DOI: 10.30612/el.v9i17.8314

O REGIME PLUVIOMÉTRICO NO EXTREMO SUL DE MATO GROSSO DO SUL ENTRE OS ANOS DE 1976 – 2015

RAINFALL REGIME IN THE SOUTH OF THE MATO GROSSO DO SUL STATE BETWEEN 1976 AND 2015

RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO EN EL SUR DEL ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL ENTRE 1976 Y 2015

Gabriel Luís de Farias
Discente do Curso de Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Aluno de Iniciação Científica (PIVIC) e integrante do Programa de Educação Tutorial de Geografia (PET-GEOGRAFIA).
Email: gabrielluisfarias@hotmail.com

André Geraldo Berezuk
Docente do Curso de Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Coordenador do projeto de pesquisa "Pesquisas Socioeconômicas e Socioambientais nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento do Amambai e do Iguatemi – Mato Grosso do Sul – Brasil", cujos resultados deste artigo fazem parte.
Email: andreberezuk@ufgd.edu.br

Resumo: Compreender o regime pluviométrico é de suma importância no entendimento das dinâmicas climáticas. Seguindo este princípio, o objetivo deste trabalho é conhecer os principais aspectos do regime pluviométrico das Unidades de Planejamento e Gerenciamento do Amambai e do Iguatemi, Mato Grosso do Sul - Brasil, entre 1976 e 2015. De acordo com a metodologia de estudo (tabulação dos dados de oito estações pluviométricas e utilização de estatística básica, como a utilização do desvio padrão e das retas de tendência), realizou-se uma análise destes dados pluviométricos, distribuídos pelo extremo sul de MS. Os resultados obtidos mostraram a presença de uma estação chuvosa, que se estende entre os meses de outubro e março e uma estação seca que se estende entre os meses de junho e setembro. Em uma análise referente às tendências pluviométricas da área de estudos, notou-se uma diminuição nos totais pluviométricos médios na estação sazonal da primavera na ordem dos 4% durante toda a série temporal. Foi constatado também, um aumento do volume das chuvas na área de estudo, ao longo destes 40 anos, e uma provável área de maior ocorrência de chuvas, no setor ocidental da bacia, que nomeamos como uma "ilha pluviométrica".

Palavras Chave: Regime Pluviométrico. Retas de tendência. UPG Amambai. UPG Iguatemi. Mato Grosso do Sul.

Abstract: The understanding of the rain regime is fundamental to comprehend the dynamic processes of the climate. Following this idea, the aim of this paper is to know the main aspects of the pluviometrical regime of the Amambai and Iguatemi Planning and Management Areas, at Mato Grosso do Sul State (Brazil), between 1976 to 2015. According to the methodology, we have done a careful analysis of the pluviometrical data of the extreme-south of Mato Grosso do Sul State (we have organized the rain data of eight pluviometrical stations using classical statistics methods as standard deviation and trend lines. The results have shown a wet season between October to March and a dry season which has its regional influence between June to September. Thus, we have observed a negative tendency with the medium rain volumes on Spring (less 4%) between 1976 to 2015 and an annual rain volume increase among 40 years analysing the trend lines. Moreover, the results are identifying a wetter area at the west part of the watershed which we have called a "rainfall isle".

Keywords: Rainfall regime. Trend lines. UPG Amambai. UPG Iguatemi. Mato Grosso do Sul State.

Resumen: La comprensión de los aspectos del régimen pluviométrico de una región es fundamental para entender los aspectos climáticos regionales como la distribución sazonal de la lluvia y sus tendencias. Siguiendo esta idea, este trabajo pretende conocer los principales aspectos del régimen pluviométrico de las Unidades de Planificación y Gestión de Amambai e Iguatemi en el estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, entre 1976 y 2015. De acuerdo con la metodología, organizamos los datos de lluvia de ocho estaciones pluviométricas, y habíamos usado métodos estadísticos tradicionales como desviación estándar y líneas de tendencia. Entonces, esta investigación muestra un análisis de los datos de lluvia que provienen de la región del extremo sur del estado de Mato Grosso do Sul. Estos resultados muestran una estación lluviosa entre octubre y mayo y una estación seca entre julio y septiembre. Además, se ha observado menos lluvia en la temporada de primavera entre todos los períodos temporales de 40 años en esta área (una disminución del 4%). Sin embargo, estamos observando un aumento del volumen de lluvia anual a lo largo de 40 años y más volumen de las cantidades de lluvia en el sector occidental del área de estudio. Llamamos a esta área especial como una isla pluviométrica.

Palabras clave: Régimen pluviométrico. Líneas de tendencia. UPG Amambai. UPG Iguatemi. Estado de Mato Grosso do Sul.

INTRODUÇÃO

A compreensão do regime das chuvas, em uma determinada porção do território, assume a sua importância na medida em que afeta diretamente a vida do ser humano, seja em seu cotidiano ou até mesmo pelos impactos trazidos à sociedade como um todo (rural e urbana), em eventos extremos. Os estudos em pluviometria permitem o conhecimento dos comportamentos habituais, a distribuição das chuvas entre os meses do ano, o conhecimento de suas sazonalidades e ainda a presença de excepcionalidades numa determinada região em um determinado recorte temporal, além de subsidiar e complementar estudos, que possam

relacionar o clima à sociedade em seus mais diversos enfoques, uma vez que a precipitação é um dos elementos mais variantes e visíveis para a sociedade (SOUZA, 2013).

No meio rural, pode-se destacar a importância da compreensão do regime pluviométrico - em seus totais e sazonalidades - quando se tem em mente a manutenção das atividades humanas, pelo controle das atividades agrícolas nesse meio, principalmente nos trópicos, conforme explana Ayoade (2012). Nota-se, também, a importância desse entendimento quando levado em consideração a produção do espaço urbano, tanto no que diz respeito à manutenção desse espaço, quanto no que se refere ao planejamento do mesmo (seja em planejamentos urbanos ou ainda ambientais), além dos eventos que compõem o canal hidrometeórico apresentado por Monteiro (1972) em sua obra *Teoria e Clima Urbano*, embora não seja o enfoque deste artigo. Com base nisso, conhecer o clima (aqui a pluviometria enquanto um elemento climático) é de extrema relevância, principalmente pela estreita relação que se tem com a vida do ser humano (AYOADE, 2012) em suas mais diversas atividades econômicas ou de seu cotidiano.

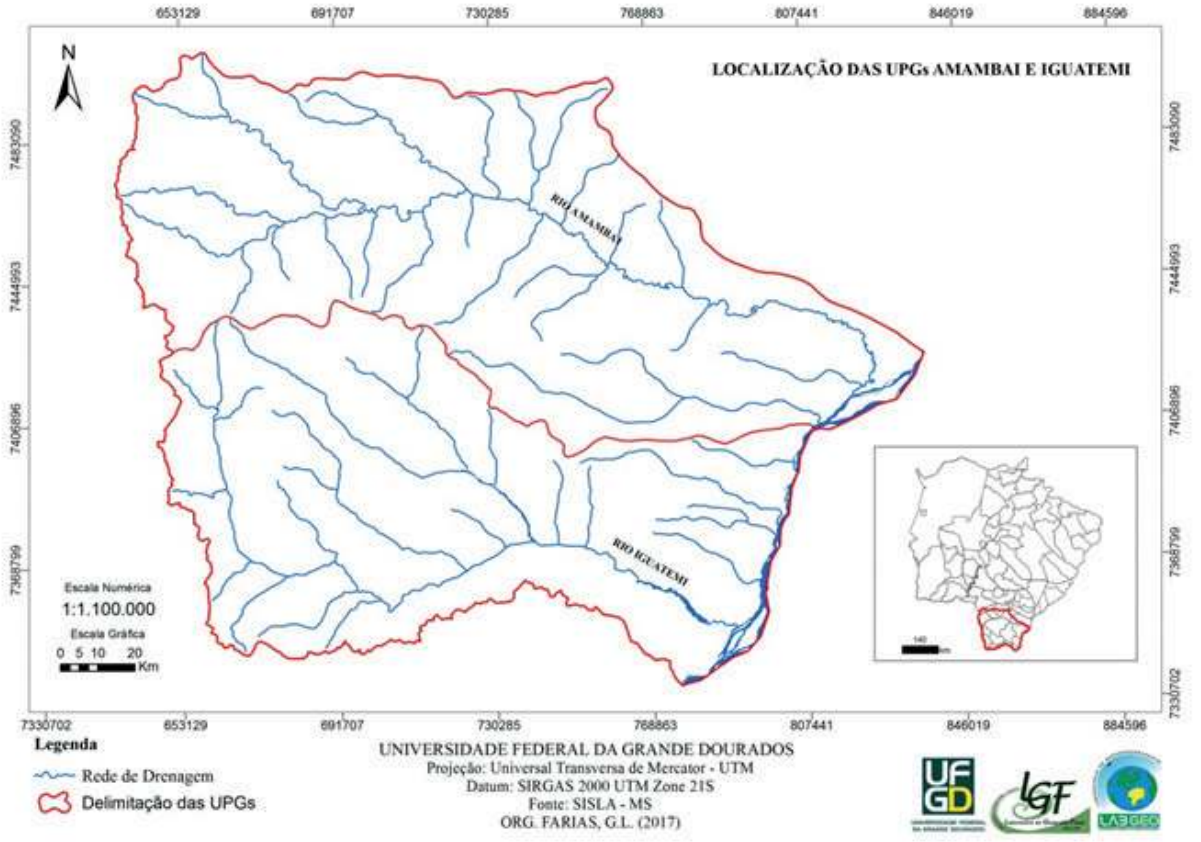
De acordo com AYOADE (2012), a precipitação pluvial nos trópicos se mostra mais sazonal e com uma maior variabilidade, o que consequentemente a torna menos previsível em sua mensuração, em termos de ocorrência. Mostra-se, portanto, a necessidade de compreensão da dinamicidade do clima em todos os seus elementos e a forma como o meio vai influenciar nos totais de precipitação, e, ainda, na ocorrência e nas variabilidades dos demais elementos climáticos. A compreensão do clima em suas mais diversas correlações, seja com o meio ou com os sistemas atmosféricos em um caráter genético [o que geram os mais diversos tipos de tempo], é apresentada por Monteiro (1962), que traz a análise rítmica[1] como uma técnica de se compreender as dinâmicas climáticas e atmosféricas. Essa análise rítmica de Monteiro interliga-se à compreensão do ritmo pluviométrico de uma área, isto é, a compreensão desse elemento climático [precipitação pluvial] a partir de um caráter diário e genético.

Embora não muito interligado à análise rítmica, com base nos objetivos deste artigo, e ainda nas explanações de Souza (2013) para com a vizinha UPG Ivinhema, optou-se pelo estudo do regime pluviométrico nas UPGs Amambai e Iguatemi, pelo fato da necessidade de compreensão do comportamento da precipitação pluvial em períodos temporais estabelecidos, além da necessidade de compreensão da distribuição espacial (em caráter regional) dessa precipitação no decorrer da área de estudo, levando ainda em consideração a delimitação de suas sazonalidades e respectivas tendências. Com base nisso, o principal objetivo deste artigo é compreender os aspectos do regime pluviométrico, temporal e espacialmente, dentro das Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) do Amambai e Iguatemi, no extremo sul de Mato Grosso do Sul, considerando ainda as suas tendências sazonais e anuais no decorrer da série temporal analisada.

1 A análise rítmica de Monteiro está ligada à concepção de clima atribuída por Max Sorre que entende o clima como "o ambiente atmosférico constituído pela série de estados da atmosfera sobre um lugar em sua sucessão habitual" (SORRE, 1951 apud ZAVATTINI, 2000), o que resgata a necessidade da compreensão do clima a partir de uma análise genética, levando-se em consideração a atuação dos sistemas atmosféricos na constituição dos tipos de tempo, sem desconsiderar suas correlações com o meio.

As Unidades de Planejamento e Gerenciamento do Amambai e Iguatemi compõem o extremo sul do estado de Mato Grosso do Sul. As mesmas, de acordo com o Mapa Anual de Pluviosidade de Mato Grosso do Sul (PERH/MS, 2010), possuem um dos maiores volumes de pluviosidade do estado, o que as tornam interessantes para análises de comportamento de pluviometria. Essas duas unidades de planejamento compreendem uma área de, aproximadamente, 22.000 km², e constituem um número de 16 municípios (Quadro 1), localizados totalmente ou parcialmente dentro da área de estudo. Esses municípios abrangem uma população, de acordo com o censo do IBGE (2010), de aproximadamente 325.000 habitantes.

Figura 1 - Localização da Área de Estudos



Fonte: SISLA-MS. Organização: FARIAS, G.L.

As duas Unidades de Planejamento e Gerenciamento possuem características econômicas similares. De acordo com o PERH/MS (2010), a região mantém suas atividades econômicas centradas na existência de frigoríficos e laticínios, na produção de biocombustíveis, produções têxteis e de confecções, embalagens e madeira. Também possui forte presença agropecuária, com o predomínio da agricultura (soja, milho e trigo) e do plantio de cana de açúcar. É importante afirmar que essa região é dotada de relevante importância econômica e estratégica (FARIAS, 2017), tanto por ser uma área de escoamento de produção para o Brasil meridional, mas também por constituir fronteiras com o Paraguai.

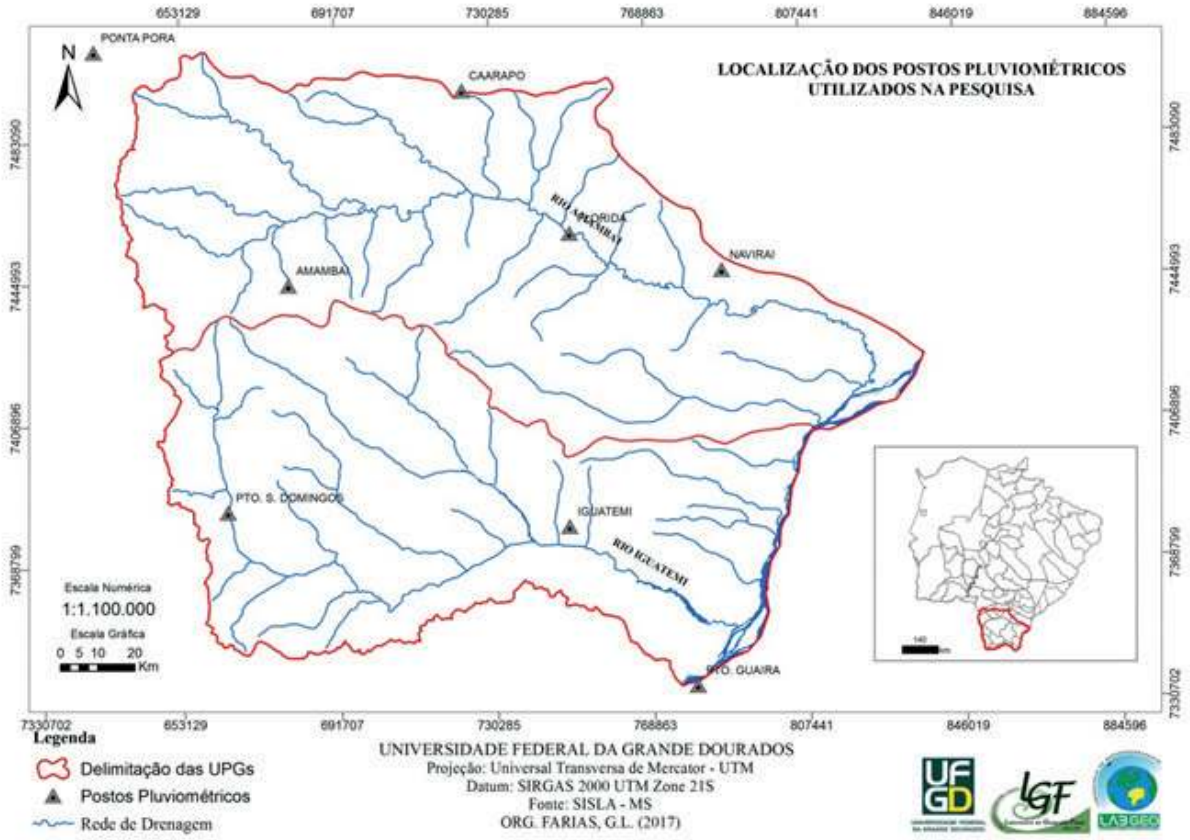
Quadro 1 - Org. FARIAS, G.L. /FONTE: IBGE - CIDADES

Município	Extensão Territorial do Município (km²)	Área nas UPGs (km²)	População Estimada IBGE (2010)
Amambai	4.202,324	4.202,324(100%)	34.730
Aral Moreira	1.655,660	1.655,35(100%)	10.251
Caarapó	2.089,600	659,26 (31,55%)	25.767
Coronel Sapucaia	1.025,049	1.025,049(100%)	14.064
Iguatemi	2.946,517	2.946,517(100%)	14.875
Itaquiraí	2.064,042	2.064,042(100%)	18.644
Juti	1.584,529	905,71(57,16%)	5.900
Laguna Caarapã	1.734,068	1001,77(57,77%)	6.491
Naviraí	3.193,552	999,90(31,31%)	46.424
Ponta Porã	5.330,448	249,99(4,69%)	77.872
Mundo Novo	447,780	447,780(100%)	17.043
Eldorado	1.017,785	1.017,785(100%)	11.694
Japorã	419,397	419,379(100%)	7.731
Tacuru	1.785,322	1.785,322(100%)	10.215
Sete Quedas	833,733	833,733(100%)	10.780
Paranhos	1.309,156	1.309,156(100%)	12.350
Área das UPGs	21.523,067 km²		
População Total	324.831 habitantes		

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente realizou-se a obtenção de dados pluviométricos, em um recorte temporal de 40 anos, no segmento dos anos de 1976 e 2015. Esses dados foram obtidos por meio de banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) através de pedido formal, e, posteriormente, por meio do sistema *Hidro Web*, no qual este ambiente permitiu uma consulta mais dinamizada, no que se refere à obtenção de dados. Ao todo foram utilizadas 08 estações pluviométricas convencionais, distribuídas no alto, médio e baixo setor da área de estudo (Figura 2). Essas estações foram selecionadas levando em consideração a qualidade dos dados (presença de falhas na série temporal), o período temporal disponível, assim como a localização de cada estação dentro da área de estudos. Os dados mensais pluviométricos dessas estações foram organizados (exclusão de duplicações, constatação de falhas) e tabulados em planilhas (para posterior classificação dos meses) por meio do *software Microsoft Excel 2010*. O preenchimento das falhas levou em consideração o método de ponderação regional, onde foram utilizados dados das estações mais próximas no preenchimento de falhas mensais. A homogeneidade ambiental da área de estudos contribuiu na simplificação do preenchimento dessas falhas.

Figura 2 - Localização dos Postos Pluviométricos.



Fonte: SISLA-MS e ANA. Org. FARIAS, G.L. (2017)

Os critérios de classificação dos meses pelo seu acúmulo de precipitação levaram em consideração o desvio padrão em relação à média pluviométrica de cada conjunto mensal. Com a classificação, foi gerada uma tabela composta pelos totais anuais de precipitação, dados mensais (acúmulos médios mensais), sazonais (acúmulos médios sazonais) e ainda com a classificação de cada mês em relação à média e seu desvio padrão, nas classes muito seco, seco, chuvoso, muito chuvoso e habitual (BEREZUK & GARCIA, 2011). Essas classificações se materializaram levando em consideração os seguintes critérios (Quadro 2):

Quadro 2 - Org. FARIAS, G.L. (2017)

CLASSIFICAÇÃO	PARÂMETROS
Muito chuvoso	x > 2 DP
Chuvoso	1 DP < x < 2DP
Habitual	1 DP > x > -1DP
Seco	-1DP > x > -2DP
Muito seco	x < -2DP

Após o processo de organização dos dados geraram-se gráficos por meio do *software Microsoft Excel 2010*. Esses gráficos demonstraram os totais médios anuais de pluviometria para a área, assim como a presença de anos fora do desvio padrão médio. Gerou-se, também, um gráfico da distribuição média mensal da precipitação na área de estudo, onde foi possível delimitar-se as características médias das estações sazonais (como a estação chuvosa, estação de transição e estação seca). É importante ainda salientar a geração dos gráficos de precipitação sazonal, demonstrando o percentual de participação das estações sazonais nas chuvas anuais, assim como suas respectivas tendências dentro do recorte temporal analisado.

O material cartográfico foi produzido utilizando-se o software *ArcGIS versão 10.5.1, t*anto em aspectos de localização de área de estudos, quanto no que diz respeito aos mapas mais elaborados como a espacialização da precipitação anual e sazonal. Essa espacialização foi feita, utilizando-se o método de interpolação IDW (*Inverse Distance Weighting*) na ferramenta de análise espacial, onde os dados de precipitação que compunham a tabela de atributos dos pontos (estações pluviométricas) passam por um processo de interpolação, demonstrando a distribuição estimada do dado analisado num determinado recorte espacial.

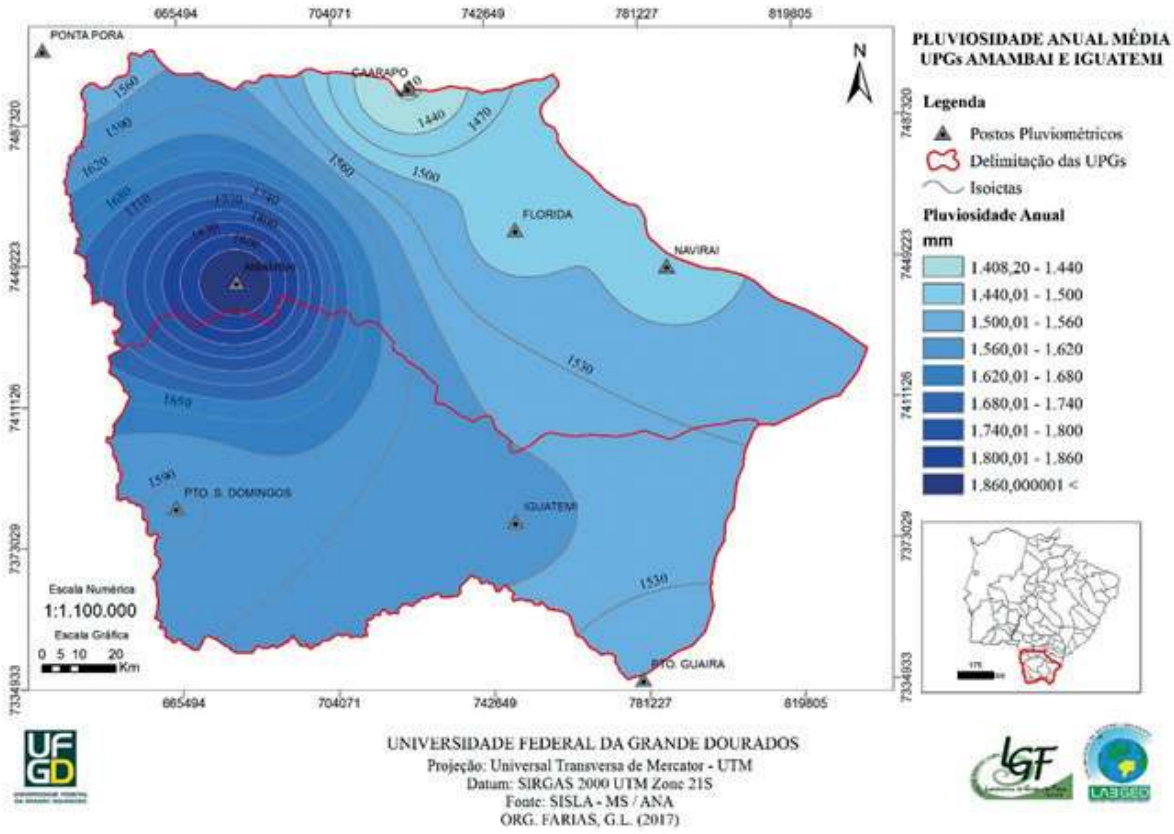
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração todos os procedimentos realizados, constatou-se, para a área de estudos, uma média pluviométrica de 1557 mm. É importante salientar que não se deve tomar a média pluviométrica como uma verdade absoluta, na definição das características climáticas de uma área, uma vez que se nota uma constante variação dos totais anuais de precipitação em relação à média dentro da série temporal em cada estação pluviométrica analisada, seja para mais ou para menos. Em suma, as médias pluviométricas anuais constatadas em cada estação mostram valores entre 1407 mm (na estação Caarapó) e 1890 mm (na estação Amambai).

Quadro 3 - Org. FARIAS, G.L.

Estação Pluviométrica	Média Anual (mm)	Desvio Padrão (mm)
Caarapó	1407,80	296,53
Ponta Porã	1519,58	385,41
Naviraí	1490,36	336,19
Iguatemi	1566,01	378,89
Florida	1488,87	339,00
Amambai	1890,78	435,22
Pto. São Domingos	1587,83	320,07
Pto. Guaíra	1510,79	320,27

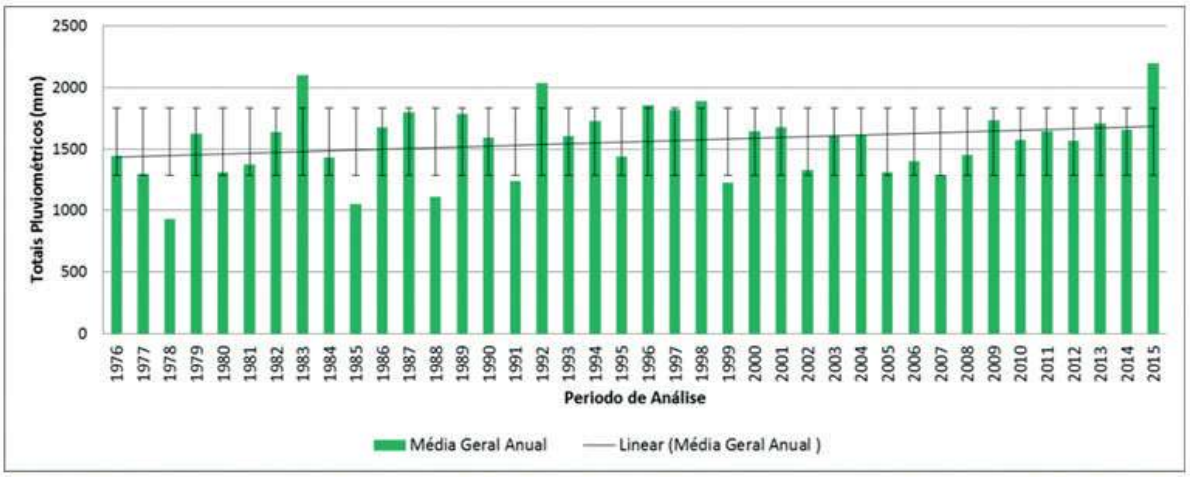
Figura 3 - Pluviosidade Média Anual nas UPGs Amambai e Iguatemi



Org. FARIAS, G.L. (2017)

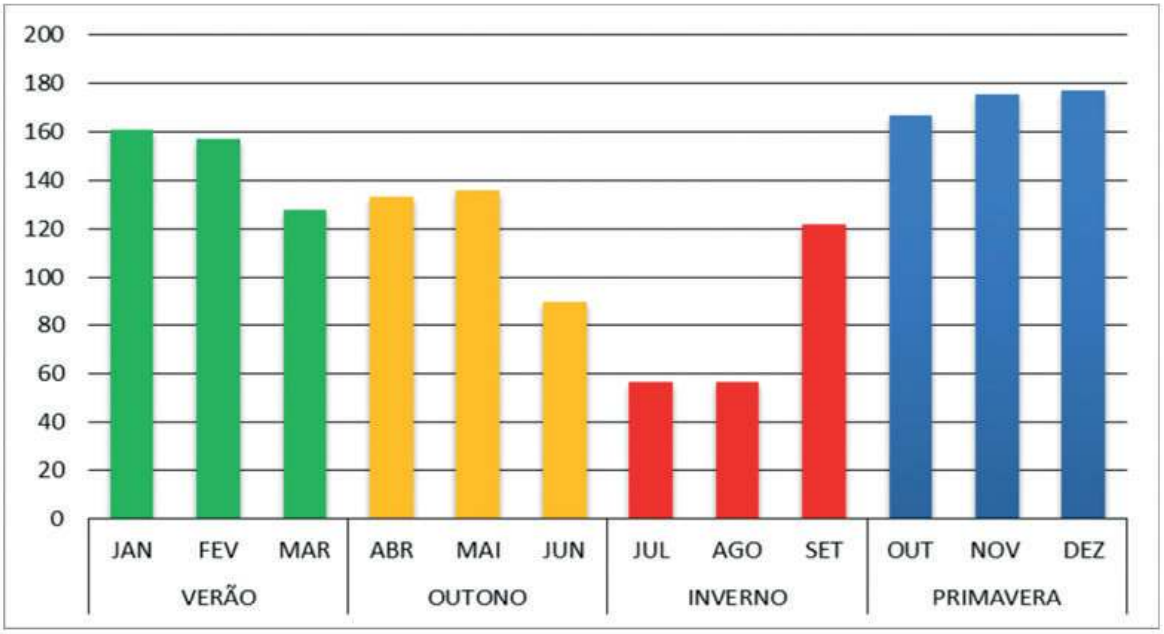
Os acúmulos médios anuais (constatados na leitura média de todas as estações pluviométricas) estão representados na figura 4, onde é possível de se obter um panorama com relação às variações anuais médias dentro da série temporal analisada. Os resultados constatados ainda apontam para uma tendência positiva quanto aos acúmulos médios anuais. Nota-se a presença de 4 anos com acúmulo médio acima de uma vez o desvio padrão da série amostral – 1983, 1992, 1998 e 2015. Pode-se notar também a presença de 05 anos em que seus volumes médios ficaram abaixo de uma vez o esse desvio padrão – 1978, 1985, 1988, 1991 e 1999.

Figura 4 – Volume Pluviométrico Médio Anual –
UPGs Amambai e Iguatemi (1976 – 2015)



Org. FARIAS, G.L. (2017)

Figura 5 – Distribuição Média da Precipitação (mm) Mensal no
Decorrer do Ano nas UPGs Amambai e Iguatemi

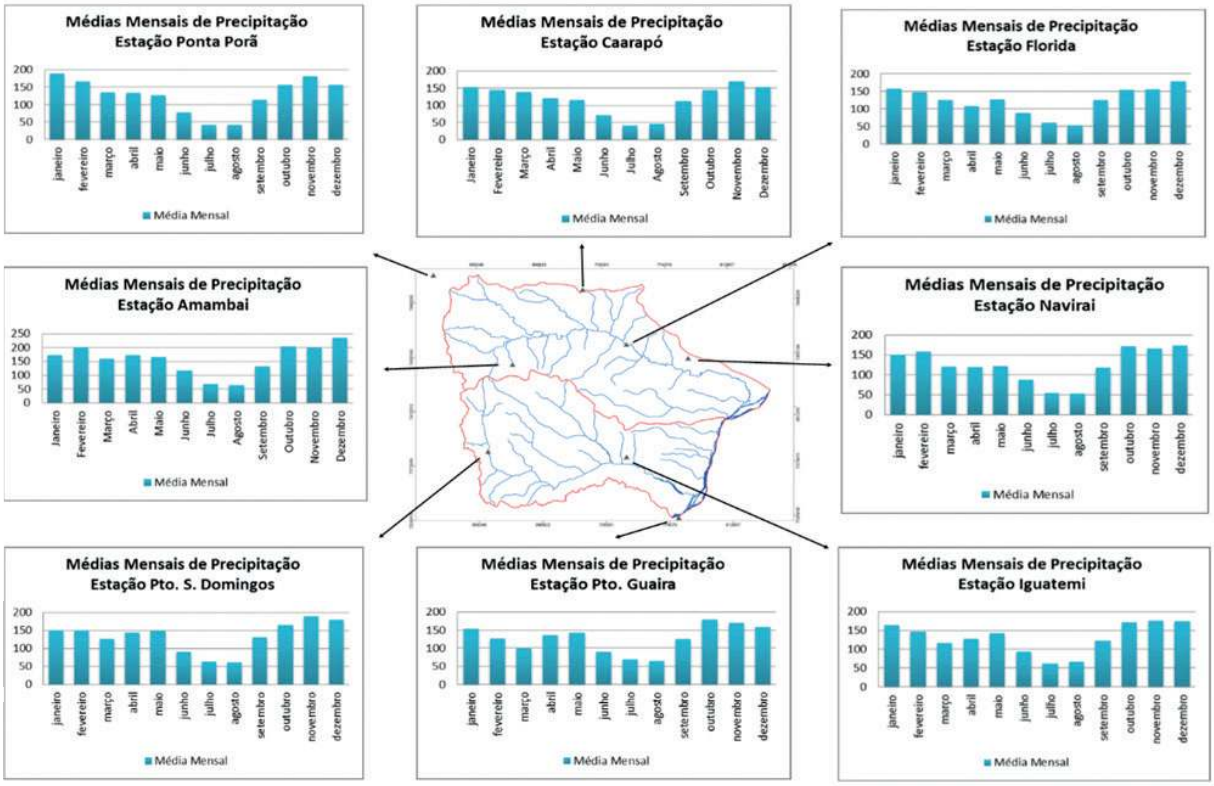


Org. FARIAS, G.L. (2017)

Conforme a figura 05, que se compreende num histograma com as médias mensais constatadas no estudo, percebe-se uma variação que se estende de aproximadamente 56 mm (em julho e agosto, como os meses menos chuvosos) até 176 mm de volume médio de chuva mensal (em dezembro, figurando como o mês mais chuvoso). A precipitação se

divide, no decorrer do ano, em uma temporada chuvosa que compreende o período entre os meses de outubro a maio – estações sazonais de primavera, verão e início do outono; e uma temporada com menores totais de precipitação, que se compreende entre os meses de junho e setembro – fim da estação sazonal do outono e todo o inverno, principalmente nos meses de julho e agosto (os menores totais médios de pluviosidade). A figura 06 demonstra a distribuição das chuvas médias mensais em cada um dos postos pluviométricos utilizados na pesquisa.

Figura 6 - Distribuição de precipitação (mm) média mensal nas estações pluviométricas.



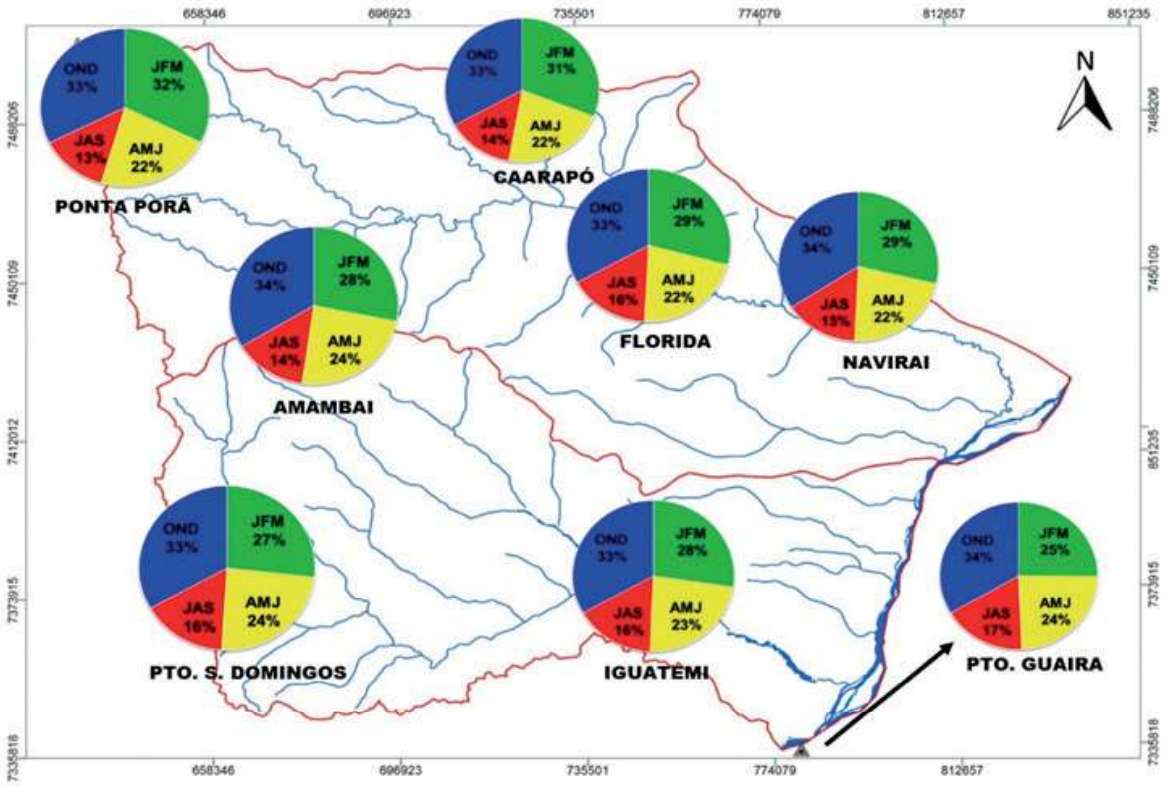
Org. FARIAS. G.L. (2017).

A estação sazonal da primavera se concentra como a mais chuvosa do ano (34% do volume de chuvas) e a estação sazonal do inverno se mostra como a mais seca, representando um percentual médio de 15% das chuvas anuais. O verão apresenta 29% e o outono apresenta 23% neste segmento temporal de 40 anos. Na figura 07, é possível se observar o percentual médio de cada uma das estações sazonais, em cada posto pluviométrico analisado.

De acordo com os dados das retas de tendência, o **verão** demonstra uma tendência positiva para com as chuvas de seu período, com um aumento de aproximadamente 2% do volume das chuvas ao longo do período analisado. Quanto ao **outono**, foi verificada também uma tendência positiva, mostrando um aumento percentual de 3%. Para o **inverno**,

também se verificou uma tendência ao aumento percentual, entre 1% e 2%, no decorrer da série temporal analisada. A **primavera** foi a única estação sazonal que demonstrou uma queda percentual expressiva em sua linha de tendência, de aproximadamente 6%, no decorrer dos anos analisados (FARIAS, 2017).

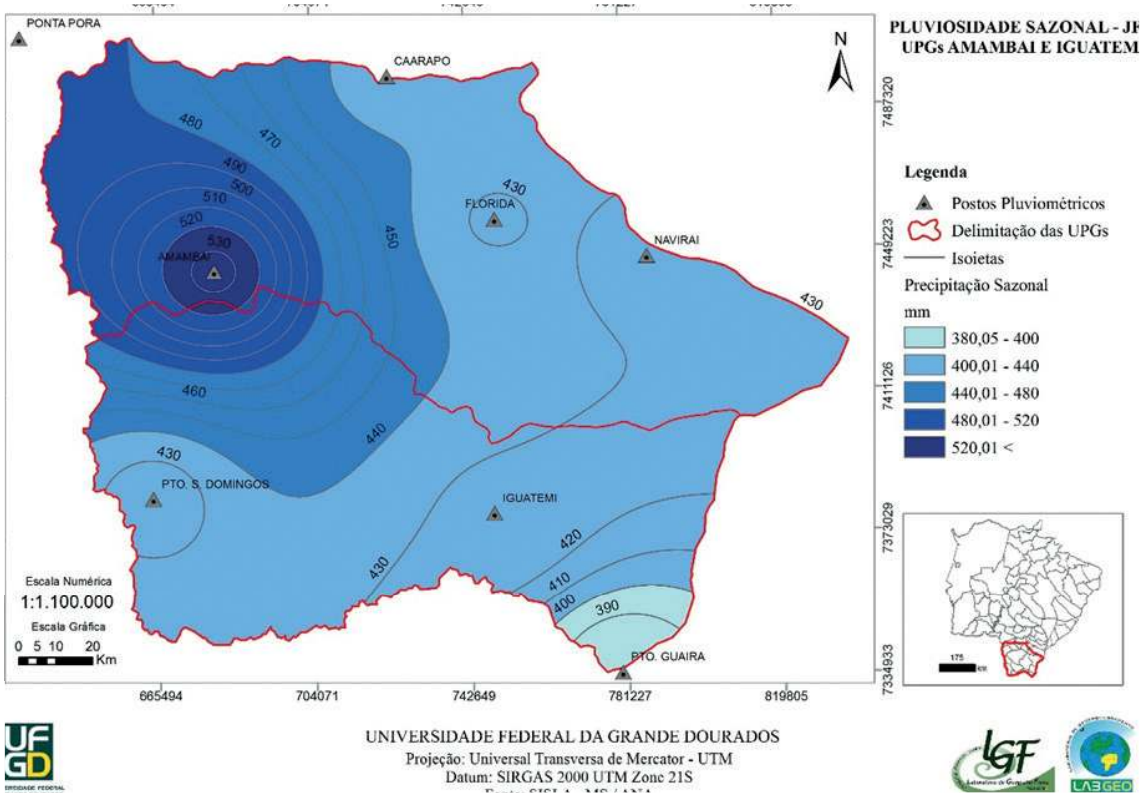
Figura 7 - Distribuição das Chuvas de Acordo com as Estações Sazonais.



Org. FARIAS, G.L. (2017)

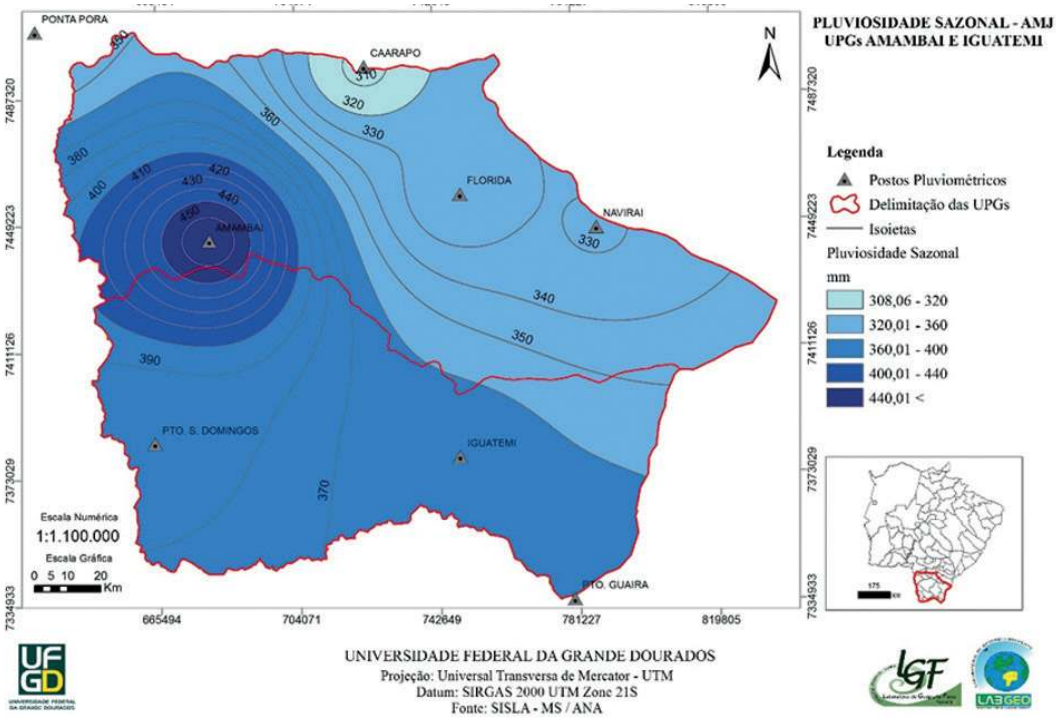
As figuras (7, 8, 9 e 10), a seguir, demonstram a espacialização média dessas precipitações sazonais.

Figura 8 - Precipitação Média Sazonal - JFM.



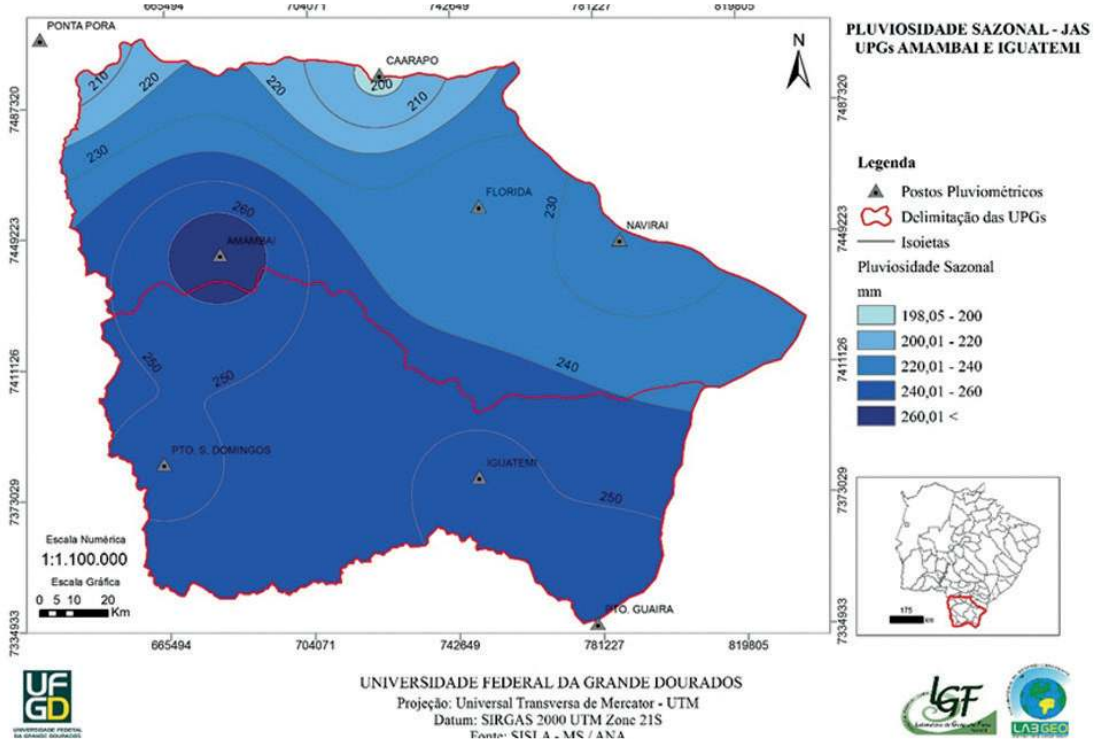
Org. FARIAS, G.L. (2017)

Figura 9 - Precipitação Média Sazonal - AMJ.



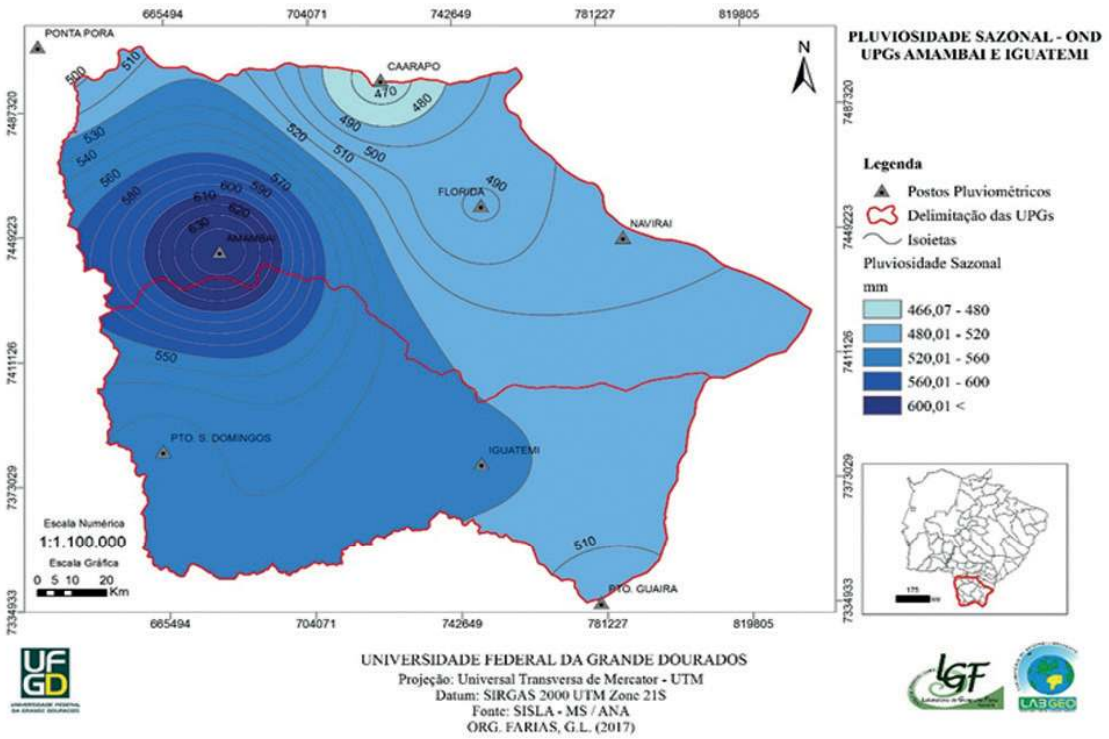
Org. FARIAS, G.L. (2017)

Figura 10 - Precipitação Média Sazonal - JAS.



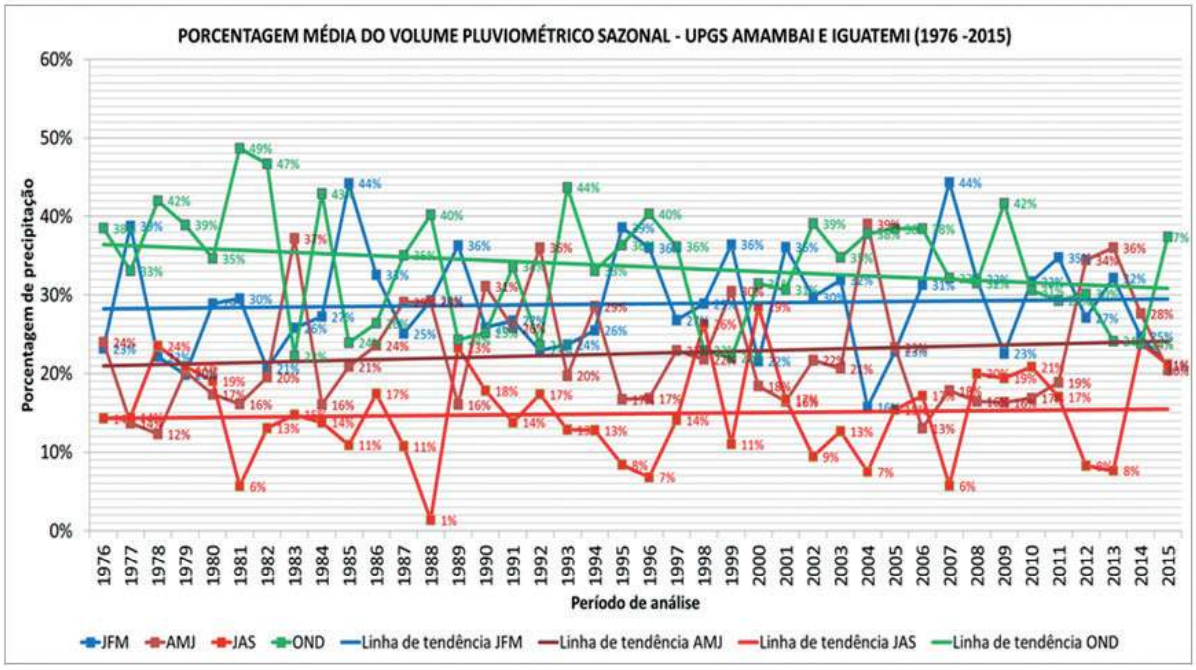
Org. FARIAS, G.L. (2017)

Figura 11 - Precipitação Média Sazonal - OND.



Org. FARIAS, G.L. (2017)

Figura 12 – Volume Pluviométrico Médio Sazonal – UPGs Amambai e Iguatemi.



Org. FARIAS, G.L.

As Unidades de Planejamento e Gerenciamento do Amambai e do Iguatemi, como já constatado em literatura (ZAVATTINI, 2009; PERH-MS, 2010; BEREZUK & CESCON, 2014), são áreas que se constituem como as mais dotadas de homogeneidade de seu regime pluviométrico, em todo o Estado do Mato Grosso do Sul. Isto se dá, basicamente por sua localização latitudinal no Estado (pois quanto mais ao sul, maior é a presença de passagens de frentes frias durante todo o ano), e por causa da condição de transição climatológica da área, com a ação de massas quentes e úmidas provindas da região amazônica no verão e mesmo na primavera juntamente com as frentes frias. Esta situação de transição entre os sistemas tropicais e subtropicais é uma marca do clima do Mato Grosso do Sul, conforme Zavattini (2009).

As chuvas de primavera, incluídas no segmento sazonal de outubro a dezembro são as mais representativas, respondendo por 33 a 34% do volume pluviométrico anual médio destes 40 anos de análise. A seguir vêm a contribuição percentual das chuvas de janeiro a março, com 25% a 32% das chuvas o ano. Os valores percentuais aumentam de sudeste (Porto Guaíra) para o norte e noroeste da área (estações pluviométricas de Caarapó e Ponta Porã), o que representa uma influência das massas quentes e úmidas de característica tropical nas áreas mais ao norte e oeste da área. Com relação às chuvas de outono, há uma homogeneidade percentual destas, na ordem de 22% a 24%. Por último, mas não menos importante, os reduzidos volumes de chuva de inverno são responsáveis por 13 a 17% das chuvas, seguindo-se uma característica latitudinal, com maior participação percentual de chuvas nas estações mais ao sul (Porto Guaíra) e de menor participação percentual das chuvas ao norte da área de estudo (Ponta Porã e Caarapó).

Aliada a esta condição, a área de estudo apresenta variações quantitativas significativas em seu volume de chuvas, em especial no que tange ao setor ocidental destas UPGs (municípios de Amambai, Coronel Sapucaia e Aral Moreira). Este setor mais ocidental apresenta maiores quantidades de chuvas, em especial se considerarmos as precipitações de primavera e verão. A hipótese desta formação de área com maior quantidade de chuvas - e que os autores, nesta pesquisa, nomearão como uma área de "ilha pluviométrica" - está fundamentada na ação de terrenos topologicamente mais elevados que parecem exercer uma influência orográfica local, em especial para com as ações de instabilidades tropicais e possível fortalecimento das chuvas provenientes de complexos convectivos de mesoescala (originários da região do Chaco, Paraguai). Este setor mais elevado, com altitudes médias de 600 a 650 metros é o que se denomina de Serra do Amambai.

Chama a atenção o fato que em uma distância de apenas 60 quilômetros em linha reta, se levarmos em consideração as estações pluviométricas de Amambai e de Caarapó, as diferenças dos valores de precipitação anual podem chegar a significativos 483 milímetros. Isto reforça a hipótese da influência orográfica no setor ocidental destas UPGs. Convêm ressaltar que esta hipótese de "ilha pluviométrica" seria melhor explicada, e mesmo espacializada, com o acesso de informações de postos pluviométricos localizados no Paraguai, nos departamentos de Canindeyú e Amambai.

Com relação aos resultados provenientes das retas de tendência, o aspecto mais relevante encontra-se na progressiva diminuição das chuvas de primavera, o que remete à hipótese, por sua vez, de um possível retardo da chegada das chuvas de primavera e verão na área destas UPGs, ou mesmo de uma redução dos valores de chuvas dos meses de outubro a dezembro. Todavia, para fortalecimento desta informação, faz-se necessário um estudo de gênese das chuvas desta área, com o intuito de perceber o comportamento: 1) da Massa Tropical Atlântica ao longo do ano, na área de estudo; 2) da progressão, de primavera e verão, da umidade amazônica no Mato Grosso do Sul e na área de estudo; 3) dos valores de umidade relativa histórica nas estações pluviométricas desta área. O estudo destes três fatores contribuiria para uma melhor compreensão deste resultado de tendência das chuvas de primavera, e mesmo o porque desta situação ao longo de 40 anos.

Deve-se ter atenção que, mesmo levada em consideração a diminuição gradativa das chuvas de primavera, a área de estudo encontra-se em um processo de tendência positiva da reta de tendência das chuvas. Isto significa que as outras estações do ano também apresentam esta tendência positiva. Ou seja, está chovendo mais do que há 40 anos, nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento do Amambai e do Iguatemi. Deste modo, são necessários estudos, em especial estudos de análise rítmica e de ocorrência de eventos extremos na área de estudo, para se compreender o comportamento temporal destas chuvas, buscando-se a compreensão melhor do ritmo das chuvas, e não apenas do regime como este artigo quer demonstrar.

Ao longo destes 40 anos, portanto, o regime pluviométrico das UPGs Amambai e Iguatemi apresenta uma/um:

- significativa homogeneidade do regime das chuvas, se comparada a outras regiões mais ao norte do Estado do Mato Grosso do Sul, muito por causa da ação mais constante das

frentes frias. As chuvas de inverno possuem leve característica latitudinal (quanto mais ao sul, maior volume de chuvas) e as chuvas de primavera e verão são mais intensas no setor norte e noroeste da área de estudo;

- maior volume anual de chuvas no setor ocidental de suas áreas, provavelmente por uma possível ação orográfica dos terrenos topologicamente mais elevados (entre 600 a 650 metros de altitude), que se constituem como a Serra do Amambai. Este setor é que se denomina, neste trabalho de "ilha pluviométrica", e esta "ilha" pode ser melhor espacializada com dados de estações pluviométricas em área paraguaias dos departamentos de Canindeyú e Amambay;

- tendência de aumento do volume das chuvas, segundo os resultados obtidos dos últimos 40 anos. Este aumento é decorrente da ação das frentes frias, da ação das linhas de instabilidade tropical e CCM's, e do aspecto orográfico do setor ocidental;

- tendência negativa das chuvas de primavera, que significa um retardo das chuvas de primavera e verão, cuja explicação deverá ser melhor efetuada mediante o estudo do ritmo climático da área e da influência de fatores climáticos de macroescala na área de estudo, tal como a influência dos corredores de umidade provenientes da região Amazônica. Uma boa estratégia para a compreensão melhorada de mecanismos atmosféricos de mesoescala e macroescala e respectivos cenários seria a observação dos resultados do Assessment Report 5, do IPCC. Este estudo do ritmo é relevante pelo fato de que a área, apesar de ainda apresentar relativa homogeneidade de seu regime (mesmo possuindo período seco curto nos meses de julho e agosto, especialmente), esta pode ser gradativamente substituída por um regime mais sazonal, com uma distribuição mais irregular, desigual, das chuvas, exacerbando uma época seca e outra úmida, que existe na área, só que de forma mais amena do que em outras regiões mais ao norte.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento desta pesquisa se mostrou e se mostra extremamente importante na compreensão dos aspectos climáticos da área analisada, na medida em que a precipitação assume grande relação para com o ser humano em suas diversas atividades. De fato, este estudo contribuiu na construção do conhecimento científico com relação às UPGs Amambai e Iguatemi, uma vez que esta porção de Mato Grosso do Sul ainda se dispõe de pouquíssimos estudos que busquem o entendimento de seu território e de seus diversos aspectos. Efetivamente, a área aqui estudada é uma das áreas do estado de Mato Grosso do Sul com maiores potenciais agrícolas e hídricos - por conta principalmente de ser uma porção do estado altamente favorecida pelos seus volumes pluviométricos - (BEREZUK & CESCON, 2014), consequentemente com um regime que proporciona meses chuvosos (período entre outubro e maio, representando cerca de 87% das chuvas anuais) na maior parte do ano e com poucos meses secos – entre os meses de junho e agosto - (todo o período seco representa aproximadamente 13% das chuvas anuais).

Se levarmos em consideração as tendências aqui constatadas, pode-se afirmar ainda que

o potencial hídrico citado anteriormente tende a permanecer, uma vez, que majoritariamente a área apresenta tendências a aumento de volumes de precipitação, seguindo essa tendência por uma homogeneidade nos volumes constatados na maior parte da área de estudo. A compreensão dos aspectos levantados no decorrer deste artigo muito contribui para esta porção territorial de Mato Grosso do Sul, uma vez que se constitui em uma área de expansão econômica (BEREZUK & CESCON, 2014). No desenvolver da pesquisa, todos os objetivos estipulados foram alcançados desde a identificação das médias mensais, anuais e sazonais, perpassando pela espacialização dos dados, até a identificação das linhas de tendências, o que permitiu uma melhor compreensão do comportamento da precipitação na área estudada.

Em suma, esta pesquisa não esgota as possibilidades de compreensão do comportamento da precipitação na área de estudo. Esses novos possíveis estudos podem se concentrar nas análises rítmicas para que se possa compreender de forma genética a origem da precipitação nessa porção territorial. Além disso, pode-se ainda correlacionar as análises pluviométricas com os níveis de colheita (na agricultura, para fins de planejamento) constatando os coeficientes de correlação entre essas variáveis e até mesmo com a evolução do uso do solo, a fins de se constatar se as modificações no espaço físico da área influenciaram em seu regime pluviométrico no decorrer dos anos. Cabe aos pesquisadores, fomentarem essas pesquisas para que se possa compreender cada vez mais profundamente as dinâmicas territoriais (sejam no campo da geografia física ou no campo da geografia humana) que possam vir a engendrar as mais diversas formas de se produzir e de se compreender o espaço geográfico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Sistema Hidroweb. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/> - acesso em 2017.

AYOADE, J. O. **Introdução a Climatologia para os trópicos**. 3ª ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 1991. 332p. (tradução Professora Maria Juraci Zani dos Santos).

BEREZUK, A. G., GARCIA, M. R. Estudo de tendências do ritmo pluviométrico da bacia hidrográfica do Rio Pardo-MS. In: **Revista Brasileira de Climatologia**, 2011. p. 07 - 20

BEREZUK, A. G.; CESCON, M. Análise das Tendências do Ritmo Pluviométrico na Bacia Hidrográfica do Amambai – MS/Brasil. In: SILVA, C. A.; FIALHO, E. S.; STEINKE, E. T. **Experimentos em Climatologia Geográfica**. Editora da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS, Brasil. 2014. p. 325 - 340.

BEREZUK, A. G. **Análise das Adversidades Climáticas no Oeste Paulista e Norte do Paraná. Presidente Prudente - SP**: Universidade Estadual Paulista/ Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2007. 379 p.

FARIAS, G.L. **O Regime E As Tendências Pluviométricas Nas Unidades de Planejamento do Amambai E Iguatemi/Ms – Brasil**. 2017. 129 p. Monografia (Graduação – Geografia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Mapas. Disponível em:<ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_estaduais_e_distrito_federal/politico/2015/ms_politico1000k_2015.pdf> - Acesso em 12 de agosto de 2016.

MATO GROSSO DO SUL. **Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul**: Contribuições técnicas, teóricas, jurídicas e metodológicas. Volume 1. 2009b.

MONTEIRO, C. A. F. Da Necessidade de um Caráter Genético à Classificação Climática (Algumas Considerações Metodológicas a Propósito do Estudo do Brasil Meridional). **Revista Geográfica**. Rio de Janeiro, v. 31, n. 57, 1962.

SOUZA, E. C. A. M. **Regime pluviométrico na bacia hidrográfica do rio Ivinhema-MS no período de 1977 a 2006**. 2013. 190 p. Dissertação (Geografia - Mestrado) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

ZAVATTINI, J. A. O Paradigma da Análise Rítmica e a Climatologia Geográfica Brasileira. **Revista Geografia**, Rio Claro, v. 25, n. 3, p. 25-43, 2000.

ZAVATTINI, J. A. **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul**: estudo geográfico com vista a regionalização climática. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

Recebido para publicação em junho de 2018

Aceito para publicação em junho de 2018