



VARIABILIDADE SAZONAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DOS ANOS-PADRÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JACUÍ, RS

Jakeline **Baratto**¹; Cássio Arthur **Wollmann**²

(1 - Universidade Federal de Santa Maria, Doutoranda em Geografia, **e-mail:** jakeline.jake@hotmail.com, 2 - Universidade Federal de Santa Maria, Prof. Dr. do Departamento de Geociências da UFSM, **e-mail:** cassio_geo@yahoo.com.br)

Resumo: Objetivo deste trabalho visa especializar a precipitação pluviométrica sazonal e anual dos anos considerados anos-padrões para a Bacia hidrográfica do Alto Jacuí-RS. Os dados pluviométricos utilizados foram de 27 postos pluviométricos distribuídos na bacia hidrográfica. Os anos-padrões foram selecionados conforme a proposta de Tavares (1975) por Baratto (2017), sendo o ano de 1991 como ano-padrão menos chuvoso, o ano de 1992 como ano-padrão habitual e o ano de 2002 como ano-padrão mais chuvoso. A especializados da precipitação sazonal e anual foi estabelecida por meio da técnica de Sturges. Para cada ano foi estabelecida diferente classes. Na análise dos resultados pode-se observar que a precipitação pluviométrica tem diferentes distribuição conforme os anos considerados padrões. Com isso, o ano-padrão menos chuvoso tem a primavera como período sazonal menos chuvoso. Já no ano-padrão considerado habitual para a área analisada o verão e o inverno foram considerados os períodos menos chuvosos. No ano de 2002, considerado como ano-padrão mais chuvoso a primavera como período sazonal mais chuvoso, ao contrário do ano-padrão menos chuvoso, que a primavera foi o período menos chuvoso. Dessa forma, é importante ressaltar que a bacia hidrográfica do alto Jacuí não apresenta uma regularidade na distribuição das chuvas, porém, em períodos menos chuvosos a mesma tende a apresentar uma regularidade, de sudoeste para nordeste, sofrendo assim, uma influência orográfica. Com isso, pode-se dizer que existe uma grande variabilidade das chuvas nos anos-padrões da bacia.



Palavras-chave: Altitude, Efeito Orográfico, Frentes Frias, Rio Grande do Sul.

SEASONAL VARIABILITY OF THE RAINFALL PRECIPITATION OF THE YEARS PATTERNS IN THE WATER SHEDAD OF THE ALTO JACUÍ, RS

Abstract: The current paper had as objective to specialize the seasonal and annual rainfall of the years considered standard years for the water shedad of the Alto Jacuí-RS. The pluviometric data used were 27 pluviometric stations distributed in the water shedad. The standard years were selected according to Tavares's (1975) proposal by Baratto (2017), with 1991 as the least rainy standard year, 1992 as the standard standard year, and the year 2002 as the standard year more rainy. A study of seasonal and annual precipitation was established using the Sturges technique. Different classes were established for each year. In the analysis of the results it can be observed that the rainfall has different distribution according to the years considered standards. As a result, the less rainy standard year has the spring as a less rainy season. In the standard year considered standard for the analyzed area, summer and winter were considered the least rainy periods. In the year 2002, considered to be more rainy standard year to spring as the rainy season, unlike the less rainy standard year, that spring was the least rainy period. Thus, it is important to emphasize that the water shedad of the Alto Jacuí does not present a regularity in the distribution of rainfall, but in less rainy periods it tends to present a regularity, from southwest to northeast, thus suffering an orographic influence. With this, one can say that there is a great variability of the rains in the standard years of the water shedad.

Keywords: Altitude, Orographic Effect, Cold Fronts, Rio Grande do Sul.

VARIABILIDAD SAZONAL DE LA PRECIPITACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE LOS AÑOS-ESTÁNDARES EN LA BACIA HIDROGRÁFICA DEL ALTO JACUÍ, RS.

Resumen: El Objetivo de este trabajo pretende especializar la precipitación pluviométrica estacional y anual, considerando años estándar para la cuenca hidrográfica del Alto Jacuí-RS. Los datos pluviométricos utilizados fueron de 27 puestos pluviométricos distribuidos en la cuenca hidrográfica. Los años patrones fueron seleccionados según la propuesta de Tavares (1975) por



Baratto (2017), siendo el año 1991 como año estándar menos lluvioso, el año 1992 como año estándar habitual y el año 2002 como año estándar más lluvioso. Lo especial de la precipitación estacional y anual fue establecida por medio de la técnica de Sturges. Para cada año se establecieron diferentes clases. En el análisis de los resultados se puede observar que la precipitación pluviométrica tiene diferente distribución según los años considerados patrones. Con ello, el año estándar menos lluvioso tiene la primavera como período estacional menos lluvioso. Ya en el año estándar considerado habitual para el área analizada el verano y el invierno fueron considerados los períodos menos lluviosos. En el año 2002, considerado como año estándar más lluvioso y la primavera como período estacional más lluvioso; a diferencia del año estándar menos lluvioso, donde la primavera fue el período menos lluvioso. De esta forma, es importante resaltar que la cuenca hidrográfica del alto Jacuí no presenta una regularidad en la distribución de las lluvias, pero en períodos menos lluviosos la misma tiende a presentar una regularidad, de suroeste a nordeste, sufriendo así una influencia orográfica. Con ello, se puede decir que existe una gran variabilidad de las lluvias en los años patrones de la cuenca.

Palabras clave: Altitud, Efecto Orográfico, Frentes Fríos, Río Grande del Sur.

1- Introdução

A precipitação pluvial é o atributo do clima de maior relevância em áreas situadas nos limites dos trópicos e proximidades. Deve-se considerar, em suas análises, não somente a distribuição regional, mas também de igual importância a sua distribuição temporal. O planejamento das atividades agrícolas e, por conseguinte a atividade econômica de determinada região é função da distribuição sazonal das chuvas (GALVANI; LIMA, 2012).

Por meio do conhecimento sobre a climatologia para uma determinada região é possível entender a relação com a ocorrência de eventos extremos, como períodos de chuvas intensas ou períodos de estiagem. Sendo que essas eventualidades alteram as características habituais de um local (FARIAS, ALVES E NÓBREGA, 2012). Dessa maneira, o estudo sobre a precipitação pluvial, em diferentes escalas de análise, sempre é de fundamental importância, seja ela estudada em escala espacial e/ou temporal.



Dentre os diversos fatores que influencia a distribuição temporal da precipitação pluviométrica para o Rio Grande do Sul o fenômeno ENOS (positivas (El Niño) ou negativas (La Niña)) se destaca como maior influenciador. Assim, Berlato e Fontana (2003) colocam que durante o período de El Niño a precipitação pluvial fica acima da média para quase todos os meses do ano, mas os períodos da primavera e o do início do verão merecem destaque, principalmente nos meses de outubro e novembro. Na ocorrência da La Niña a precipitação pluvial tende a ficar abaixo da média na maioria dos meses, principalmente na primavera nos meses de outubro e novembro.

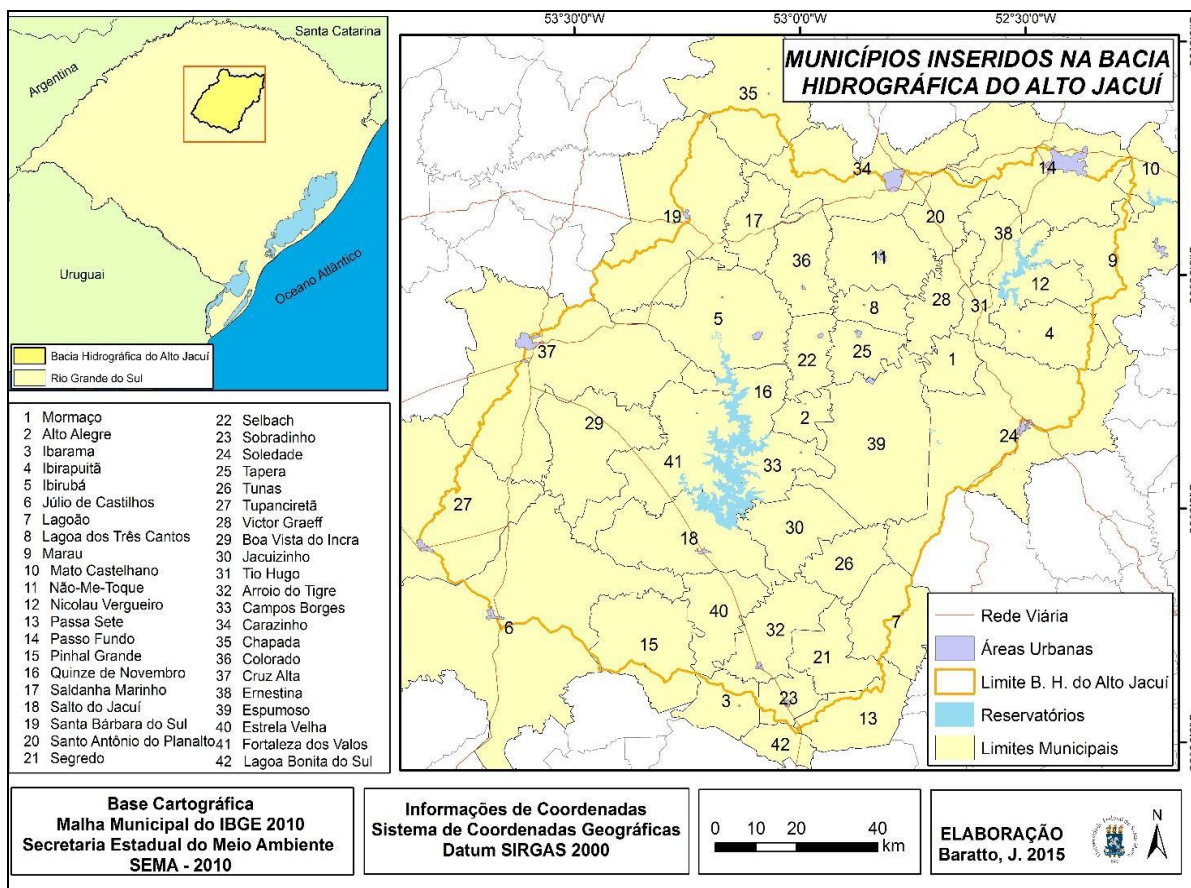
Já na destruição temporal da precipitação pluviométrica é influenciada, em muitos casos pelo efeito orográfico que é decorrente das interações entre a atmosfera e a superfície terrestre. Assim o Rio Grande do Sul apresenta uma barreira natural que influencia a precipitação pluviométrica, como pode ser visto no estudo de Sartori (2003):

“Da mesma maneira, a variação espacial da chuva sofre, em parte, a influência do relevo, já que o estado possui a Serra Geral no seu setor central, com alinhamento perpendicular à direção geral de deslocamento das frentes polares, que é principalmente de sudoeste para nordeste (SW => NE) desde o extremo sul do Oceano Pacífico até as latitudes tropicais do Oceano Atlântico, o que determina alterações no volume pluviométrico registrado nas regiões climáticas estado” (SARTORI, 2003. p.29).

Mais recentemente Rossato (2011) coloca que o relevo provoca a instabilidade condicional ou convectiva ao favorecer o deslocamento inicial à corrente de ar ou ainda por meio de um aquecimento diferencial das vertentes que estão expostas à insolação. A autora ainda salienta que a distribuição média total anual da precipitação pluviométrica oscila no sentido Norte, onde é mais chuvoso, para Sul, onde é menos chuvoso, indicando assim a influência do conjunto dos sistemas atmosféricos com as formas de relevo, com a altitude e com as correntes marítimas.

A bacia hidrográfica do Alto Jacuí (Figura 1) se localiza entre as coordenadas geográficas 28°08' a 29°55' de latitude sul e 52°15' a 53°50' de longitude oeste (SEMA, 2010). A área de estudo abrange uma área de 12.985,44 km². Na bacia hidrográfica do Alto Jacuí estão inseridos 42 municípios, seja com sua área total ou parcial.

Figura 1: Localização da área de estudo.



Fonte: Autora.

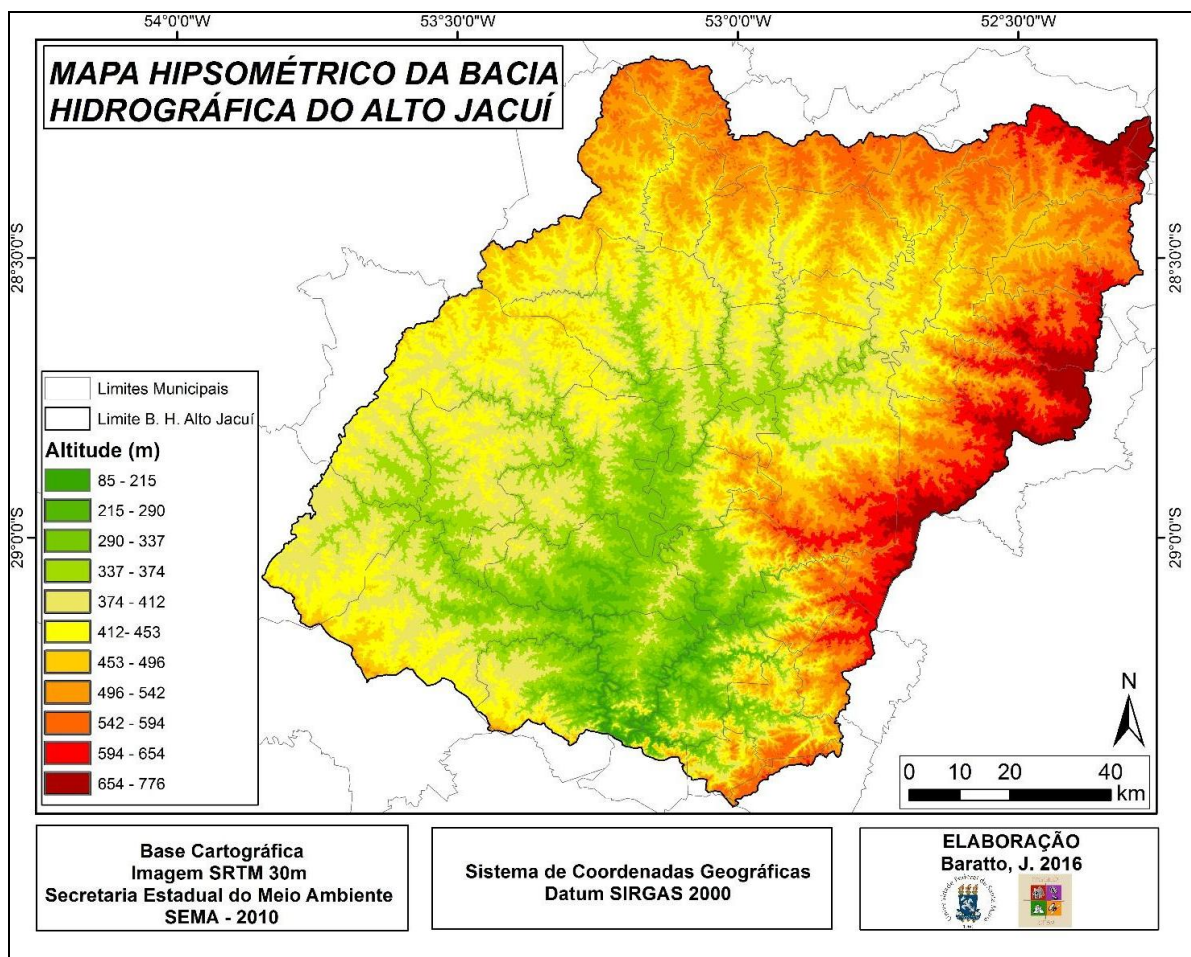
Destes, 23 possuem todo o seu território inserido na bacia hidrográfica, 09 possuem mais de 50% do seu território inseridos na bacia. E os municípios com menos de 50% do seu território inseridos são no total 10.

Conforme o censo de 2010, a população urbana residente nos municípios inseridos na bacia do Alto Jacuí representa 55% do total da população da bacia hidrográfica, o que corresponde a 624.921 habitantes. Enquanto que a população rural condiz com 45%, sendo um total de 514.425 habitantes. A população total da bacia hidrográfica é de 1.138.916 habitantes ou 10,6% da população do Rio Grande do Sul (IBGE, 2010).

Os limites da bacia hidrográfica do Alto Jacuí encontram-se totalmente inseridos no Planalto Meridional (SEPLAG, 2008), que por sua vez, é formado por rochas basálticas e arenitos

intercalados decorrentes de um grande derrame de lavas ocorrido na era Mesosóica (CPRM, 2012). A bacia hidrográfica do Alto Jacuí possui grande variação altimétrica, correspondendo de 85 m a 776 m acima do nível do mar, conforme Figura 2.

Figura 2: Hipsometria da bacia hidrográfica do Alto Jacuí.



Fonte: Autora.

Segundo SEMA (2010), os rios Jacuí, Jacuí-mirim, Jacuízinho e dos Caixões são os principais cursos de água da bacia hidrográfica do Alto Jacuí. O Rio Jacuí, o maior rio do interior do Estado, tem suas nascentes no Planalto Médio, escoando primeiramente no sentido sul e posteriormente no sentido leste (COAJU, 2009).



Os usos dos recursos hídricos da bacia normalmente estão ligados ao abastecimento público, saneamento, atividades industriais, agrícolas, pecuária e irrigação, mas os recursos hídricos também são explorados para as atividades de lazer e turismo, geração de energia e mineração. A demanda hídrica total anual na bacia é de 91,07 m³, sendo a maior parte da água consumida para irrigação (76%), e a menor, destinada ao setor de abastecimento industrial (1%). O segundo uso mais expressivo da água na bacia é a dessedentação animal, com 15% e o abastecimento público vem logo em seguida com 5% da demanda hídrica total da bacia (COAJU, 2012). Já os meses mais críticos para a demanda hídrica superficial, conforme estudos do comitê de bacias, são os meses de dezembro e janeiro, devido ao consumo destinado a irrigação (COAJU, 2012).

Com isso, o objetivo deste trabalho visa especializar a precipitação pluviométrica sazonal e anual dos anos considerados anos-padrões para a Bacia hidrográfica do Alto Jacuí-RS.

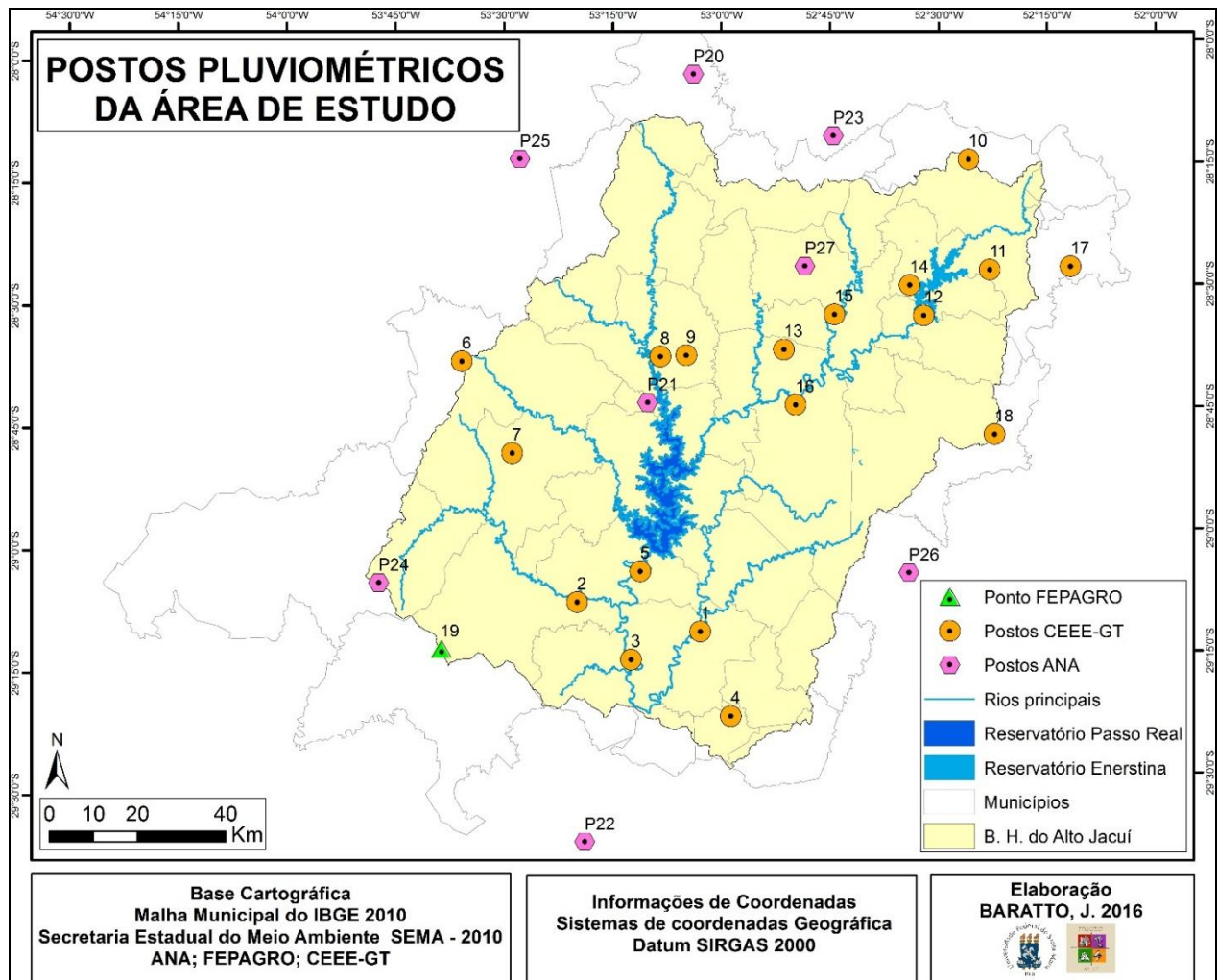
2- Material e métodos

Na realização deste trabalho foi utilizado os dados dos postos pluviométricos da CEEE-GT, ANA e Fepagro, com um total de 27 postos pluviométricos (Figura 3), distribuídos na bacia hidrográfica do Alto Jacuí e no seu entorno, num período de 31 anos. Os dados receberam tratamento estatísticos e suas falhas foram preenchidas pelo método do vizinho mais próximo (BARATTO, 2017).

A seleção dos anos-padrões, foram estabelecidos por Duarte, Baratto e Wollmann (2016) e Baratto (2017), onde os autores utilizaram a proposta de Tavares (1975), que propõe a seleção dos anos-padrões de forma estatística. Nessa perspectiva, foram analisados os anos por meio do desvio-padrão, sendo realizada primeiramente a média da precipitação entre todos os anos. Conforme Wollmann e Sartori (2009), os anos-padrões foram classificados para o Rio Grande do Sul, como ano-padrão habitual, anos-padrão menos chuvosos e anos-padrões mais chuvosos.

Os anos-padrões selecionados para a bacia hidrográfica do Alto Jacuí foram o ano de 1991 como ano-padrão menos chuvoso, o ano de 1992 como ano-padrão habitual e o ano de 2002 como ano-padrão mais chuvoso.

Figura 3: Localização dos postos pluviométricos na área de estudo.



Fonte: Autora.

Para a espacialização da distribuição pluviométrica da bacia hidrográfica do Alto Jacuí foi aplicada a técnica de Sturges para selecionar os números de classes de casa ano. Para os anos-padrões foram utilizados os dados da precipitação sazonal, sendo selecionado 8 classes para cada ano, porém com intervalos diferentes para cada ano. O ano-padrão menos chuvoso (1991) teve intervalo de classes de 66 mm, sendo as classes estabelecidas entre 131 - 204 mm; 205 - 271 mm; 272 - 338 mm; 239 - 405 mm; 406 - 472 mm; 473 - 539 mm; 540 - 606 mm; 607 - 673 mm.



No ano-padrão habitual (1992) o intervalos entre as classes estabelecido de 55 mm, sendo as classes estabelecidas entre 212 - 288 mm; 289 - 354 mm; 355 - 420 mm; 421 - 486 mm; 487 - 618 mm; 619 - 684 mm; 685 - 750 mm. No ano-padrão mais chuvoso (2002) o intervalo de classes estabelecido foi de 80 mm, sendo as classes estabelecidas de 258 - 263mm; 264 - 444 mm; 445 - 525 mm; 526 -606 mm; 607- 687 mm; 688 - 768 mm; 769 - 849 mm; 850 - 930 mm. A cor foi a variável visual utilizada nestes cartogramas, sendo que as escalas de azuis utilizados cujos os tons mais escuros correspondem a maior precipitação pluviométrica e os tons mais claros a menor precipitação pluviométrica.

Após a classificação dos intervalos das classes as planilhas contendo as precipitações pluviométricas foram importadas ao Software ArcGIS 10.1, desenvolvido pela ESRI. Assim, para cada cartograma foi criado uma planilha contendo as coordenadas de cada ponto e a sua precipitação, criando-se uma planilha para a precipitação pluviométrica sazonal e anual de cada ano considerado padrão.

Por meio do programa computacional (ArcGIS 10.1), foram geradas as isoietas pelo método de interpolação geoestatística krigagem ordinária, cujo modelo de semivariograma utilizado foi o esférico, pois segundo Wollmann (2011) a krigagem ordinária é um método muito utilizado para a espacialização de dados climáticos. O interpolador krigagem é muito utilizado na climatologia brasileira, para especializar principalmente a precipitação pluviométrica. Dentre os autores que utilizaram essa técnica, podemos destacar Baldo (2006), que a empregou para especializar variabilidade pluviométrica na bacia hidrográfica do Rio Ivaí - PR. Zavattini e Boin (2013) também usaram a krigagem para a espacialização dos anos-padrões no Oeste Paulista.

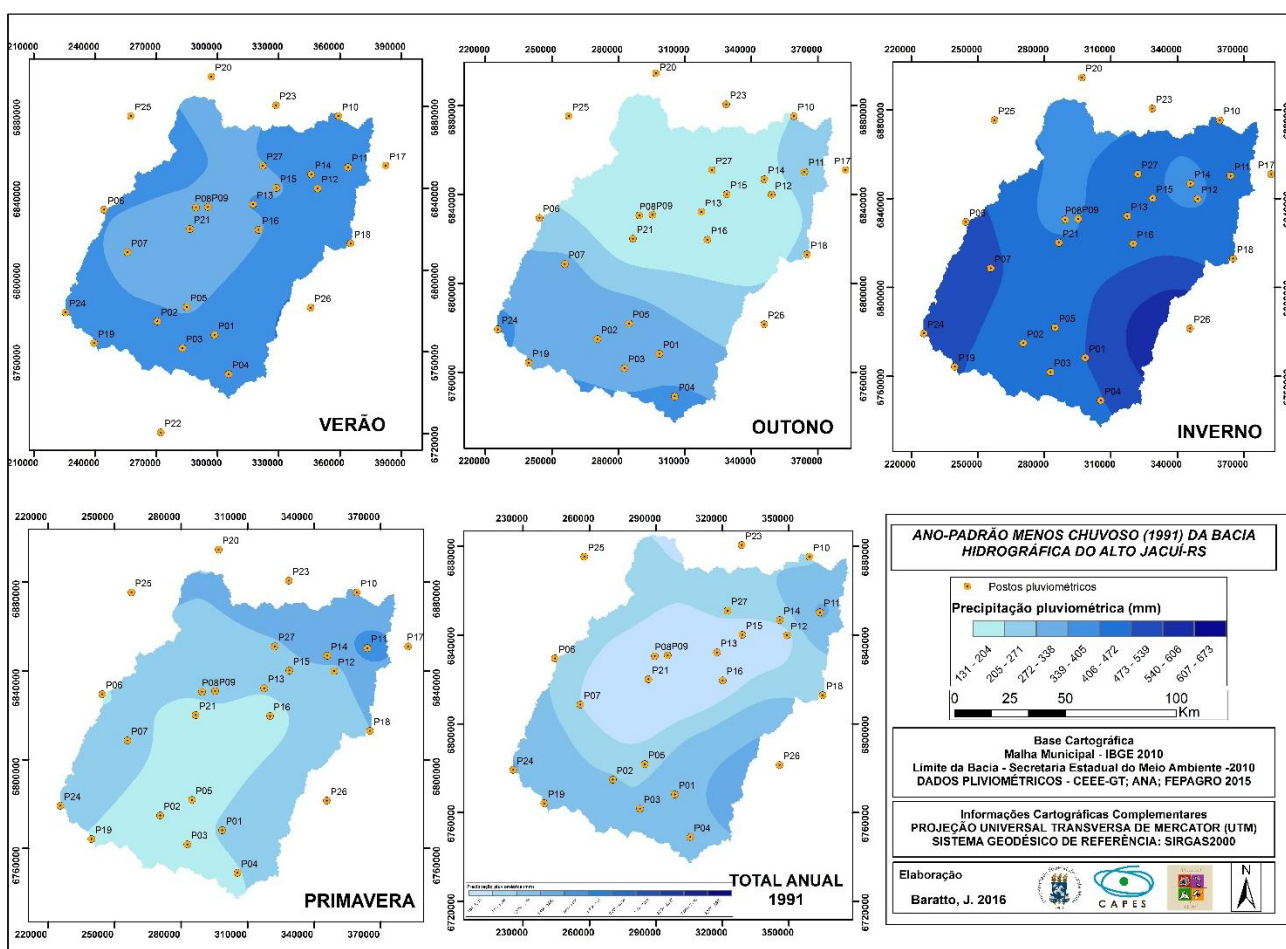
Após gerar as isoietas referente a cada mapa os mesmos foram organizados em cartogramas para melhor análise dos dados. Com isso, foram gerados 3 cartogramas, sendo cada um referente a precipitação pluviométrica sazonal de cada considerado padrão para a bacia hidrográfica do Alto Jacuí.

3- Discussão dos resultados

Na análise da espacialização dos dados pluviométricos sazonal dos anos considerados ano-padrão da bacia hidrográfica do Alto Jacuí, pode-se observar que no ano considerado como

ano-padrão menos chuvoso (1991) pode-se perceber uma grande variação nos períodos sazonais. No verão o posto 21 alcançou a menor precipitação para o período com 228,9mm. Já o posto 26 foi o que obteve o maior total com 498,6mm. No período sazonal do verão os menores totais anuais estão na região central da bacia hidrográfica e se estendem até o norte, cuja precipitação varia de 272-338mm, enquanto que o restante da bacia hidrográfica tem a precipitação pluviométrica entre 339-405mm. Essa variabilidade é possível observar na figura 4.

Figura 4: Distribuição da precipitação pluviométrica do ano-padrão menos chuvoso.



Fonte: Autora.

No período sazonal do outono o posto 12 obteve o menor volume precipitado com 138,1mm. E posto 22 alcançou o maior total com 514,4mm. Os maiores totais de precipitação se



localizaram na região sul da bacia, com variação de 339-405mm, já na região norte da mesma, concentram-se os menores valores de precipitação sazonal com valores entre 131-204mm.

No inverno o posto 26 alcançou a maior precipitação na bacia, com 663,5mm e o posto 08 obteve a menor precipitação com 303,9mm. Assim, os valores de precipitação mais elevados se localizam na região sudeste da bacia, com totais de 607-673mm. Para o ano menos chuvoso o período invernal foi o período que apresentou os maiores índices pluviométricos.

Na bacia hidrográfica do Alto Jacuí na primavera o posto 11 alcançou a maior precipitação com 379,8mm, já o 22 obteve a menor precipitação total registrada com 160,2mm. Na espacialização dos dados totais sazonais na região centro-sul da bacia hidrográfica concentram os menores valores totais anuais com variação de 121-204mm, enquanto que no setor nordeste, ocorreram os maiores valores de precipitação com variação de 339-405mm.

Neste ano-padrão no período sazonal do inverno ocorreu 35% das chuvas, sendo o período mais chuvoso deste ano. No verão 28% das chuvas ocorreram nesse período. No outono e na primavera ocorreram 19% em ambas as estações. Não foi possível verificar uma regularidade na distribuição da precipitação pluviométrica sazonal no ano-padrão menos chuvoso da bacia hidrográfica do Alto Jacuí, conforme a figura 4. Porém na distribuição total anual da precipitação pluviométrica pode-se perceber que a região central da bacia hidrográfica foi menos chuvosa. E em pequenas áreas, uma na região nordeste e outra na região leste, tiveram os maiores totais para este ano.

No ano-padrão habitual (1992) o período sazonal do verão obteve como o ponto mais chuvoso o 22 com 552,3mm e o posto menos chuvoso 21 com 222,5mm. Na espacialização dos dados totais desse período pode-se observar que na região central da bacia hidrográfica concentraram os menores valores, com variação de 212-288mm, enquanto que na região nordeste ocorreram os maiores valores totais com 421-486mm. No outono o posto mais chuvoso foi o 20 com 734mm, já o posto 19 o menos chuvoso, assim, na região norte da bacia hidrográfica ocorreram os maiores valores de precipitação total anual com variação de 685-750mm, enquanto a região sul concentrou os menores valores de precipitação com 289-288mm.

No período invernal o posto 21 foi o mais chuvoso com 739,5mm e o posto 19 continuou sendo o menos chuvoso com 318,2mm. Na espacialização dos dados totais sazonais os valores de



precipitação ficaram entre 421-486mm, assim, nesse período as chuvas foram homogêneas em toda a bacia.

Na primavera o posto 11 foi o mais chuvoso, com 615,4mm, e o 03 de menor precipitação total sazonal com 318,5mm. Na região sul da bacia hidrográfica ocorreram os menores valores totais desse período, com precipitação que variam ente 355-420mm. Na região central da bacia hidrográfica a precipitação pluviométrica variou entre 421-486mm, enquanto que no setor norte da mesma, ocorreram os maiores valores precipitados com variação entre 487-552mm.

No ano habitual, o período sazonal do outono foi o mais chuvoso (29%) para a bacia, a primavera assume o segundo lugar como 25% das chuvas, já o verão e o inverno ficaram com 23% das chuvas para o ano-habitual de 1992. Com relação à distribuição das chuvas a região centro-sul foi menos chuvosa e a região norte da bacia hidrográfica a mais chuvosa para esse ano, assim, ocorreu um aumento da precipitação a montante da bacia, na região da nascente dos principais rios. Na Figura 5, é possível observar a distribuição da precipitação pluviométrica sazonal e total anual para o ano-padrão habitual.

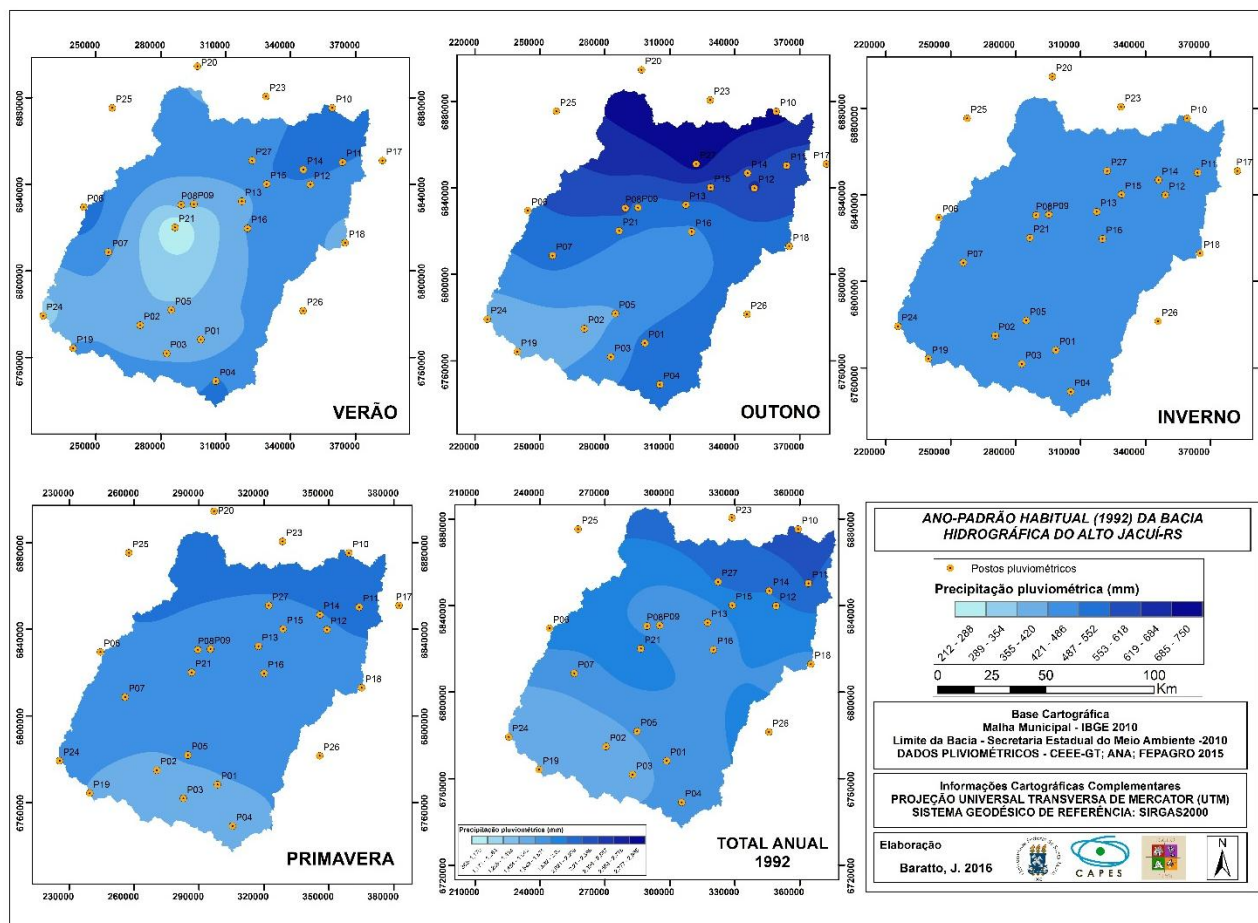
Esse ano classificado como ano-padrão habitual, pode-se dizer, que melhor representa a distribuição da precipitação pluviométrica da bacia, pois se estabelece de forma semelhante a distribuição da precipitação média total da bacia. Sendo influenciada pelo efeito da altitude e da passagem das frentes frias pelo estado.

No ano-padrão mais chuvoso (2002), na estação de verão o posto que apresentou maior nível pluviométrico foi o 02 com 282,9mm, enquanto que o menos chuvoso para este período foi o 13 com 696,0mm. A espacialização dos dados totais sazonais mostrou que na região sul da bacia hidrográfica concentrou os menores valores de precipitação com variação entre 258-363mm, já no setor norte-nordeste da mesma estão os maiores valores de chuvas, próximos ao posto 13.

No outono o posto 21 teve a menor precipitação total sazonal com 436,0mm, enquanto que o 27 alcançou a maior precipitação total com 769,4mm. Neste período sazonal pode-se observar que na maior parte da bacia hidrográfica ocorreram precipitações entre 526-606mm. Na distribuição da precipitação observou também pequenas ilhotas com precipitação entre 445-

525mm, estas localizadas na região sul, na região central e também na região nordeste da bacia. Na região centro-norte foram observados os maiores valores de precipitação com 607-687mm.

Figura 5: Distribuição da precipitação pluviométrica do ano-padrão habitual.



Fonte: Autora.

No inverno o posto 19 obteve a menor precipitação total com 482,9mm e o posto 24 com o maior valor precipitado com 871,2mm. Os maiores valores de precipitação estão localizados no setor leste e oeste da bacia hidrográfica com valores entre 688-768mm. Na região central da mesma estão localizados os valores de precipitação entre 607-687mm, enquanto que no setor sul estão situados os menores totais sazonais da precipitação com variação de 526-606mm.



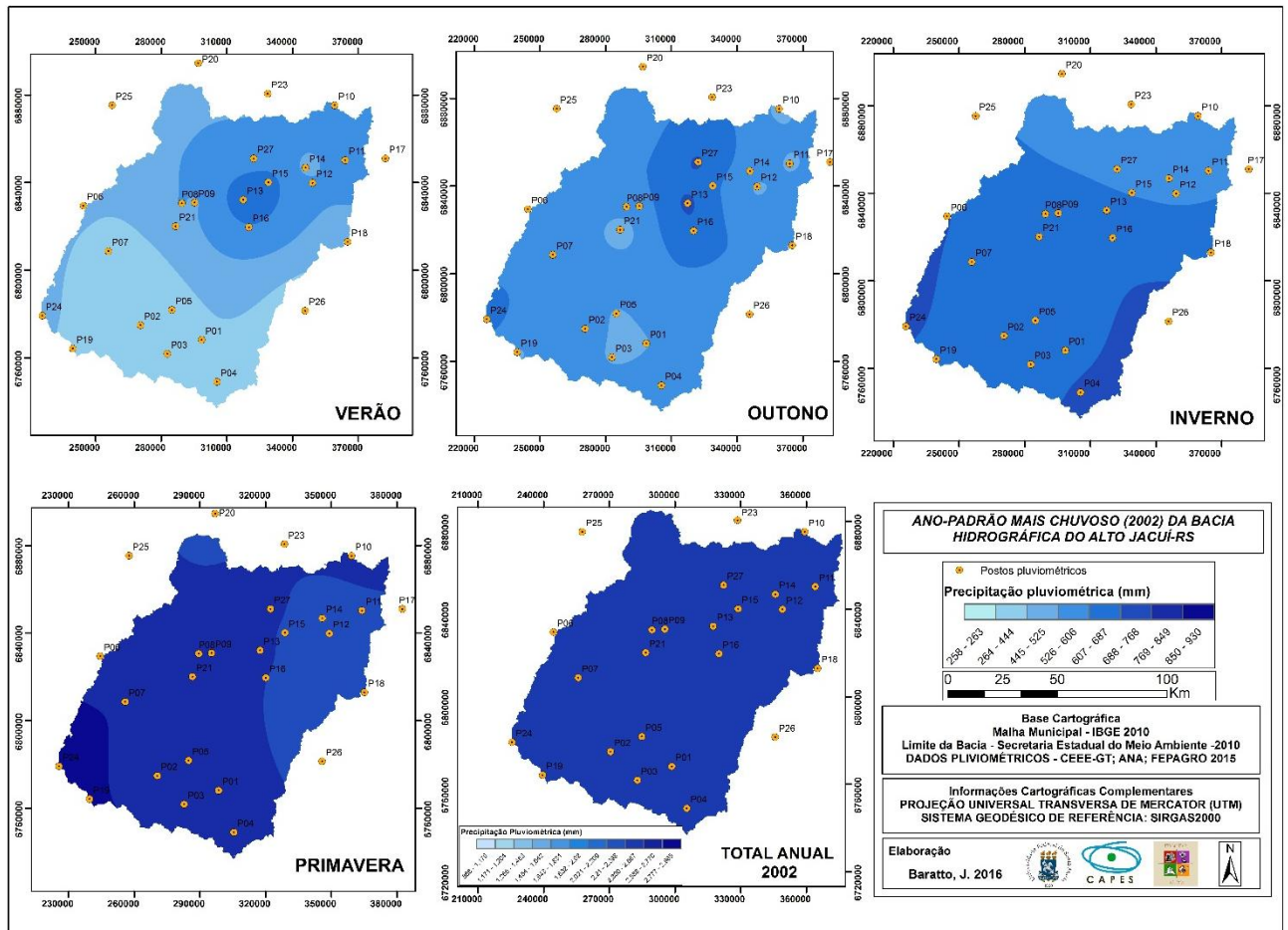
Na primavera o posto 14 obteve a menor precipitação total. Já o posto 24 com 916,9mm foi o de maior precipitação total sazonal. No período da primavera os maiores valores de precipitação estão localizados na região sudoeste da bacia, ao contrário dos períodos anteriores, com variação entre 850-930mm, já os setores leste e nordeste, tiveram os menores valores de chuva, com uma variação de 688-768mm.

No ano considerado o ano-padrão mais chuvoso (Figura 6), no período da primavera ocorreram 32% das chuvas, sendo o período mais chuvoso para o ano, no inverno ocorreram 25%, no outono 23% e no verão 20%, sendo o perímetro menos chuvoso. Dessa forma, observa-se que nesse ano-padrão a distribuição espacial das chuvas sazonais não possui uma homogeneidade, assim, nesse ano, que ocorreu a atuação do fenômeno El Niño a precipitação pluvial sazonal não foi influenciada pelo efeito do relevo em pelas passagens das FF. Com isso, nesse ano a precipitação sazonal não seguiu nenhum padrão já citado.

No ano-padrão mais chuvoso (2002), na estação de verão o posto que apresentou maior nível pluviométrico foi o 02 com 282,9mm, enquanto que o menos chuvoso para este período foi o 13 com 696,0mm. A espacialização dos dados totais sazonais mostrou que na região sul da bacia hidrográfica concentrou os menores valores de precipitação com variação entre 258-363mm, já no setor norte-nordeste da mesma estão os maiores valores de chuvas, próximos ao posto 13.

No outono o posto 21 teve a menor precipitação total sazonal com 436,0mm, enquanto que o 27 alcançou a maior precipitação total com 769,4mm. Neste período sazonal pode-se observar que na maior parte da bacia hidrográfica ocorreram precipitações entre 526-606mm. Na distribuição da precipitação observou também pequenas ilhotas com precipitação entre 445-525mm, estas localizadas na região sul, na região central e também na região nordeste da bacia. Na região centro-norte foram observados os maiores valores de precipitação com 607-687mm.

Figura 6: Distribuição da precipitação pluviométrica do ano-padrão mais chuvoso.



Fonte: Autora.

No inverno o posto 19 obteve a menor precipitação total com 482,9mm e o posto 24 com o maior valor precipitado com 871,2mm. Os maiores valores de precipitação estão localizados no setor leste e oeste da bacia hidrográfica com valores entre 688-768mm. Na região central da mesma estão localizados os valores de precipitação entre 607-687mm, enquanto que no setor sul estão situados os menores totais sazonais da precipitação com variação de 526-606mm.

Na primavera o posto 14 obteve a menor precipitação total. Já o posto 24 com 916,9mm foi o de maior precipitação total sazonal. No período da primavera os maiores valores de precipitação estão localizados na região sudoeste da bacia, ao contrário dos períodos anteriores,



com variação entre 850-930mm, já os setores leste e nordeste, tiveram os menores valores de chuva, com uma variação de 688-768mm.

No ano considerado o ano-padrão mais chuvoso, no período da primavera ocorreram 32% das chuvas, sendo o período mais chuvoso para o ano, no inverno ocorreram 25%, no outono 23% e no verão 20%, sendo o perímetro menos chuvoso. Dessa forma, observa-se que nesse ano-padrão a distribuição espacial das chuvas sazonais não possui uma homogeneidade, assim, nesse ano, que ocorreu a atuação do fenômeno El Niño a precipitação pluvial sazonal não foi influenciada pelo efeito do relevo em pelas passagens das FF. Com isso, nesse ano a precipitação sazonal não seguiu nenhum padrão já citado.

4- Conclusões

- Ao analisarmos a precipitação sazonal e anual dos três anos-padrões pôde-se verificar que não existe uma regularidade das chuvas na bacia, com isso, no ano-padrão menos chuvoso (1991) a primavera é o período sazonal mesmo chuvoso e o inverno o mais chuvoso, as quais não seguem o mesmo padrão, porém a uma tendência de a porção central da bacia ser menos chuvosa, verifica-se isso principalmente nos períodos de verão e primavera.
- No ano-padrão habitual (1992), o período mais chuvoso é o outono, enquanto o verão e o inverno são as estações com períodos menos chuvosos. Em 1992, apenas o outono e a primavera tiveram uma certa similaridade na distribuição das chuvas, sendo a porção sul da bacia, menos chuvosa e a porção norte mais chuvosa, no verão a porção central da bacia é menos chuvosa e no inverno toda a bacia tem uma precipitação regular. Nesse ano foi possível observar que a precipitação pluvial sazonal e anual segue uma regularidade na sua distribuição espacial, assim, tendo uma maior influência da altitude e das passagens das FF, na distribuição das chuvas, no que nos anos classificados como menos chuvoso e mais chuvoso para a bacia.
- Em 2002, o ano-padrão mais chuvoso, a primavera foi o período sazonal mais chuvoso, e o verão o menos chuvoso. Nesse ano, bem como nos anos-padrões anteriores, também não obteve uma padronização na distribuição das chuvas. No verão e no outono ocorrem uma concentração das chuvas no setor norte da bacia, já no inverno e na primavera há



uma tendência dos maiores volumes de chuva concentrarem-se na porção sudoeste da bacia.

- É de fundamental importância ressaltar que a bacia hidrográfica do alto Jacuí não apresenta uma regularidade na distribuição das chuvas, porém, em períodos menos chuvosos a mesma tende a apresentar uma regularidade, de sudoeste para nordeste, sofrendo assim, uma influência orográfica. Com isso, pode-se dizer que existe uma grande variabilidade das chuvas nos anos-padrões da bacia.

Agradecimentos

“O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil - Nº Processo: 88881.068465/2014/01 - Projeto nº 071/2013 CAPES/PROCAD”.

Referencial bibliográfico.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. 2016. *Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico - SIGEL*. Ministério de Minas e Energia. Disponível em <<http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

BALDO, M. C. *Variabilidade pluviométrica e a dinâmica Atmosférica na bacia hidrográfica do rio Ivaí – PR*. 2006. 171, p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2006.

BARATTO, J. *Variabilidade da precipitação pluviométrica na bacia hidrográfica do Alto Jacuí-RS*. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 176p. 2017.

BERLATO, M.A.; FONTANA, D.C. *El Niño e La Niña: impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura*. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

COMITE DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JACUÍ. *Plano de gerenciamento da Bacia hidrográfica do Alto Jacuí: Relatório-T2*. Passo Fundo, 2009.



GEOAMBIENTE ON-LINE
Revista Eletrônica do Curso de Geografia - UFG/REJ
Graduação e Pós-Graduação em Geografia
<http://www.revistas.ufg.br/geoambiente>
Edição Especial Procad USP/UFMS/UFMG-Jataí
Jataí-GO | n 30 | Jan-Abril/2018



COMITE DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JACUÍ. *Plano de Bacia*. Carazinho, 2012. Disponível em: <http://www.coaju.com.br/plano_de_bacia>. Acesso em: Jan. 2016.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. *Mapa Geológico do Rio Grande do Sul*. 2012.

Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/>>.

DUARTE, V.A.; [WOLLMANN, C. A.](#); [BARATTO, J.](#) *Classificação dos Anos-Padrões da Bacia Hidrográfica Do Alto Jacuí-RS*. In: XII simpósio brasileiro de climatologia geográfica. Goiânia. XII simpósio brasileiro de climatologia geográfica variabilidade e suscetibilidade climática: implicações ecossistêmicas e sociais. Goiânia: gráfica UFG, 2016. V. 1. P. 113-123. 2016.

FARIAS, R.F de L.; ALVES, K.M. A. da S.; NÓBREGA, R. S. Climatologia de ocorrência de eventos extremos de precipitação na mesorregião do sertão pernambucano. **Revista geonorte**. edição especial 2, v.1, n.5, p.930 – 941, 2012.

GALVANI, E. (Org.); LIMA, N. G. B. de (Org.). *Climatologia Aplicada: Resgate aos estudos caso*. 1. ed. Curitiba: Editora CRV. V. 1. 192 p. 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidade. Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=430637&search=rio-grande-do-sul|dilermando-de-aguiar|infograficos:-informacoes-completas>> Acesso em 04 de jul. 2016.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Normais Climatológicas do Brasil 1961 -1990*. Edição revista ampliada. Brasília. 253p. 2009.

SEPLAG. *Mapa Geomorfológico do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 2008. 1 mapa, color. Escala 1:4000.000. Porto Alegre, dezembro, 2008. Disponível em <http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu_filho=791&cod_menu=790&tipo_menu=APRESENTACAO&cod_conteudo=1330>. Acesso em 21 out. 2015.

ROSSATO, M. S. *Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia*. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 253p. 2011.

SARTORI, M. da G. B. A dinâmica do clima no Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimentos científicos. **Terra Livre**, São Paulo, Ano 19, vol. I, n. 20, p. 27-49, jan./jul. 2003.



GEOAMBIENTE ON-LINE
Revista Eletrônica do Curso de Geografia - UFG/REJ
Graduação e Pós-Graduação em Geografia
<http://www.revistas.ufg.br/geoambiente>
Edição Especial Procad USP/UFMS/UFG-Jataí
Jataí-GO | n 30 | Jan-Abril/2018



SEMA- Secretaria Estadual do Meio Ambiente. *Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí*. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/>>. Acesso em: 30 Maio 2016.

TAVARES. A. C. *Crerios de escolha de anos padrões para análise rítmica*. Boletim de Geografia Teorética, 5 (9-10): 79-87, 1975.

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. 382p. 2. V. 2011.

WOLLMANN, C. A., SARTORI, M. da G. B. O Clima Do Rio Grande Do Sul No Verão: Análise Sobre A Circulação Atmosférica Regional E Os Principais Tipos De Sucessão Do Tempo Em Três Casos Típicos. **Geografia: Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 13 n. 1, p. 3342, 2009.

ZAVATTINI, J.A.; BOIN, M.N. *Climatologia Geográfica: Teorias e Práticas de Pesquisa*. Campinas: Editora Alínea, 2013.