21	21	22	22	8	21
JJA						
[-1 a 1]	16	15	13	14	27	17
(1 a 3]	14	13	14	10	18	13
> 3	27	31	30	29	15	27
[-3,-1]	16	14	13	16	24	15
< -3	28	28	30	32	15	28
SON						
[-1 a 1]	20	18	17	20	40	20
(1 a 3]	16	18	16	15	22	16
> 3	23	23	25	22	7	23
[-3,-1]	17	16	16	19	24	16
< -3	25	25	25	24	7	24

A análise dos resultados mostrou que nos trimestres correspondente ao outono e primavera os valores das repetições trimestrais médias relativas não diferem muito de intervalo para intervalo e de um local para outro, exceto Torres, onde os valores são muito baixos nos intervalos $> +3$ e < -3 , e relativamente altos no intervalo $[-1,+1]$. Em relação aos trimestres correspondentes ao verão e inverno, observa-se uma sazonalidade bastante significativa nos intervalos $> +3$ e < -3 . Os valores no trimestre de inverno são bem mais altos do que no verão, exceto em Torres, onde tanto no verão como no inverno são muito baixos. Também podemos ver que valores nos intervalos $[-1,+1]$, $(+1,+3]$ e $[-3,-1)$ são maiores no trimestre de verão em relação ao trimestre de inverno, em praticamente todas as localidades.

O fato de Torres apresentar diferenças significativas em relação aos demais locais, deve-se a sua situação geográfica, pois encontra-se no litoral, onde a temperatura máxima se encontra, normalmente, próxima da temperatura média e portanto justifica o intervalo $[-1,+1]$ compreender o maior número de repetições relativas de anomalias de temperatura máxima diária, e os intervalos $> +3$ e < -3 apresentarem o menor número de repetições, em todos os trimestres, também está coerente com o exposto acima, isto é, tanto os valores das anomalias positivas como as negativas são pequenos.

CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia usada, pode-se concluir que a variabilidade do campo da temperatura máxima apresenta uma sazonalidade marcante entre o verão e inverno. Esta variabilidade é maior no verão, quando se considera as anomalias nos intervalos $[-1,+1]$, $(+1,+3]$, $[-3,-1)$, e bem mais significativa no inverno do que no verão, quando se considera os intervalos $> +3$ e < -3 .

BIBLIOGRAFIA

CONRADO, H. ; KIM, I.S.; PRESTES, S.D. Estudo climatológico da precipitação diária no estado do Rio Grande do Sul. Anais do X Congresso Brasileiro de Meteorologia. Brasília, DF. 5p. 1998.

KIM, I.S. Classificação dos campos de anomalias das precipitações acumuladas mensais e temperaturas media mensais para a região Sul do Brasil. IX Congresso Brasileiro de Meteorologia, Campos do Jordão, SP, v1, p. 726-729, 1996.

KIM, I.S.; DINIZ, G.B. & GONÇALVES, F.V. Estudo da variabilidade das características das temperaturas mensais (máxima e mínima) para região Sul do Brasil. Anais do IX Congresso Brasileiro de Meteorologia. Campos do Jordão, SP.v1, p. 733-736,1996.

KIM, I.S. Análise das variações do clima nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, através da classificação das anomalias de temperatura e precipitação acumulada mensal. Revista Brasileira de Meteorologia, v13, n.1, p. 01-08, 1998.