

REGIÕES HOMOGÊNEAS DE TEMPERATURAS MÁXIMA E MÍNIMA DO RIO GRANDE DO SUL PARA ANOS DE LA NIÑA

Gilberto Barbosa DINIZ¹, Sílvia Maria Brahm ARAUJO², Júlio Renato Quevedo MARQUES³, Vinícios OLIVEIRA⁴, Daniel Petry JONES⁵

Introdução

Nos estudos climatológicos de áreas geográficas extensas, características inerentes a setores dessas áreas devem ser levadas em consideração. Uma metodologia muito usada para esse fim é a determinação de regiões homogêneas, as quais caracterizam-se por uma elevada similaridade interna e dissimilaridade externa dos elementos meteorológicos. Isso é feito através da técnica estatística multivariada chamada Análise de Agrupamento (AA). O método da análise de agrupamento consiste em determinar o nível de similaridade ou dissimilaridade entre indivíduos aplicando uma função de agrupamento a um conjunto de dados de uma determinada variável utilizando técnicas hierárquicas ou não – hierárquicas.

Conforme EVERITT (1974), classificação pode ser entendida como um processo para localizar entidades em classes inicialmente indefinidas, de modo que indivíduos da mesma classe sejam similares, entre. Essas classes de indivíduos similares serão os agrupamentos.

Na análise de agrupamentos, todos os processos de hierarquização são similares, iniciando-se pela determinação de uma função de agrupamento, a qual é usada para determinar a similaridade ou dissimilaridade entre indivíduos.

A maioria dos algoritmos utilizam essas medidas calculados com base na matriz de dados originais $\mathbf{X}_{(n \times p)}$ representadas por uma matriz de distâncias ou de similaridade denominada matriz de parença.

Trabalhos objetivando determinar regiões homogêneas de elementos meteorológicos têm sido desenvolvidos em vários países (RICHTMAN & LAMB, 1985; ENTRAIGAS et al., 1996; YU & CHANG, 2001; RAMOS, 2001 e outros); no Brasil, como exemplos, temos os estudos para climatologia efetuados por BECKER et al. (1992) e BALDO et al. (2000).

A determinação de regiões climatologicamente homogêneas ajuda no zoneamento agroclimático e serve de subsídio ao planejamento agrícola: Por isso, Determinar regiões homogêneas de temperaturas máxima e mínima para o Estado em períodos de marcada anomalia climática é o objetivo desse trabalho.

Material e métodos

Foram usados dados Trimestrais de temperaturas máxima e mínima, dos anos referentes à maior frequência de ocorrência do evento La Niña, conforme classificação <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products>, de 40 estações meteorológicas do Rio Grande do Sul., dentro do período de 1913 a 1998, pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (8º Distrito de Meteorologia – Porto Alegre) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuária (FEPAGRO), da Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT) no Estado do Rio Grande do Sul. Essas estações, estão bem distribuídas em todo Estado. As falhas das séries históricas foram preenchidas utilizando a técnica das correlações (DINIZ, 2002) de preenchimento de falhas.

A matriz dos dados originais foi organizada, vetorialmente, da seguinte forma:

$$\mathbf{X}_{(n \times p)} = \begin{pmatrix} X_1 & X_2 & \dots & X_p \end{pmatrix} \quad (1)$$

Nesta matriz $\mathbf{X}_{(n \times p)}$ os “p” vetores colunas indicam os valores das variáveis e os “n” vetores linha, as estações meteorológicas.

A este conjunto de dados foi aplicado o método hierárquico aglomerativo da ligação completa, o qual apresentou bom resultado conforme (DINIZ, 2002), tendo como função de agrupamento a distância euclidiana (equação 2).

$$d_{ij} = \|\mathbf{x}_i - \mathbf{x}_j\| = \left[\sum_{k=1}^P (\mathbf{x}_{i,k} - \mathbf{x}_{j,k})^2 \right]^{1/2} \quad (2)$$

Tanto o número de grupos bem como as estações meteorológicas contidas em cada um deles, foram determinadas de forma subjetiva através de corte no dendrograma. Definidos os grupos, que passaram a ser chamados de regiões homogêneas

¹Dr. Prof. Adj.IV Departamento de Meteorologia, Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS, E-Mail: gilberto@ufpel.tche.br

²Aluna do Programa de Pós-Graduação em Meteorologia da UFPel.

³Meteorologista do CPPMet. da Faculdade de Meteorologia da UFPel e Aluno do Curso de Doutorado em Fitotecnia/Agrometeorologia da UFRGS.

⁴Aluno do Curso de Graduação em Meteorologia da UFPel, Bolsista PET/CAPES.

⁵Aluno do Curso de Graduação em Meteorologia da UFPel, Bolsista PET/CAPES.

Resultados e discussão

Aqui estão apresentadas as regiões bem como as estações constituintes de cada uma delas. Apesar da separação ter sido de forma subjetiva, método aplicado em praticamente todos os trabalhos envolvendo agrupamento, os grupos apresentaram uma configuração coerente.

Regiões de temperatura máxima

As regiões tiveram as seguintes composições:

R1- Irai, M. Ramos, Santo Ângelo, Santa Rosa, Ijuí, Uruguaiana, São Luiz, São Borja e Alegrete.

R2- Porto Alegre, Taquari, Santa Maria, São Gabriel, Cachoeira, Bagé, Livramento, C. Alta, P. das Missões, Santiago, J. de Castilho, Guaporé, Caçapava, Torres, Tapes, P. Fundo, Santa Cruz, Osório e Soledade.

R3- Pelotas, Santa Vitória e Rio Grande.

R4- São Francisco, Bom Jesus, Farroupilha, Caxias, Vacaria, Veranópolis, Bento Gonçalves e L. Vermelha.

A Figura 1, mostra a configuração e distribuição geográfica das regiões. O número corresponde a ordem alfabética do nome das estações.

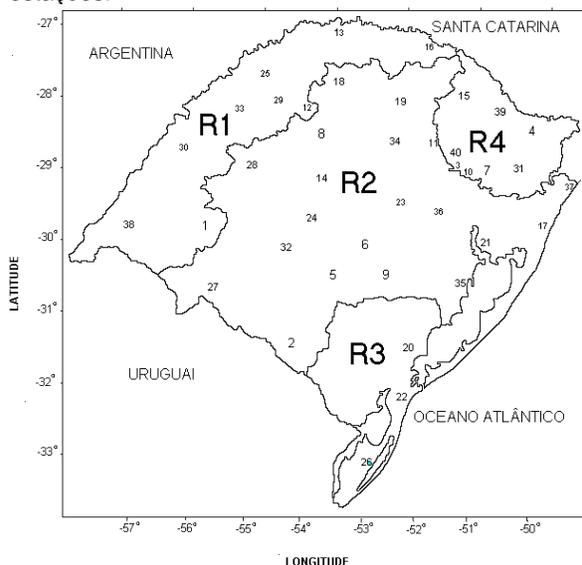


Figura1. Regiões homogêneas de Tmáx. para o trimestre outubro, novembro e dezembro, Estado do Rio Grande do Sul.

Igualmente ao evento El Niño, essas regiões caracterizam-se pela influência uniforme do evento La Niña em cada uma delas. Diferenciando-se um pouco da configuração obtida por Diniz (2002), visto que no trabalho citado, a série de dados envolve anos com e sem o evento. E nota-se também uma marcada uniformização espacial da Temperatura máxima.

Regiões de temperatura mínima

R1- Santa Cruz, Taquari, Ijuí, Santa Maria, Santo Ângelo, Tapes, R. Grande Torres, P. Alegre, Santa Rosa, São Borja, Osório, São Luiz, Cachoeira, Uruguaiana.

R2- Caçapava, Soledade, P. Fundo, Santa Vitória, Pelotas, P. das Missões, Santiago, Irai,

Alegrete, C. Alta, M. Ramos, São Gabriel, L. Vermelha, Guaporé, Bagé Livramento, Osório, Bento Gonçalves, J. de Castilho, e Encruzilhada.

R3- Veranópolis.

R4- São Francisco, Bom Jesus, Farroupilha, Vacaria e Caxias do Sul.

A Figura 2, mostra a configuração e distribuição geográfica das regiões.

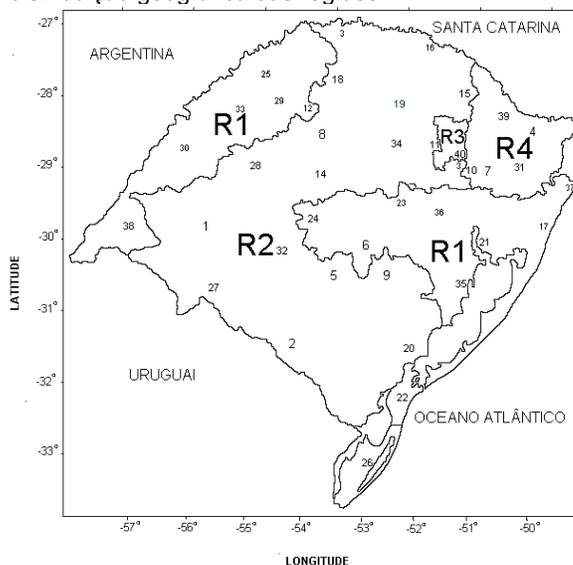


Figura2. Regiões homogêneas de Tmín. para o trimestre outubro, novembro e dezembro, Estado do Rio Grande do Sul.

Essa variável apresenta uma região com uma única estação, fato que requer um estudo mais aprofundado do caso. O método de agrupamento foi adequado merecendo apenas uma ressalva da obtenção de uma região com uma única estação.

Referências bibliográficas

BALDO, M. C. et al. Análise de precipitação pluvial do Estado de Santa Catarina associada com a anomalia da temperatura da superfície do oceano Pacífico. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.8, n.2, p.283-293, 2000.

DINIZ, G. B. **Preditores visando a obtenção de um modelo de previsão climática de temperaturas máxima e mínima para regiões homogêneas do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 196 f. Tese (Doutorado Agrometeorologia) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

EVERITT, B. **Cluster Analysis**. London: Heinemann Books, 1974. 135p.

YU, T. Y.; CHANG, L. F. W. Delineation of air-quality basins utilizing multivariate statistical methods in Taiwan. **Atmospheric Environment**, New York, v.35, n 18, p.3155-3166, 2001.