



CARACTERIZAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: ANÁLISE DURANTE AS DÉCADAS DE 1980, 1990 E 2000

RODRIGO CORRÊA PONTES¹
JOÃO PAULO DELAPASSE SIMIONI²
ANDRÉ ADEMIR WEBER³
TARCÍSIO OLIVEIRA⁴
CÁSSIO ARTHUR WOLLMANN⁵

1 – Introdução

O clima é, enquanto um dos elementos componentes do meio natural, um dos principais fatores a influenciar os diferentes tipos de adaptações do homem na superfície terrestre, podendo influenciá-la positiva ou negativamente.

Segundo Wollmann (op. cit.) a caracterização climática de determinada área pode ser inicialmente feita através da análise da precipitação pluviométrica, pois pode refletir as condições de circulação atmosférica regional, tanto sazonal quanto anual, ficando os outros atributos climáticos ligados as respostas pluviométricas observadas em determinado período nesta região

Assim sendo, a caracterização de um dos atributos climáticos, a precipitação pluviométrica, no Estado do Rio Grande do Sul, torna-se uma alternativa de grande valia para espacializar as normais climatológicas encontradas no Estado, tornando-se assim um subsídio para o planejamento, estudos científicos e atividades agrícolas totalmente dependentes das dinâmicas climáticas presentes no Estado.

Os estudos de caracterização climática do Estado do Rio Grande do Sul concentram-se principalmente em pesquisas realizadas por Machado (1950), Monteiro (1963), Moreno (1961), Sartori (1979, 1980, 1991, 2000) e Wollmann (2008 e 2011).

¹ Graduando em Geografia-bacharelado pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. E-mail: rodrigocorreapontes@gmail.com.

² Graduando em Geografia-bacharelado pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. E-mail: geojoaopaulo@gmail.com

³ Graduando em Geografia-bacharelado pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. E-mail: andre.weber@hotmail.com

⁴ Mestrando do PPGGeo pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. E-mail: cisocosta@hotmail.com

⁵ Professor Adjunto II, Departamento Geociências, Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. Cassio_geo@yahoo.com.br



SARTORI (1993, p.178) classificou o Estado do Rio Grande do Sul em oito (8) regiões climáticas de acordo com as chuvas (Figura 01). A autora aborda ainda que a umidade relativa do ar no referido Estado fica em torno de 70% a 85%, sendo, evidentemente, maior no inverno, bem como o aumento da participação de nevoeiros no Estado entre os meses de maio a outubro (WOLLMANN; GALVANI, 2012).

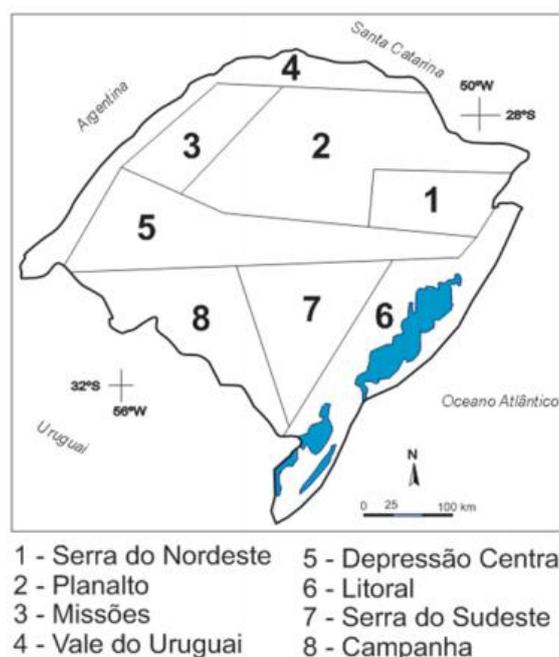


Figura 01 – Classificação das Regiões climáticas do Rio Grande do Sul.
Fonte: Sartori, 1993.

Deste modo, este trabalho tem por objetivo geral caracterizar a variabilidade da precipitação pluviométrica no Estado do Rio Grande do Sul, durante as décadas de 1980, 1990 e 2000.

2 - Metodologia utilizada

Para a realização desta proposta de caracterização da variabilidade da precipitação pluviométrica do Rio Grande do Sul, primeiramente realizou-se uma ampla revisão bibliográfica sobre caracterizações climáticas.

Após conter uma bibliografia suficiente, buscou-se junto ao sítio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) dados temporais da precipitação no Estado durante o período de 1980 a 2009 para obtenção de dados de 30 anos de análise.

No sítio do INMET realizou-se a busca da variável precipitação pluviométrica em 18 estações meteorológicas convencionais oficiais, localizadas nas cidades de Santa Vitoria do



Palmar, Rio Grande, Pelotas, Bagé, Encruzilhada do Sul, Uruguaiana, Santana do Livramento, Santa Maria, Porto Alegre, Torres, Bom Jesus, Irai, São Luiz Gonzaga, Cruz Alta, Passo Fundo, Lagoa Vermelha, Bento Gonçalves, Caxias, Santa Maria, Porto Alegre, Encruzilhada do Sul, Uruguaiana, Santana do Livramento, Bagé, Pelotas, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar

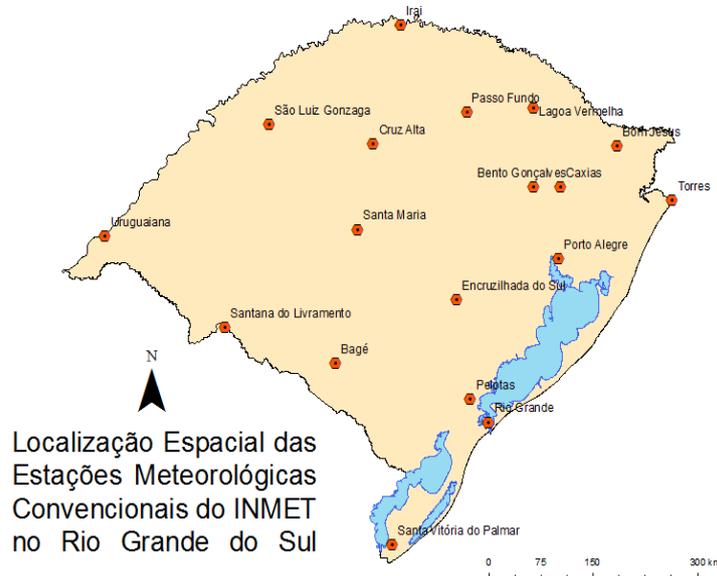


Figura 01 - Localização Espacial das Estações Meteorológicas Oficiais do INMET no Rio Grande do Sul;
Org.: Os autores (2014).

Após a coleta dos dados, importou-se as tabelas com a precipitação para o Excel (Microsoft) onde dividiu-se os dados em 3 décadas, 1980-1989, 1990-1999 e 2000-2009, juntamente com o nome da cidade e também com a coordenada UTM de localização de cada uma das estações meteorológicas. Para uma melhor visualização trabalhou-se com as médias anuais de precipitação dos dez anos estudados.

Após organizar as tabelas com suas respectivas décadas, utilizou-se o software Surfer 10.0 (Golden) para a manipulação dos dados. Na plataforma do Surfer inseriu-se as coordenadas UTM de cada estação juntamente com a média anual de cada década para cada estação.

Feito isto utilizou-se o método geoestatístico de krigagem para interpolar os pontos médios de modo a criar os mapas de isolinhas da precipitação pluviométrica do Estado para cada década.

Para gerar o mapa de caracterização da variabilidade calculou-se a média das 3 décadas de cada estação e as inseriu no Surfer realizando o mesmo procedimento anterior.

Após gerar os mapas no Surfer exportou-se os arquivos no formato *Shapefile* para o Software ArcGIS 10.1 (Trial) onde adicionaram-se os atributos.



A base cartográfica do Rio Grande do Sul foi buscada junto ao sítio da FEPAM em escala de 1:250.000 juntamente com os vetores digitais da Laguna dos Patos, Lagoa Mirim e Lagoa Mangueira.

Após adicionar a base cartográfica junto aos mapas confeccionados em coordenadas UTM, deu-se o processo de finalização dos mapas no software Corel Draw X6, atribuindo valores, legendas e títulos aos mapas.

Após confeccionados os mapas de caracterização pluviométrica, procurou discutir junto com a quantidade de precipitação a influência do relevo nos índices de precipitação, sendo que, a figura 03 representa o relevo do Estado do Rio Grande do Sul.



Figura 03 – Relevo do Estado do Rio Grande do Sul;
Fonte: SCP/DEPLAN (2004)

3 - Resultados e Discussões

A figura 04 representa a década de 1980. Nota-se nesta figura uma grande variação média anual de precipitação no Estado. Primeiramente, verifica-se que no extremo sul do Rio Grande do Sul, região que abrange as cidades de Santa Vitória do Palmar, Pelotas e Rio Grande, apresentou o menor índice pluviométrico médio para a referida década.

Porém não foi apenas a planície lagunar que obteve este menor índice pluviométrico (máximo de 950mm), a região de extremo oeste do Estado, região conhecida como a tríplice



fronteira gaúcha, em cidades como Uruguaiana e Quaraí apresentaram também baixos índices pluviométricos na década de 1980 (950mm).

É perceptível que o índice pluviométrico aumenta no sentido sul-norte, sendo a área do planalto gaúcho a região com o maior índice precipitação médio da década. Na região de Irai e Passo Fundo, choveu em média 1.500mm por ano.

Nota-se uma faixa em verde escuro que vai de um lado a outro do Estado, abrangendo as cidades de Porto Alegre, Santa Cruz do Sul, Santa Maria e Cacequi, esta faixa é representada pela depressão periférica Sul Rio-grandense, e na década de 1980 choveu em média 1200 mm por ano. Verifica-se deste modo, a grande influência da orografia (WOLLMANN, 2011) na precipitação pluviométrica do Estado.

É importante salientar ainda que apesar de possuir um relevo semelhante ao de Quaraí, a região de Santana do Livramento apresentou um índice de pluviométrica maior do que encontrado ao seu entorno, aproximadamente 1.350mm contra 1.200mm verificados aos seus arredores.

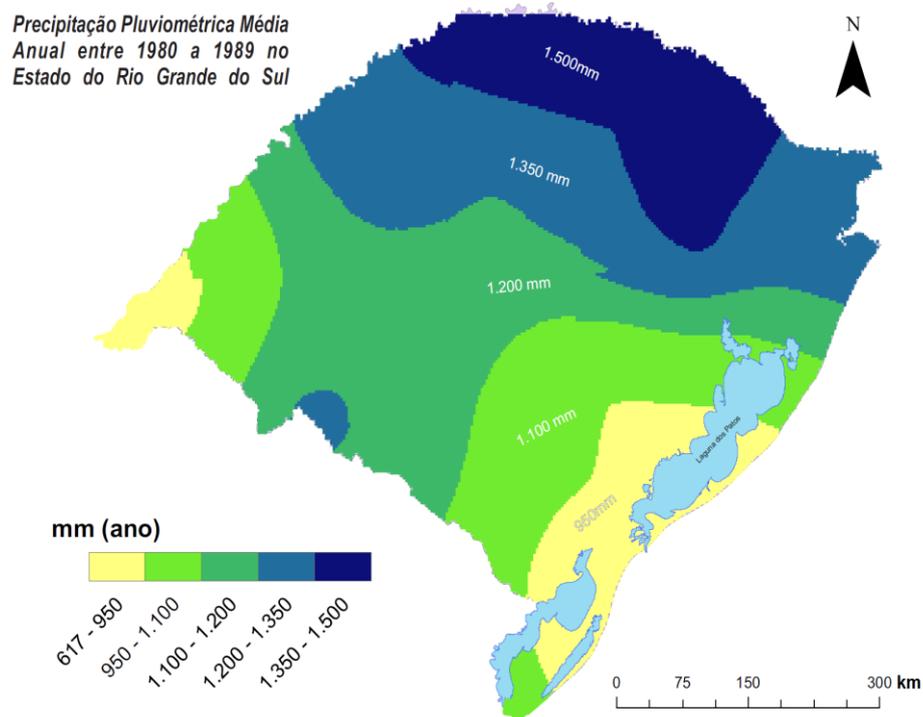


Figura 04 - Precipitação Pluviométrica Média Anual entre 1980 a 1989 no Rio Grande do Sul.

A figura 05 representa a década de 1990 no Estado. Nesta figura é possível encontrar uma semelhança no que diz respeito a distribuição das chuvas, se comparado com a figura 03.



A grande diferença encontrada foi na quantidade de chuva, pois choveu na década de 1980 na região de Irai, aproximadamente 1500mm enquanto que na mesma região, porem na década de 1990 a precipitação atingiu aproximadamente 2100mm.

A partir da confecção destes dois mapas é possível uma identificação inicial da variabilidade, pois começam a formar-se regiões de pluviometria de acordo com o relevo.

A planície litorânea por exemplo, apresentou novamente os menores índices pluviométricos (1480mm), enquanto que na região do escudo cristalino Sul-riograndense, os níveis de precipitação foram mais elevados. Esta variabilidade pluviométrica, assim como percebido na década anterior, aumenta no sentido sul-norte, e na região de Santa Maria que anteriormente registrou-se 1200mm, na década de 1990 apresenta aproximadamente 1900mm.

O planalto gaúcho novamente atingiu os valores mais elevados, chovendo entorno de 2100 mm.

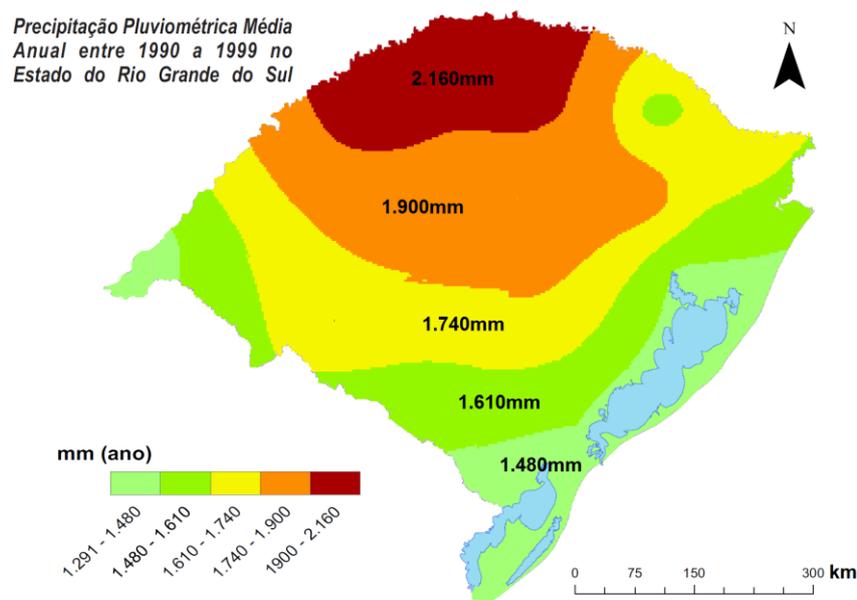


Figura 05 - Precipitação Pluviométrica Média Anual entre 1990 a 1999 no Rio Grande do Sul.

A figura 06 representa as isolinhas da década de 2000. Percebe-se nesta figura uma consolidação do regime pluviométrico, se comparado a décadas anteriores. A variação da precipitação da década de 1990 para a década de 2000 foi quase imperceptível pois apresentou pouca variabilidade anual, gerando assim, um mapa quase que semelhante ao da década anterior.

A maior diferença é vista na região da Serra gaúcha (Bento Gonçalves, Bom Jesus e Caxias do Sul) que apresentaram outra classe no modelo geoestatístico.



Precipitação Pluviométrica Média
Anual entre 2000 a 2009 no
Estado do Rio Grande do Sul

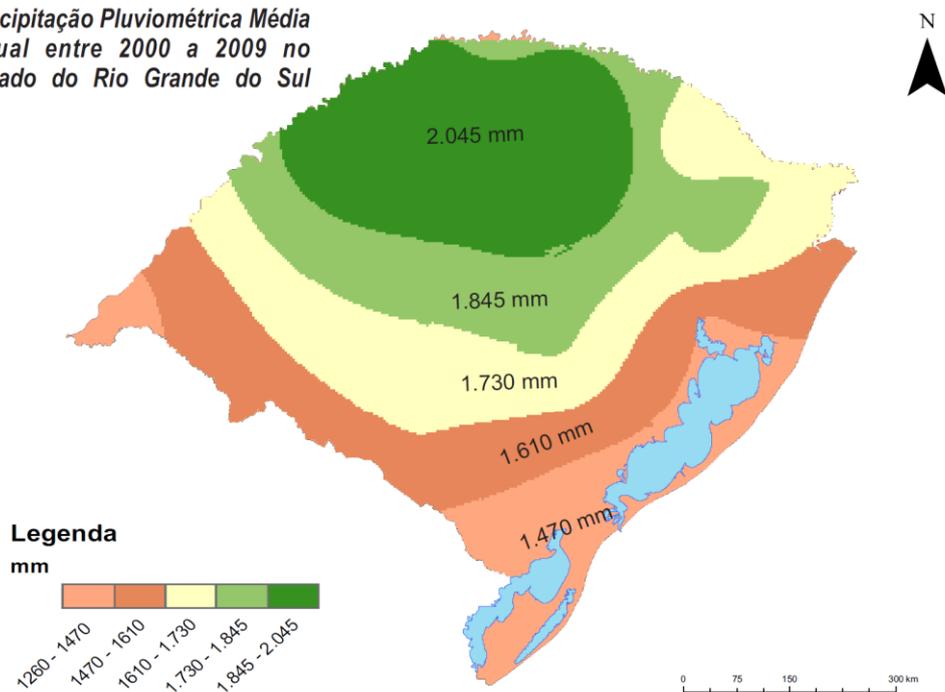


Figura 06 - Precipitação Pluviométrica Média Anual entre 2000 a 2009 no Rio Grande do Sul.

Após gerados os mapas das três décadas, chegou-se então a interpolação dos dados a fim de criar uma caracterização da precipitação pluviométrica. Deste modo, a figura 07 apresenta a caracterização da precipitação pluviométrica do Estado do Rio Grande do Sul.

Foram identificadas para esta caracterização do Rio Grande do Sul, quatro classes, variando de 1.090mm até 1.820mm médios anuais. Assim a região onde verificou maior índice de precipitação média anual foi a região do planalto gaúcho, seguido da região da depressão periférica sul-rio-grandense. A terceira região, no sentido norte-sul apresenta-se em forma de um cinturão, atravessando o Estado de leste a oeste, passando por Torres, Bagé e Santana do Livramento.

Enfim a porção de menor pluviosidade do Estado é a planície litorânea, com precipitação média de aproximadamente 1.350mm. Esta região compreende as cidades de Pelotas, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, entre outras, presentes na planície lagunar do Rio Grande do Sul.



*Proposta de Regionalização
da Precipitação Pluviométrica
no Estado do Rio Grande do Sul*

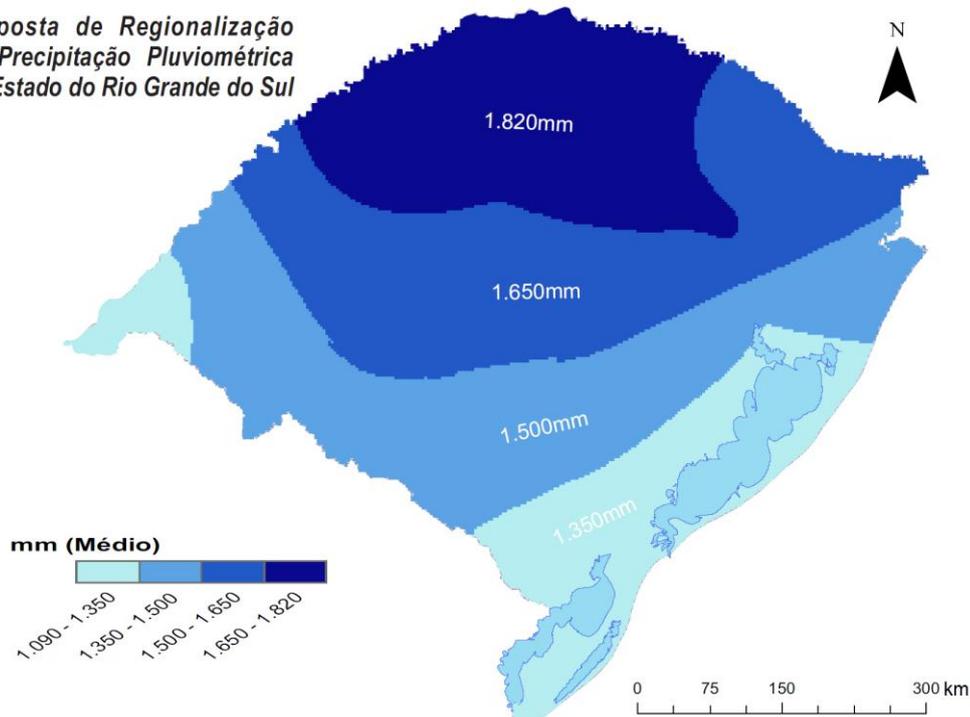


Figura 07 – Caracterização da Precipitação Pluviométrica no Rio Grande do Sul.

Para melhor ilustrar a caracterização, proposta deste trabalho, a Figura 8 mostra a caracterização da precipitação pluviométrica no Estado do Rio Grande do Sul, bem como a altimetria do Estado, para melhor visualizar a distribuição têmporo-espacial da precipitação e a influência do relevo como controle deste atributo climático no Rio Grande do Sul.

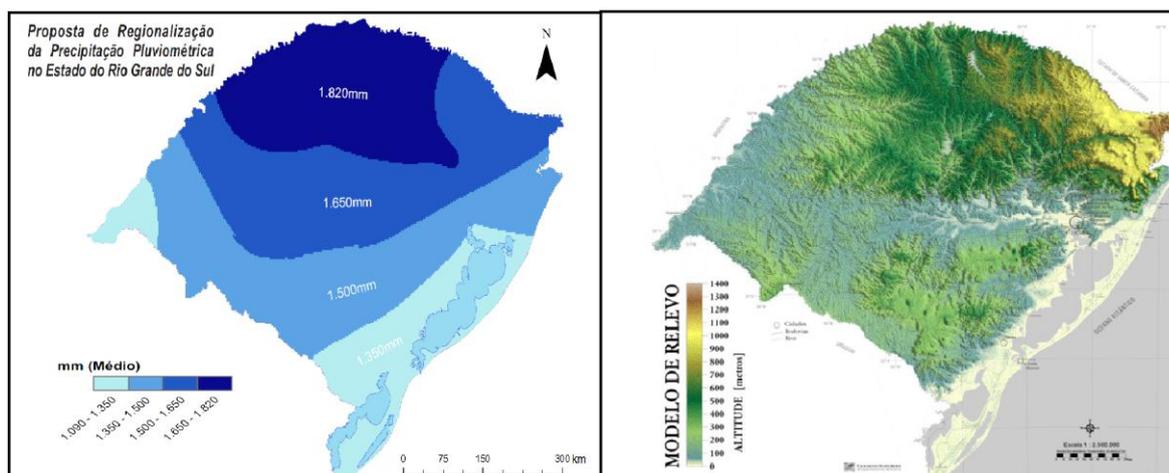


Figura 02 - Regionalização da Precipitação Pluviométrica e altimetria do Rio Grande do Sul.



4 - Conclusão

Ao término deste estudo, pretende-se humildemente contribuir com a pesquisa em climatologia geográfica no âmbito regional. Do ponto de vista climático, o Estado é marcado pela heterogeneidade climática, muito visível durante as quatro estações do ano, com índices altíssimos de precipitação em algumas áreas e outras com pouco regime pluviométrico.

Deste modo, ao caracterizar a precipitação do Rio Grande do Sul, percebeu-se grande influência do relevo no índice pluviométrico. Assim sendo, as áreas de maiores altitudes recebem um maior regime hídrico, enquanto que as áreas mais planas e de altitudes mais baixas apontam para um menor regime pluviométrico.

Assim, conclui-se que o Rio Grande do Sul possui quatro regiões muito bem distintas, sendo elas: a região de maior pluviosidade, com precipitação pluviométrica anual de aproximadamente 1.820 mm, a segunda região, representada pelo Centro e Sudeste do Estado, visto que abrange, entre outras cidades, Caxias do Sul e Santa Maria, duas cidades referências no Estado com precipitação pluviométrica de aproximadamente 1.650 mm anuais.

A terceira região, a qual atravessa o Estado de leste a oeste, formando algo semelhante a um cinto e com precipitações de aproximadamente 1500mm.

A quarta e última região abrange a planície lagunar e também a porção extremo oeste do Estado com precipitações pluviométricas médias de 1.350 mm anuais.

5 - Agradecimentos

Mais que um agradecimento, os autores dedicam este trabalho, como forma de homenagem, a Professora Maria da Graça de Barros Sartori.

Docente do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Maria por muitos anos, onde aposentou-se como Professora Titular, Graça nunca deixou de pesquisar e contribuir com a Climatologia Geográfica Brasileira.

Sartori participou da fundação da ABClima, como sócia-fundadora e era integrante do Conselho Editorial da Revista Brasileira de Climatologia.

A imagem que fica para nós alunos, orientandos e colegas é de uma mulher digna, forte e corajosa, além de excelente professora, pesquisadora e amiga.

6 - Referências bibliográficas

AB'SABER, A. Domínios Morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. **Orientação**, n. 3, São Paulo: USP/IGEO, p. 45-48, 1967.

ARAÚJO, L. C. **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação do Ministério da Agricultura, 1930.

AYODADE, J. **Introdução a climatologia para os trópicos**. São Paulo: Difel, 1986.



BEZZI, M. L. **Região**: desafios e embates contemporâneos. In: BAHIA. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Desigualdades regionais. Salvador: SEI, 2004.

BEZZI, M. L. **Região: uma (re)visão historiográfica – da gênese aos novos paradigmas**. Santa Maria: Editora UFSM, 2004.

CORRÊA, R.: **Região e Organização Espacial**. São Paulo: Ática, 1986.

DAVIS, W. M. **The Geographical Cycle**. In Geographical Journal Of The Royal Geographical Society, 1899, pp.481/504.

GUIMARÃES, F. Divisão Regional do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 3, n.2 p. 318 - 371, abr/jun 1941.

GUIMARÃES, F. Divisão Regional do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, n. 50, p. 11-65, 1988.

HAESBAERT, R. Região, diversidade territorial e globalização. **GEOgraphia**. Rio de Janeiro, ano 1, n. 1, 1999.

KAYSER, B. A região como objeto de estudo da geografia. In: GEORGE, Pierre;

GUGLIELMO, Raymond; LACOSTE, Yves. **Geografia ativa**. São Paulo: DIFEL, 1980.

KOPPEN, W. **Climatologia**, Com Un Estudio De Los Climas De La Tierra. Trad. De Pedro R. Hendricks Perez - 478 pp. Ilustr Mexico, Fondo De Cultura Economico, 1948.

MACHADO, F. P. **Contribuições ao estudo do clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1950.

MONTEIRO, Carlos. **O Clima e a organização do espaço no Estado de São Paulo: problemas e perspectivas**. São Paulo: USP, 1976. (Séries Teses e Monografias), n 28

_____. **A Frente Polar Atlântica e as Chuvas de Inverno na Fachada Sul- Oriental do Brasil** (Contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil). São Paulo: IGEOG/USP, 1969.

_____. **Análise Rítmica em Climatologia**: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. São Paulo: IGEOG/USP, 1971.

_____. **Clima e Excepcionalismo** (Conjecturas sobre o Desempenho da Atmosfera como Fenômeno Geográfico). Florianópolis: UFSC, 1991.

SARTORI, M.G.B. A dinâmica do clima no Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. **Terra Livre**. São Paulo, ano 19, v.1, n.20, p.27-49. jan/jul.2003.

SARTORI, M. G. B. As variações pluviométricas e o regime das chuvas na região central do Rio Grande do Sul. **Boletim de Geografia Teorética**. n. 23. p. 70-84. 1993.

SARTORI, M. G. B. A circulação atmosférica regional e as famílias de tipos de tempo identificadas na região central do Rio Grande do Sul. **Ciência e Natura**, n. 3, p. 101-110, 1981.



SARTORI, M. G. B. Balanço sazonal da participação dos sistemas atmosféricos em 1973, na região de Santa Maria, RS. **Ciência e Natura**, n. 2, p. 41-53, 1980.

SORRE, Max. **A adaptação ao meio climático e biossocial - geografia psicológica**. In MEGALE, J. (Org.) Max Sorre. São Paulo: Ática, 1984.

SORRE, M. **Les Fondements de la Géographie Humaine**. Paris: Armand Colin, 1984.

SKAGGS, R.H. Climatology in American Geography. **Annals of the Association of American Geographers**, Malden, v. 94, n. 3, pp. 446–457, 2004.

TROPPEMANN, H. **Biogeografia e o Meio Ambiente**. 9. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012, 281 p.

WOLLMANN, C. A. **A gênese climática das enchentes na Bacia Hidrográfica do Rio Caí**. 2008. 115p. Trabalho de Graduação (Graduação em Geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

WOLLMANN, C. A. **Zoneamento Agroclimático para a Produção de Roseiras (Rosaceae spp.) no Rio grande do Sul**. Tese (Doutorado em Geografia Física). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011, 386p. 2v.

WOLLMANN, C. A.; SARTORI, M. G. B.; RIBEIRO, A. A.; et al. Circulação atmosférica regional e os tipos de sucessão do tempo no verão do Rio Grande do Sul: análise sobre três casos típicos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA, 12., 2007, Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2007. 1 CD-ROM.

ZAVATTINI, J.A. **O Paradigma do Ritmo na Climatologia Geográfica Brasileira (Teses e dissertações dos programas paulistas de pós-graduação – 1971-2000)**. Rio Claro: UNESP/IGCE, 2001. Tese (Livre-docência em Climatologia).

ZAVATTINI, J.A. **Estudos do Clima no Brasil**. Campinas: Alínea, 2004.