



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRATINIM – RS

Vagner Apollo Duarte ^(a) Cássio Arthur Wollmann ^(b) Richard Kohler
Marczewski ^(c) Iago Turba Costa ^(d) Rodrigo Corrêa Pontes ^(e)

(a) Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria –RS,
Email: vagneraduarte@hotmail.com

(b) Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria – RS,
E-mail. cassio_geo@yahoo.com

(c) Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria – RS,
E-mail. richar_kohler@hotmailom

(d) Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Maria – RS,
E-mail. iagoturba06@gmail.com

Eixo: A Climatologia no contexto de estudos da paisagem e socioambientais

Resumo

Este trabalho teve como objetivo, analisar a variabilidade da precipitação pluviométrica anual, sazonal e mensal na bacia hidrográfica do Rio Piratini-RS, no período de 2001 a 2015. Para a realização desta pesquisa foram utilizados dados pluviométricos de seis (6) postos disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA). Os dados foram tabulados no Software Excel 2010, para calcular às médias e construir os gráficos conforme objetivos. Os mapas foram elaborados através de ferramentas do Sistema de Informação Geográfica (SIGs), no software Arcgis 10.2 desenvolvido pela ESRI, com banco de dados da Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul (FEPAM), e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), senso de 2017. Nos resultados o mês com maior média foi outubro, a estação da primavera foi à que obteve a maior média sazonal, e na média anual, o posto pluviométrico Passo do Sarmiento possui o maior total de precipitação em 15 anos.

Palavras chave: Variabilidade Pluviométrica; Bacia Hidrográfica; Rio Piratinim-RS.



GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

Bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. Compõe-se de um conjunto de superfícies, vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu estuário (TUCCI, 2001 apud SILVEIRA, et al).

Neste contexto, a precipitação pluviométrica é um dos elementos climáticos de maior importância para as mais variadas diretrizes das ocupações humanas no espaço geográfico. Tratando-se de sua importância para às atividades humanas, é que a variável está relacionada com diversos setores da sociedade como a agricultura, o abastecimento humano, criação de animais e outras atividades em que se necessita de água, BARATTO; WOLLMANN (2017). Além de destaque indiscutível da água resultante da precipitação pluvial para as necessidades básicas do ser humano, esses dados em números tornam-se um excelente contribuinte no auxílio de estudos visando o planejamento e organização do território e meio ambiente, (CORREA, 2013).

Ao se estudar a variação da precipitação pluviométrica no tempo e no espaço dependendo dos objetivos de estudo, como por exemplo, na parte ambiental ou estudos em áreas urbanas com históricos de alagamentos estando propícias a sofrer com novos eventos climáticos extremos de precipitação, é importante fazer estudos visando esses parâmetros. BARATTO; WOLLMANN; HOPPE (2015), também destacam a importância acerca do conhecimento em relação à variabilidade temporal e pluviométrica em uma cidade, podendo auxiliar seu manejo em projetos que visam diminuir impactos, tanto ambientais ou em relação a estiagens e inundações.

Em razão disso, esses estudos tornam-se uma ferramenta de análise interessante, pois visa o monitoramento da água de rios próximos, ou inclusos a áreas urbanas possibilitando criar políticas norteadoras para evitar futuros problemas socioambientais.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Estudar a precipitação pluviométrica em uma bacia hidrografia é preciso construir algumas estratégias para detectar os dados necessários para buscar o melhor resultado, principalmente quando o objetivo principal é estudar a variabilidade mensal, sazonal ou anual. Para Santos, (1979, p. 9), “a precipitação é um elemento meteorológico de fácil medida, porém há muito objeto de observações regulares em estações meteorológicas e postos pluviométricos”. Portanto, mesmo assim é necessário fazer uma análise desses dados para ter certeza da confiabilidade.

Os estudos sobre variabilidade pluviométrica é um dos principais ramos da climatologia geográfica. Estudar a variação desta variável climática no espaço geográfico proporciona o conhecimento de sua distribuição no tempo e no espaço. Diante da importância dos estudos com esse viés em bacias hidrográficas, o objetivo deste trabalho é analisar a variação pluviométrica anual, sazonal e mensal na bacia do Rio Piratini-RS, entre 2001 a 2015.

1.1. Caracterização da área de estudo.

De acordo com a (SEMA, 2010), a bacia hidrográfica do Rio Piratinim faz parte da bacia hidrográfica do rio Uruguai, na região das missões e parte oeste do planalto médio, do Estado do Rio grande do Sul. Geograficamente, situa-se entre as coordenadas geográficas 28°00' a 29°05' de latitude Sul e 54°05' a 56°00' de longitude oeste.

Na figura (1), é possível identificar o formato alongado da bacia hidrográfica do rio Piratinim, onde no sentido leste - oeste, tendo como base as informações da (SEMA, 2010), a dimensão aproximada é de 155 km. No sentido norte-sul, a bacia apresenta dimensão de aproximadamente 40 km e possui uma área total de aproximada de 7.689,77 Km², na qual fazem parte total ou parcialmente, 15 municípios.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

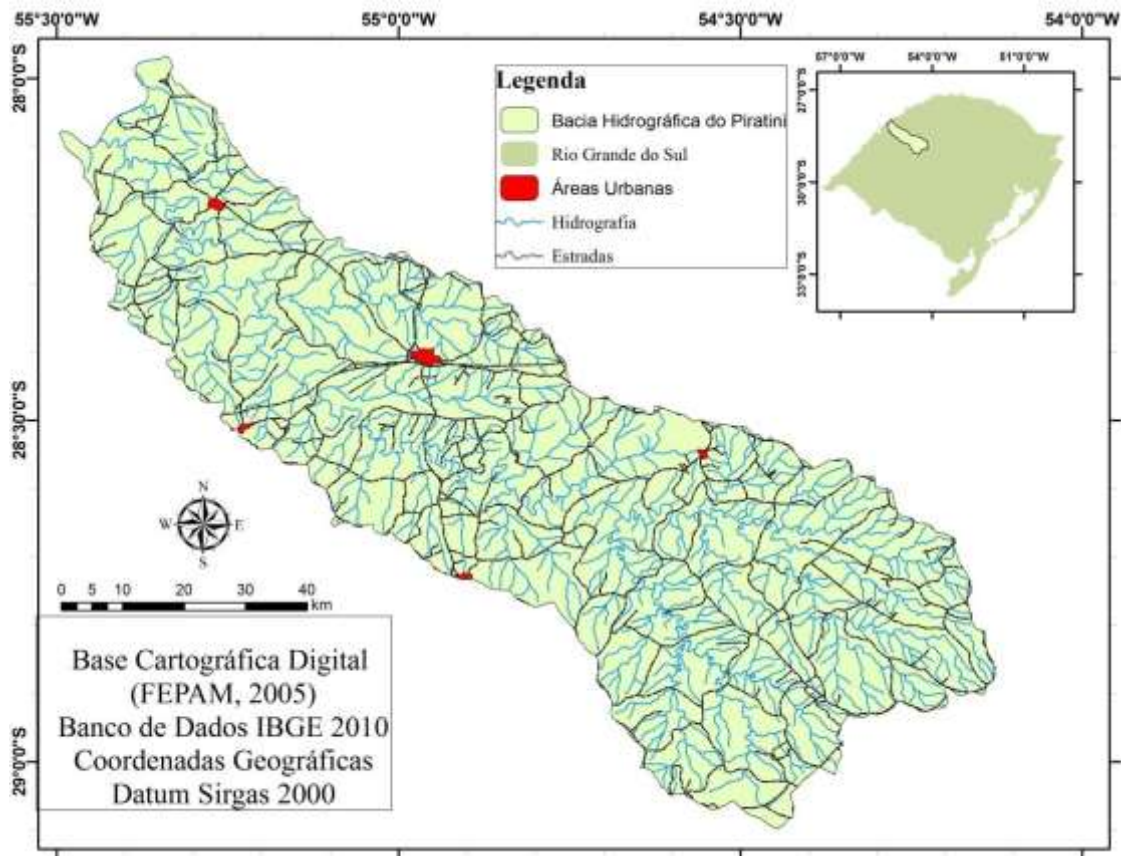


Figura 1 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do Rio Piratinim - RS.

Org. Autores.

Dentre os 15 municípios localizados na bacia do rio Piratinim, se destacam em extensão, população e economicamente, Santo Antônio das Missões, São Miguel das Missões e São Luiz Gonzaga, (SEMA, 2010). Os municípios que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Piratinim possui população total de aproximadamente 74.894 habitantes, tendo como base a contagem realizada pelo IBGE em 2017 e considerando a proporcionalidade da área do município que se encontra na bacia.

Estima-se que, 49.561 habitantes estejam em área urbana e 25.333 habitantes em área rural. Sendo o município de São Luiz Gonzaga, com 35.609 habitantes e Santo Antônio das Missões com 10.205 habitantes, representando aproximadamente 60% da população da bacia



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

hidrográfica, em uma superfície de aproximadamente 3.000 km² que equivale a aproximadamente 40% da superfície da bacia hidrográfica, (SEMA, 2010).

De acordo com a (SEMA, 2010), outra característica existente na bacia hidrográfica do rio Piratinim é a forte agricultura e pecuária. Sendo na qual às receitas resultantes do campo agrícola é a principal fonte de renda. Nessa região são cultivados soja, milho e também arroz. A vegetação característica desta bacia é composta pela floresta estacional decidual, savanas e áreas de tensão ecológica (SEMA, 2010).

2. Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho, primeiramente foi elaborado um levantamento teórico metodológico acerca do assunto, principalmente sobre metodologias e teorias em relação à variabilidade da precipitação em bacias hidrográficas e a importância desses estudos na Climatologia Geográfica.

A confecção do mapa de localização (Figura 1) e (Figura 2), mapa hipsométrico com a localização dos seis (6) postos pluviométricos foram elaborados através de ferramentas Sistema de Informação Geográfica (SIG's) o software Arcgis 10.2, desenvolvido pela ESRI. Os bancos de dados utilizados para a confecção desses mapas foram da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), do Rio Grande do Sul e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do censo de 2010.

A área selecionada para elaboração deste estudo possuía oito (8) postos pluviométricos em seu território, porém devido à existência de muita falha nos dados pluviométricos em dois (2) postos pluviométricos, esses foram descartados. Diante disso, foram utilizados apenas seis (6) postos pluviométricos que continham os dados completos, de acordo como está descrito na tabela I.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela I – Postos pluviométricos.

Postos Pluviométricos	Latitude	Longitude	Municípios
Passo do Sarmento	-28° 208 798	-55° 323 421	Santo Antônio das Missões
Santo Antonio das Missões	-28° 491 673	-55° 232 423	Santo Antônio das Missões
Bossoroca	-28° 702 395	-54° 924 857	Bossoroca
Passo Major Zeferino	-28° 732 760	-54° 649 427	São Miguel das Missões
Esquinados Lima	-29° 045 262	-54° 572 660	Capão do Sipó
Coimbra		-54° 454	
	-28° 784 949	351	São Miguel das Missões

Fonte: Agência Nacional das Águas (ANA)

Org.: Autores.

Pelo fato de não haver uma forma prática de baixar os dados direto do site em formato Excel, todos foram copiados manualmente e, posteriormente descritos e tabulados no Software Microsoft Excel 2010. Após essa tarefa, foi possível organizar estes dados para determinar as médias de cada posto pluviométrico e a média total da bacia hidrográfica do Rio Piratini, neste período de 15 anos de análise.

De acordo como salienta Onzi (2014), para calcular a precipitação média de uma bacia hidrográfica, em um período histórico, se faz necessário observar postos pluviométricos dentro do limite da bacia e postos localizados em bacias hidrográficas vizinhas, que influenciam no total precipitado. No caso deste estudo, às estações meteorológicas utilizadas estão localizadas todas dentro do limite da bacia hidrográfica do rio Piratinim. Seguidamente, foram organizados os gráficos da precipitação média anual, mensal e sazonal para a bacia que será apresentada nos resultados a seguir.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3. Resultados e Discussões

Analisando-se à distribuição da precipitação média anual na bacia hidrográfica do rio Piratinim, em 15 anos (figura 2) é possível observar que, no posto pluviométrico de Passo do Sarmento localizado à jusante da bacia possui a média considerada muito relevante em relação aos outros postos, com precipitação média anual acima dos 1.840 mm. Em relação à média anual (1791,2 mm), o posto Passo do Sarmento é local que mais choveu nesses 15 anos de análise. No posto pluviométrico denominado Coimbra, a precipitação também conteve valores acima da média anual.

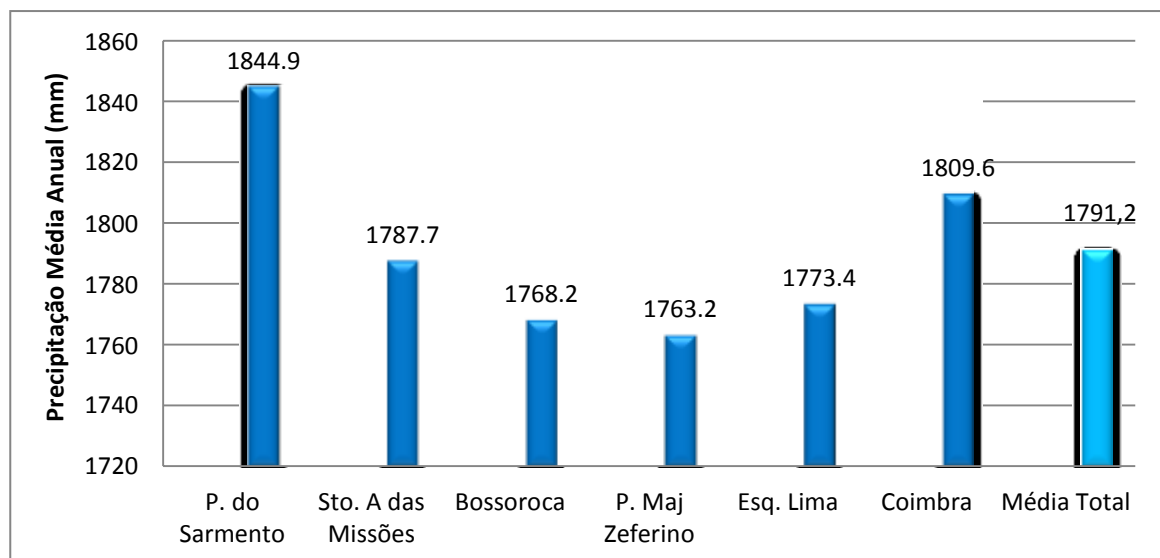


Figura 2 - Precipitação média anual dos postos pluviométricos 2001 – 2015.

Org. Autores

Nos demais postos, considerados os que contiveram os menores totais de precipitação no período analisado foram: Santo Antônio das Missões, Bossorooca, Esquina dos Lima e por último o posto de Passo Major Zeferino, que conteve o menor índice pluviométrico entre os seis (6) postos.

É muito importante ressaltar que o posto pluviométrico que possui a maior média pluviométrica anual da bacia está localizado na parte mais baixa da bacia hidrográfica do rio



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Piratinim, a jusante. A altitude da localização deste posto pluviométrico varia de 65 – 151m como pode ser observado na figura 3.

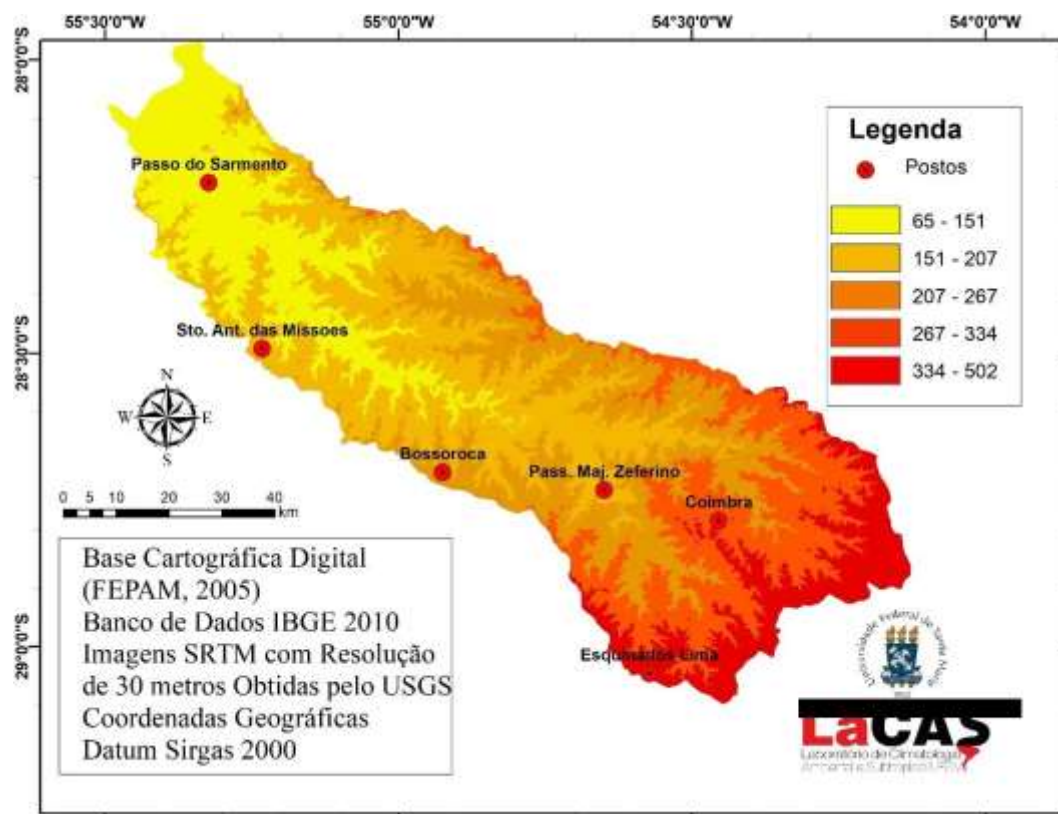


Figura 3 - Hipsometria e localização dos postos pluviométricos.

Org. Autores

Diante do mapa hipsométrico da bacia apresentado, é possível analisar que o resultado é inesperado pelo seguinte fato. Em diversas pesquisas em que se analisa a variação da precipitação pluviométrica, na maioria dos casos os maiores volumes de precipitação se encontram nas regiões mais altas, seja uma pesquisa á nível de Estado ou macro e micro bacias.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Enquanto isso nos postos localizados nas partes mais altas da bacia como o posto Esquinados Lima (334 – 502 m) e Passo Major Zeferino (151 – 207 m), possuem níveis de precipitação abaixo da média anual para a bacia do rio Piratinim, sendo 17,8 mm e 28mm consequentemente, neste período analisado. Chama a atenção os números do posto Passo Major Zeferino por situar-se em uma área alta considerando a altitude da bacia e, contendo a menor média pluviométrica anual da bacia.

Ao analisar a distribuição sazonal da precipitação na bacia hidrográfica do rio Piratinim, o maior volume pluviométrico médio precipita na estação da primavera com dados médios de 180,4 mm, neste período de 15 anos de análise apresentados na figura 4.

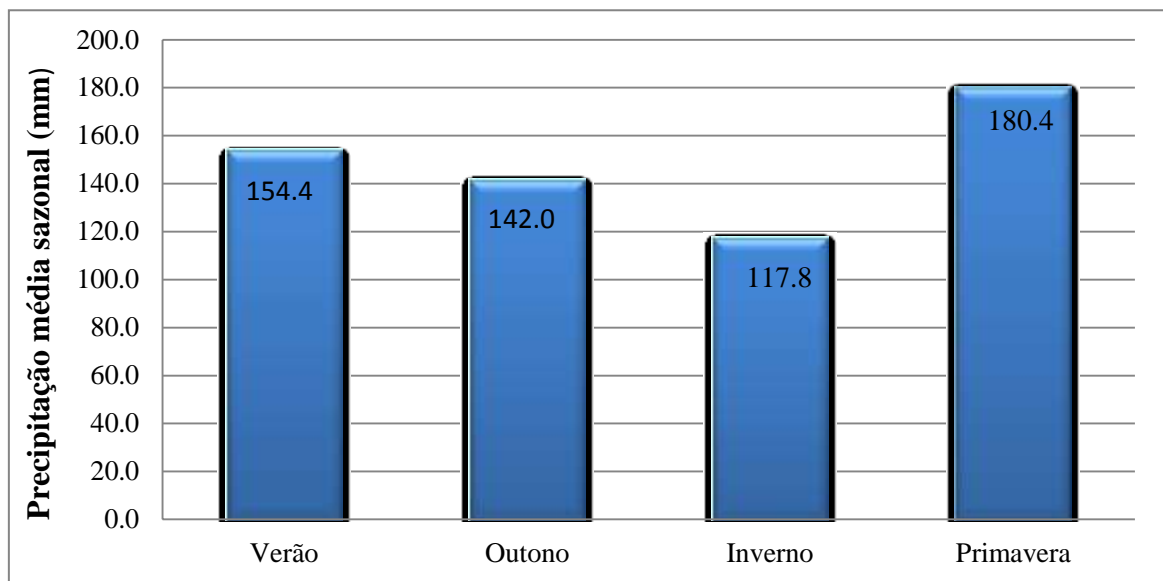


Figura 4 - Precipitação sazonal na bacia hidrográfica do rio Piratinim, (2001 – 2015).

Org. Autores.

Por outro lado, a estação do inverno é a que possui o menor volume pluviométrico médio da bacia com 117.8mm. Por sua vez, no verão a precipitação média foi de 54.4mm e no outono a média foi de 142 mm. Em questão de números a variação pluviométrica entre as estações pode-se dizer que é bem significativa.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Na distribuição mensal da precipitação pluviométrica na bacia do rio Piratinim a média mensal foi num total de 148,6mm. No gráfico da (Figura 5), é possível analisar a grande variação existente de um mês para o outro no decorrer do ano.

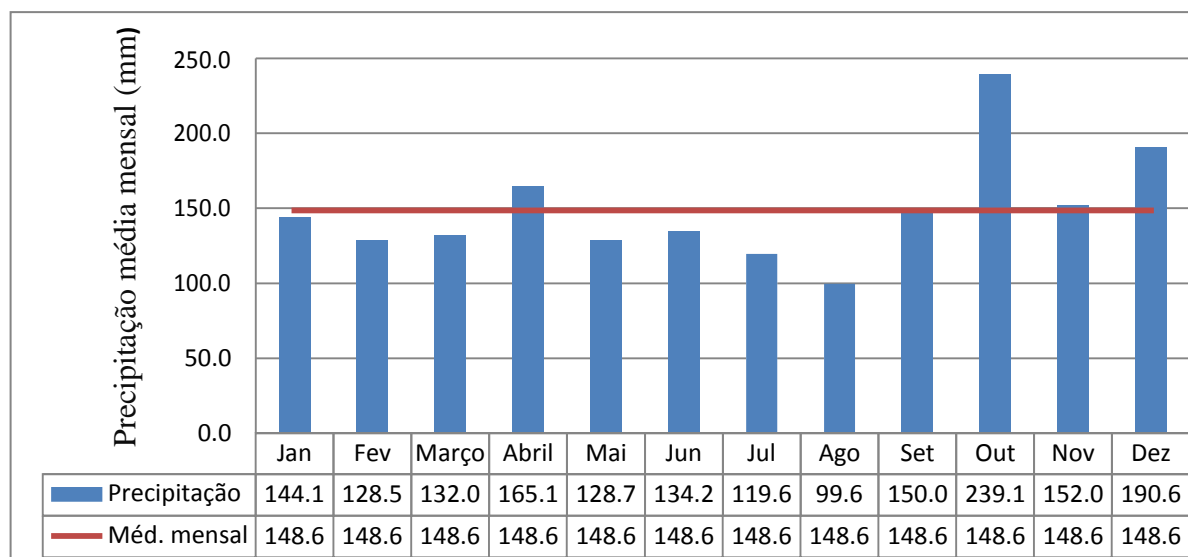


Figura 5 - Precipitação média mensal na bacia hidrográfica do rio Piratinim – RS (2001 – 2015).

Org. Autores

Nesses quinze (15) anos de análise mensal é possível ter uma noção do por que na estação da primavera é considerada a mais chuvosa e, por que o inverno é o menos chuvoso. Nos meses correspondentes à essas estações, no outono por exemplo, os meses de setembro, outubro e novembro todos possuem precipitação acima da média mensal para o período. Pode-se destacar o mês de outubro que conteve precipitação muito além de média com 239,1mm.

Destacando-se negativamente, o mês de agosto foi o que teve o menor total pluviométrico entre os meses com 99,6 mm. Além deste, janeiro, fevereiro, março, maio, junho e julho obtiveram precipitações abaixo da média mensal.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

Diante da pesquisa elaborada ficou nítida a variação pluviométrica existente na bacia hidrográfica do rio Piratinim. Pelas características físicas que a essa bacia possui, principalmente a variação altimétrica contribui muito para que haja essa distribuição desigual da precipitação no território. De certa forma, como foi identificado nos resultados, no posto pluviométrico localizado na parte mais baixa da bacia hidrográfica (Passo do Sarmento), foi o que apresentou os maiores volumes pluviométricos.

Em outros pontos com altitudes mais acentuadas os volumes de precipitação ficaram abaixo das médias analisadas anuais sazonais e mensais para o período de 15 anos. Uma das razões para esse acontecimento seria a circulação atmosférica com a atuação da Massa Tropical Continental ou Baixa do Chaco no período de transição entre a primavera e o verão, (SARTORI, 2003).

Para o entendimento da circulação atmosférica local deveriam ser elaborados outros estudos para buscar a gênese para isto. Portanto, ao término deste estudo fica em aberto algumas questões para futuras pesquisas em relação á distribuição pluviométrica na bacia hidrográfica do rio Piratinim.

Para isto, devido á escassez de postos pluviométricos e, conseqüentemente de dados em áreas distantes dos grandes centros urbanos, torna-se difícil fazer um estudo mais detalhado e completo visando identificar a Normal Climatológica desta bacia, pois exigiria no mínimo 30 anos de dados pluviométricos. Portanto, devido aos poucos anos de dados pluviométricos registrados pelas estações é o que pode ser feito no momento.

Referências Bibliográficas

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DAS AGUAS. Disponível em:<<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/>> Acesso em: 20 fev. 2017.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Rio de Janeiro; 17 eds. **Bertrad Brasil**, 2013.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BARATTO, J.; WOLLMANN, C. A.; HOPPE, I. L. Distribuição da precipitação pluviométrica no período veranil e invernal de 2013/2014 na área urbana de Santa Maria/RS e seu entorno. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 577-593, set-dez. 2015.

CORREA, M. G. G. Distribuição espacial e variabilidade da precipitação pluviométrica na bacia do rio Piquiri - PR. **Dissertação** (Mestre em Geografia Física)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao.html> Acesso em: 20 jan. de 2019.

ONZI, J. G. et al. Monitoramento pluvial na bacia hidrográfica Taquari-Antas. II Congresso de Pesquisa e Extensão da FSG. Caxias do Sul – RS, Maio de 2014. Disponível em: <<http://ojs.fsg.br/index.php/pesquisaextensao>>. Acesso em 20 jan. de 2019.

SANTOS, M. J. Z. dos. A Importância do regime pluviométrico para a produção canavieira na região de Piracicaba (SP). Universidade de São Paulo, **Instituto de Geografia**, São Paulo, 1979.

SARTORI, Maria, Graça, Barros. A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. São Paulo. **Terra Livre**. p. 27 – 49, 2003.

SEMA- Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/>>. Acesso em: 30 jan. de 2018.

TUCCI, C. E. M. Regionalização de vazões no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: IPH/UFRGS. 2v em 4, 1991 apud SILVEIRA, A. L. L.; SILVEIRA, G. L. Vazões Mínimas. In: PAIVA, J. B.; PAIVA, E. M. (coord). Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas: Recope-Rehidrosub rede 1 Finep. UFSM, Santa Maria. **ABRH**, 2001, cap. 9. p. 237-277.