

O ESTUDO DO REGIME PLUVIAL NA BACIA DO RIO IVINHEMA E A CONSTRUÇÃO DE PLUVIOGRAMAS

**Elisandra Carolina Almeida Martins de Souza &
Charlei Aparecido da Silva**

Universidade Federal da Grande Dourados
elisandradesouza@hotmail.com, charleisilva@ufgd.edu.br

Recebido 08 de maio de 2012, Aceito 19 de dezembro de 2012.

RESUMO: O objetivo primordial do presente artigo consiste em apresentar a caracterização do regime pluvial na bacia hidrográfica do rio Ivinhema, mediante a utilização da técnica de pluviogramas. A bacia está localizada na porção sul do Estado de Mato Grosso do Sul e sua localização climatológica encontra-se em uma faixa de limite zonal, havendo um equilíbrio na atuação dos fluxos extratropicais e intertropicais, com pluviosidade anual variando entre 1500 mm a 1700 mm. O estudo o regime pluvial é de fundamental importância, pelo fato da pluviosidade exercer influência sobre as atividades desempenhadas na área em estudo. A bacia hidrográfica do rio Ivinhema congrega grande parte da população sul matogrossense e apresenta grande interesse agrícola, com o predomínio de atividades de agropecuária e cultivo de cana de açúcar, passando atualmente por uma significativa transformação socioambiental decorrente dessas atividades.

Palavras-chave: regime pluvial, bacia hidrográfica do rio Ivinhema, Climatologia Geográfica.

ABSTRACT: The primary objective of this paper is to present the characterization of rainfall patterns in the Basin of Ivinhema River, using the technique of rainfalls. The basin is located in the south of Mato Grosso do Sul state and its climatologically location is in a range of zonal boundary, with a balance in work flows extratropical and intertropical, with annual rainfall ranging from 1500 mm to 1700 mm. The study of rainfall patterns has

a fundamental importance, because of its influence and activities performed in the studied area. The basin of the Ivinhema river brings together much of the population of South Mato Grosso and has great agricultural interest, with the predominance of agricultural activities and cultivation of cane sugar, currently undergoing a significant transformation due to these social and environmental activities.

Keywords: pluvial regime, hydrographic basin of the Ivinhema river, Geographical Climatology.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas ocorridas nos últimos séculos podem ser evidenciadas com a alteração do regime pluviométrico e aumento da temperatura na atmosfera em suas camadas mais baixas, em diversos locais do planeta. Para a melhor compreensão do regime pluvial de um lugar é necessário o estudo da precipitação.

O padrão de distribuição da precipitação sobre o globo é bastante complexo devido à influência de vários fatores, tais como a topografia (elevação), à distância a partir dos grandes corpos hídricos, a direção e caráter das massas de ar predominantes, dentre outros. Desse modo, a distribuição sazonal da precipitação é tão importante quanto o volume total, tanto nas áreas tropicais como nas extratropicais. Em muitas partes dos trópicos, a precipitação ocorre principalmente durante o verão e abrangendo metade do ano, sendo outra estação relativamente seca, principalmente no inverno. As épocas do início, duração e término da estação chuvosa controlam as atividades agrícolas nos trópicos. (Ayoade, 2006).

O conhecimento do padrão pluvial permite, portanto a elaboração de propostas de planejamentos ambientais regionais que possibilitem uma ordenação melhor

do território em função do ritmo pluvial.

O estudo da pluviosidade na bacia do rio Ivinhema decorre pela importância que apresenta para o Estado de Mato Grosso do Sul. De acordo com Silva (2010) a bacia do rio Ivinhema representa uma área de aproximadamente 45 mil Km² que corresponde a 12,5% do território de Mato Grosso do Sul, e congrega 25 municípios do Estado, que podem ser verificados na figura 1. A população da bacia corresponde a aproximadamente 500 mil habitantes. A região apresenta grande interesse agrícola, com o predomínio do cultivo de cana-de-açúcar e atividades de agropecuária, e atualmente passa por uma transformação socioambiental decorrente dessas atividades.

Este trabalho possui como objetivo compreender a distribuição habitual, temporal e espacial da pluviosidade e apresentar o método e a técnica empregados

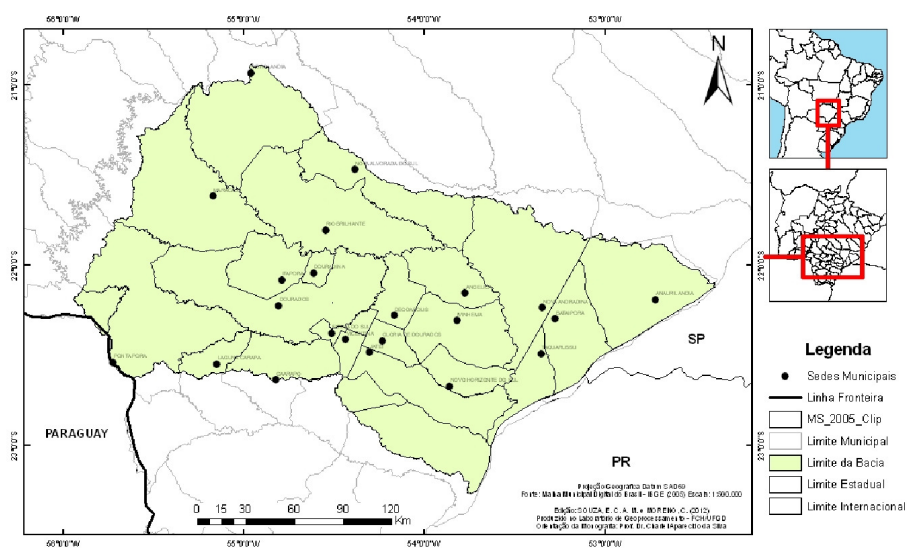


Figura 1. Localização dos Municípios da bacia do rio Ivinhema.

para chegar à conclusão desse objetivo, ambos possui seu referencial teórico baseado nos princípios da Climatologia Geográfica.

Assim o estudo da distribuição das chuvas na bacia do rio Ivinhema, foi realizado partir da construção de pluviogramas, que são gráficos que permitem demonstrar os anos e seus respectivos meses, e aqueles meses em que a chuva atingiu seu valor máximo e mínimo, bem como a distribuição habitual e excepcional das chuvas. O período de análise estabelecido seguiu o critério climatológico de trinta anos, 1974 a 2003. Dessa forma, reuniram-se condições de compreender melhor a influência do regime da pluviosidade sobre o espaço geográfico da região.

Consequente, serão discutidas no artigo as concepções teóricas da Climatologia Geográfica, fazendo referência aos conceitos de clima, tempo e ritmo climático presentes nas obras de Sorre (1951), Pédélaborde (1970) e Monteiro (1971). Os aspectos climáticos da bacia hidrográfica do rio Ivinhema serão abordados a fim de ressaltar as características do clima na bacia em estudo. A metodologia utilizada para análise dos dados pluviais será realizada com base nas propostas de Schröder (1956) e Silva (2001), ambos fazem uso da técnica de pluviogramas para realizar o estudo do regime pluvial de um lugar. Por fim apresentar-se-á o resultado da pesquisa, o conhecimento do regime pluvial na bacia do rio Ivinhema, que foi possível por meio da utilização da técnica de pluviogramas.

CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA – CONCEPÇÕES TEÓRICAS

As preocupações em se conhecer a atmosfera da Terra e os fenômenos que nela estão inseridos, pertencem aos tempos mais remotos da humanidade,

momento no qual o conhecimento climático era quase inexistente, devido ao conhecimento abstrato do homem naquela época. Por mais que o homem não possuísse o conhecimento climático, torna-se evidente que ele viria a preocupar-se com os fenômenos da atmosfera, porque eles exercem influências sobre as atividades que o homem desempenha sobre a superfície terrestre. Esta afirmação concorda com Ayoade (2006) ao ponderar que: “Isto é um fato não surpreendente e inesperado, pois as condições atmosféricas influenciam o homem em suas diferentes e numerosas formas de atividades.”

Com a evolução do conhecimento humano passou-se então, a apresentar respostas concretas para os fenômenos que ocorriam na natureza. Foi a partir desse momento que ocorreram as bases iniciais para o estudo climático da atmosfera.

Nesse contexto, a Climatologia Geográfica se sobressai como uma importante ciência que procura estabelecer os padrões de comportamento da atmosfera e sua relação com o homem. A Climatologia é uma ciência, além da Geografia, dotada de individualidade, por que permite a compreensão do clima, e estuda de diversas formas os fenômenos presentes na atmosfera. Para Sorre (2006):

O que se propõe é fixar com nitidez a individualidade da climatologia e, particularmente, da climatologia entre as disciplinas que estudam a atmosfera e, dessa forma, chegar a uma definição correta da noção de clima. Os fenômenos que tem como teatro a atmosfera podem ser estudados sob muitos pontos de vista.

A individualidade da Climatologia é um elemento das características geográficas, a qual compreende um conjunto de elementos climáticos individualmente, expressando uma interdependência entre esses elementos. Esta particularidade climática é, por sua vez, apenas um elemento das características geográficas, as quais compreendem, ainda, a forma do terreno, as águas, o mundo vivo.

O tempo e o clima são combinações dos elementos climáticos: temperatura, pressão, umidade, precipitação, etc. e são essas combinações que caracterizam os estados da atmosfera. Não podemos analisar o clima sem antes considerarmos o tempo, pois são as sucessões dos tipos de tempo que caracterizam o clima de um determinado lugar.

Para Pédelaborde (1970) o tempo deve ser entendido como uma combinação passageira, efêmera, e, em muitas ocasiões como uma combinação única e singular da atmosfera. Essa combinação de elementos ocorre em um determinado lugar e é tão precisa que jamais ocorrerá nas mesmas condições que ocorreram naquele momento. A combinação ocorre em um lugar determinado, isto é, num ponto preciso da superfície da terra.

Para Sorre (1951) o clima é definido como: “a série de estados atmosféricos sobre um lugar na sua sucessão habitual”. Sorre leva em consideração a dinâmica da atmosfera em geral, ao considerar a sucessão dos estados da atmosfera, bem como seus elementos em particular, pressão, umidade, precipitação, velocidade dos ventos, etc.

Por meio da definição proposta por Max Sorre, o clima considera os tipos de

tempo e a sua sucessão. Assim, a sucessão de tipos de tempo se remete a noção de ritmo climático, proposta por Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro na década de 1970.

A Climatologia Geográfica Brasileira nas últimas décadas apresenta seu referencial teórico fortemente ligado ao paradigma do ritmo climático. Esse paradigma surge de proposições derivadas das obras de Max Sorre e de Pierre Pédélaborde. Os fundamentos climatológicos que estão presentes nas obras de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro tem sua base teórico-metodológica nos fundamentos das pesquisas de Sorre (1951) e Pédélaborde (1970). De acordo com Mendonça (2007):

Baseando-se na noção de tipos de tempo de Pierre Pédélaborde e nos questionamentos acerca do ritmo climático de Max Sorre, Monteiro propôs a abordagem da atmosfera a partir da análise do ritmo dos tipos de tempos, ou sucessão dos estados atmosféricos, sobre um determinado lugar.

Ressalta-se que, foi por meio da análise rítmica que se tornou possível a obtenção de um estudo mais dinâmico do clima no país. Portanto o principal escopo de análise do método geográfico é a explicação dos fenômenos climáticos pela compreensão do método dinâmico dos tipos de tempo.

ASPECTOS CLIMÁTICOS DA BACIA DO RIO IVINHEMA

A estrutura atmosférica da Região Centro-Oeste do Brasil influencia diretamente a dinâmica da atmosfera do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como da bacia hidrográfica em estudo.

O referido Estado encontra-se localizado na área onde ocorre a união dos principais sistemas atmosféricos presentes na América do Sul. Zavattini (2009) afirma que:

Considerando-se que o Estado de Mato Grosso do Sul, a exemplo do que ocorre no território paulista, encontra-se na confluência dos principais sistemas atmosféricos da América do Sul, possuindo mais de um tipo de regime pluviométrico (áreas com regime do tipo “Brasil Central” e outras com regime do tipo “Brasil Meridional”), pode-se compreender a relevância dos estudos que privilegiam a distribuição das chuvas no referido estado, como um dos seus indicadores do seu “mosaico climático.

Assim, Zavattini (2009) quando se refere ao “mosaico climático” que envolve o clima no estado, faz menção dos climas regionais e/ou das regiões climáticas que nele atuam, manifestando assim a especificidade do clima, bem como os regimes pluviométricos do Estado, que apresentam duas estações bem definidas ao longo do ano, um período seco (outono-inverno) e outro chuvoso (primavera-verão).

O clima, por ser um fenômeno dinâmico, deve ser compreendido levando-se em consideração seus fatores dinâmicos e estáticos, sendo estes responsáveis pelo processo de interação regional do clima. Dois são os fatores geográficos que levam a diversificação térmica na região Centro-Oeste, o relevo e a latitude. Esses fatores geográficos agem sobre o clima da região juntamente com os sistemas regionais de circulação. Os fatores físicos influenciam o clima da região

Centro-Oeste. Para Nimer (1979):

Embora a região Centro-Oeste não possua áreas serranas, a oposição entre suas vastas superfícies baixas (menos de 2000m), as extensas chapadas sedimentares (entre 700 a 900m) e as elevadas superfícies cristalinas (de 900 a mais de 2000 m de altitude) somadas a uma extensão latitudinal que suplanta as demais regiões brasileiras (entre 5 e 22° lat. Sul) confere-lhe uma diversificação térmica ao longo do seu território.

No Estado de Mato Grosso do Sul, conforme a proposta de classificação climática elaborada por Zavattini (2009) existe a presença de uma faixa climática transicional que divide seu clima ao norte e ao sul, individualizando assim os climas regionais conforme sua morfologia e pluviometria.

Ao norte predominam as massas de ar tropicais e equatoriais. A porção setentrional engloba as seguintes regiões do Estado: Pantanal (Serra do Amolar e Serra do Urucum), Vale do Coxim e Alto Taquari, Norte, Serra Preta e Serra das Araras, Região de Paranaíba e Vales do Rio Verde e Baixo Sucuri.

Em sua porção meridional predominam as massas tropicais e polares com climas subtropicais úmidos, correspondendo as seguintes regiões: porção meridional do Pantanal, médios vale de Aquidauana e Miranda, Planalto de Bodoquena, Centro-Sul (Serra de Maracaju e Serra do Amambaí, Vales do Ivinhema e do Pardo e Vales do Amambaí e Taquari). Para Zavattini (2009):

A faixa zonal que separa os principais climas regionais fundamenta-se no índice de 50% de participação anual das

correntes do sul, delimitando, grosso modo, a porção meridional do território onde não há definição do período seco no outono-inverno (350 mm ou mais) e também a área em que as chuvas de primavera costumam superar as de verão. A disposição das unidades que compõem o “mosaico” climático do estado de Mato Grosso do Sul seguiu esquematicamente dupla ordenação: no sentido oeste-leste, respeitando a altimetria e partindo das terras baixas do Pantanal, onde é maior a participação da corrente de oeste (TC), e no sentido norte-sul, em razão do alinhamento das três principais faixas topográficas que são subdivididas por uma faixa transicional que se dispõe de leste para oeste.

A bacia do rio Ivinhema está localizada no centro-sul do Estado, que corresponde ao compartimento morfológico do planalto arenito-basáltico e/ou alto curso do rio Paraná. A região está sob o domínio das massas de ar tropicais e polares, com atuação dos fluxos extratropicais equilibrando-se com os fluxos intertropicais, conforme Zavattini (2009):

[...] A atuação dos fluxos extratropicais (50%) equilibra-se com os intertropicais (de 20% a 30% – TA/TAC e de 10% a 20% – TC), e o número de passagens de FPA (eixo principal) é bem superior ao do norte do planalto arenito-basáltico, onde crescem consideravelmente as definições do eixo reflexo.

Compreende-se nesse sentido que a bacia do Rio Ivinhema devido à atuação equilibrada das massas de ar tropical atlântica (TA/TCA) e polar atlântica

(PA/PV) confere a bacia um clima subtropical úmido.

Em Mato Grosso do Sul poucas são as estações meteorológicas e, por consequência existe uma carência significativa com relação às informações sobre o clima. Diante disso a região hidrográfica do rio Ivinhema pode ser considerada uma exceção, uma vez que, a Embrapa Agropecuária Oeste com sede em Dourados/MS, possibilita o desenvolvimento de estudos voltados ao clima por meio de duas estações meteorológicas, presentes em sua sede.

METODOLOGIA PARA O TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS PLUVIAIS

Concernente a análise e ao tratamento dos dados pluviiais utilizou-se o modelo teórico-metodológico proposto por Silva (2001), enquanto que o estudo do regime das chuvas foi realizado por meio da aplicação da proposta de Schröder (1956) adaptada por Silva (2001), que se utiliza de programas estatísticos para sua elaboração em meio digital, ambos propuseram a técnica de pluviogramas para o estudo das chuva de um determinado lugar.

A técnica dos pluviogramas nos dá condições de conhecer a distribuição e o regime das chuvas de uma determinada área de estudo. Para Schröder (1956):

O pluviograma possibilita-nos fazer uma ideia rápida não só da média anual da chuva, mas também sobre cada ano de observação, ressaltando ainda os meses mais secos e os mais chuvosos. Permite ainda, classificar com restrição, um determinado mês como muito seco, apenas seco, apenas úmido ou muito úmido.

Assim, para a efetivação da pesquisa houve a necessidade de recorrer a uma base de dados pluviiais confiável, o que foi possível devido a base de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ao mesmo tempo foram aplicadas técnicas da Climatologia Geográfica e técnicas estatísticas de *softwares* como o *Excel 2003*, permitindo que os dados pluviiais fossem tabulados, ordenados e trabalhados em escala mensal e anual.

O LEVANTAMENTO E TRATAMENTO DOS DADOS PLUVIAIS

Primeiramente foram selecionados os municípios que pertencem à bacia do Ivinhema, isso para que, posteriormente, fosse realizado cuidadosamente o levantamento dos dados pluviiais. Foi selecionado o maior número de estações meteorológicas e de estações pluviométricas da bacia, com a intenção foi minimizar a possibilidade de erro.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Oeste, que disponibiliza as chuvas mensais e decendiais de 58 municípios de Mato Grosso do Sul a partir de dados fornecidos pela Agência Nacional das Águas. Dentre esses municípios selecionaram-se os 25 municípios presentes na bacia. Nesse sentido constatou-se em consulta às séries pluviométricas da bacia que não são todos os municípios selecionados que possuem dados pluviiais. A tabela 1 nos apresenta claramente as cidades que possuem disponibilidades de dados e aquelas que não possuem.

Os dados foram organizados em 40 planilhas no *software Excel 2003*, sendo que para cada respectivo município com dados disponíveis foram construídas planilhas com os valores mensais dos postos pluviométricos.

Tabela 1. Cidades com disponibilidades de dados.

Municípios da bacia	Disponibilidade de dados		Municípios do entorno	Disponibilidade de dados	
	Sim	Não		Sim	Não
Anaurilândia	X		Amambai	X	
Angélica		X	Aral Moreira		X
Antonio João	X		Bataguassu	X	
Bataporã		X	Brasilândia	X	
Caarapó	X		Campo Grande	X	
Deodópolis	X		Dois Irmãos do Buriti	X	
Douradina		X	Guia Lopes da Laguna	X	
Dourados	X		Nioaque	X	
Fátima do Sul		X	Ribas do Rio Pardo	X	
Glória de Dourados	X		Santa Rita do Rio Pardo	X	
Itaporã	X		Terenos	X	
Ivinhema	X				
Jateí	X				
Juti	X				
Laguna Carapã	X				
Maracaju	X				
Navirai	X				
Nova Alvorada do Sul		X			
Nova Andradina	X				
Novo Horizonte do Sul		X			
Ponta Porá	X				
Rio Brillhante	X				
Sidrolândia	X				
Taquaraussu		X			
Vicentina		X			

Ao término da confecção das planilhas foi constatado que existem anos com falhas, ou seja, com dados não disponíveis em alguns meses e chegando até mesmo a obter anos inteiros onde não houve dados disponíveis do registro de chuvas. É nesse sentido que Silva (2001) nos adverte que:

Todavia, a primeira barreira enfrentada por quem realiza trabalhos climatológicos é a obtenção de dados meteorológicos de boa qualidade, sem falhas, e que venham a cobrir a área pesquisada de maneira satisfatória. A dificuldade deve-se à precariedade das redes coletoras de tais dados.

As falhas existentes na rede de estações meteorológicas do Estado são evidentes, fato este destacado por Zavattini (2009): “Como a rede de estações e postos meteorológicos do estado de Mato Grosso do Sul possui sérias limitações, tanto no que se refere à existência de lacunas nas séries temporais quanto à sua distribuição espacial.”

Nesse sentido, compreendendo as falhas dos dados existentes, foi possível ter o conhecimento dos vinte e dois postos pluviométricos da bacia, bem como a sua devida localização e os anos com dados disponíveis. Esse trabalho foi necessário para compatibilizar as séries históricas e verificar as falhas existentes. A figura 2 apresenta a espacialização dos postos pluviométricos e a tabela 2 proporciona o conhecimento da série de dados disponível e cada posto pluviométrico.

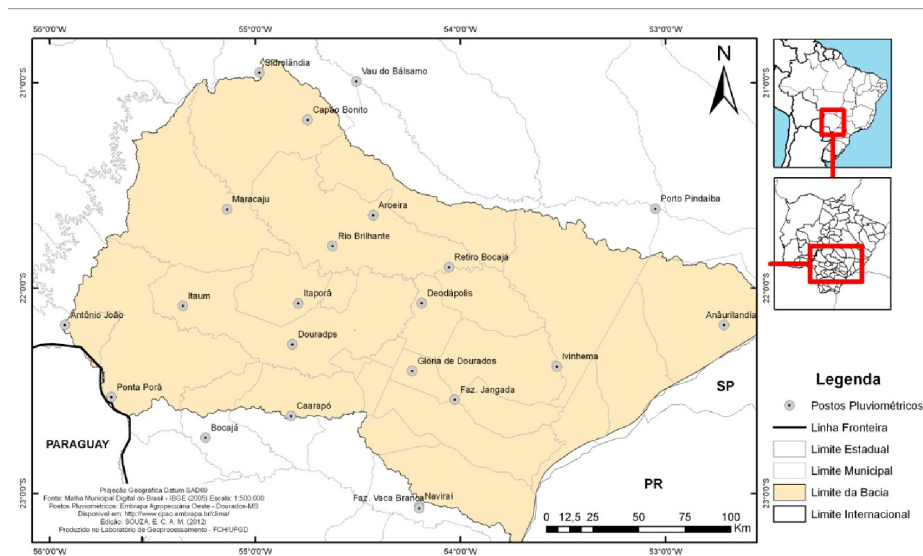


Figura 2. Postos Pluviométricos da Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema.

Tabela 2. Postos pluviométricos e série temporal dos dados pluviiais.

Município	Prefixo	Localização	Nome do Posto Pluvial	Altitude	Anos Disponíveis	Período disponível	Anos com série completa	Anos com falhas
Laguna Carapã	2255003	S 22°43'50" W 55°14'27"	Bocajã	0	26	De 1984 a 2007	85,86,87,89,91,93,94,96,97, 99,00,01,02,03,04,05,06	84,88,90,92,95, 98,07
Maracaju	2155000	S 21°37'02" W 55°08'11"	Maracaju	394	38	De 1972 a 2008	73,74,75,76,77,78,79,80,84, 85,86,87,91,92,94,95,96,97, 98,99,01,02,03,04,05,06,07	72,81,82,83,88, 89,90,93,00,08
Navirai	2354000	S 23°03'48" W 54°12'01"	Navirai	476	38	De 1972 a 2008	73,74,75,76,77,78,79,80,81, 82,83,84,85,86,87,88,89,91, 92,93,94,95,96,97,98,99,00, 01,02,03,04,05,06,07	72,90,88
Navirai	2353048	S 23°04'24" W 53°49'11"	Faz. Vaca Branca	0	26	De 1984 a 2007	85,87,88,89,91,92,93,94,98, 00,01,02,03,04,05,06	84,86,90,95,96, 97,99,07
Nova Andradina	2153000	S 21°36'52" W 53°03'04"	Porto Pindaiba	293	38	De 1972 a 2007	73,74,75,77,80,81,82,83,84, 85,86,87,88,89,90,91,92,93, 94,95,96,98,99,00,01,02,03, 05,06,07	72,76,78,79,97, 04
Ponta Porã	2255001	S 22°32'00" W 55°42'00"	Ponta Porã	658	53	De 1957 a 1984	58,59,60,61,62,63,64,65,66, 67,68,69,70,76,77,78,79,80, 81,82,83,84	57,71,72,73,74, 75
Rio Brilhante	2154000	S 21°38'47" W 54°25'28"	Aroeira	265	38	De 1972 a 2007	73,74,75,76,77,80,82,84,85, 86,87,88,89,90,92,94,95,97, 98,99,01,02,03,04,05,06	72,78,79,81,83, 91,93,96,00,07
Rio Brilhante	2154001	S 21°47'47" W 54°37'21"	Porto Rio Brilhante	293	38	De 1972 a 2007	76,77,78,79,80,82,83,84,85, 86,87,88,89,90,96,97,98,99, 01,02,03,04,05,06	72,73,74,75,81, 91,92,93,94,95, 00,07
Rio Brilhante	2154006	S 21°53'59" W 54°03'19"	Retiro Guarujã	0	26	De 1984 a 2007	90,91,92,93,97,98,99,00,01, 02,03,04,05	84,85,86,87,88, 89,94,95,96,06, 07
Município	Prefixo	Localização	Nome do Posto Pluvial	Altitude	Anos Disponíveis	Período disponível	Anos com série completa	Anos com falhas
Anaurilândia	2252000	S 22°10'54" W 52°43'01"	Anaurilândia	354	38	De 1972 a 2007	76,77,78,80,83,84,85,86,88, 89,90,91,92,93,94,95,96,97, 00,01,02,03,05,06	72,73,74,75,79, 81,82,87,98,99, 04,07
Antônio João	2255002	S 22°11'08" W 55°56'31"	Antônio João	0	26	De 1984 a 2007	85,86,87,90,92,93,94,95,96, 97,98,01,02,03,04,05,06	84,88,89,91,99, 00
Caarapó	2254000	S 22°37'27" W 54°49'28"	Caarapó	469	38	De 1972 a 2008	75,76,77,78,79,82,83,84,85, 86,87,88,89,96,97,98,99,00, 01,02,03,04,05,07	72,73,74,80,81, 90,91,92,93,94, 95,06,08
Deodápolis	2254004	S 22°04'29" W 54°11'19"	Porto Wilma	0	26	De 1984 a 2008	86,89,90,91,93,94,95,96,97, 98,99,00,01,03,04,05,06,07	84,87,88,92,02, 08
Dourados	2255004	S 22°05'18" W 55°21'07"	Itaum	0	26	De 1984 a 2008	85,86,87,88,89,91,92,95,97, 99,01,02,03,04,05,06,07	84,90,93,94,96, 98,00,08
Dourados	2254001	S 22°23'50" W 54°47'31"	Dourados	328	38	De 1972 a 2008	73,74,75,76,77,78,79,81,82, 83,84,85,86,87,88,89,91,93, 94,95,96,97,98,99,00,01,02, 03,04,05,06,07	72,80,90,92,08
G. de Dourados	2254003	S 22°24'18" W 54°14'06"	Glória de Dourados	528	34	De 1976 a 2007	77,78,79,80,81,82,83,84,85, 87,88,89,90,91,92,93,94,95, 96,97,98,00,01,02,03,04,05, 06,07	76,86,99
Itaporã	2254005	S 22°04'32" W 54°47'01"	Itaporã	282	26	De 1984 a 2008	85,86,87,88,89,90,91,93,94, 95,96,98,99,01,02,03,04,05, 06,07	84,92,97,00,08
Ivinhema	2253000	S 22°22'59" W 53°31'51"	Ivinhema	341	36	De 1974 a 1998	75,76,77,78,79,80,81,82,83, 84,85,86,87,88,89,93,94,95, 96,97	74,90,91,92,98
Jateí	2253015	S 22°32'42" W 54°01'40"	Faz. Jangada	0	26	De 1984 a 2007	85,87,93,94,95,97,98,99,00, 01,02,03,05,06	84,86,88,89,90, 91,92,96,04,07
Município	Prefixo	Localização	Nome do Posto Pluvial	Altitude	Anos Disponíveis	Período disponível	Anos com série completa	Anos com falhas
Sidrolândia	2154007	S 21°10'53" W 54°44'38"	Capão Bonito	0	26	De 1984 a 2007	85,87,88,89,90,91,92,93,94, 95,96,97,98,99,00,02,03, 04,05,06	84,86,01,07
Sidrolândia	2054021	S 20°57'07" W 54°58'44"	Sidrolândia	0	26	De 1984 a 2007	85,86,87,88,89,90,91,92,93, 95,96,97,98,99,03,04,05,06, 07	84,94,00,01,02
Sidrolândia	2154002	S 20°59'38" W 54°30'25"	Vau do Balsamo	469	38	De 1973 a 2007	73,74,75,76,77,78,79,80,81, 82,83,84,85,86,87,88,89,90, 91,92,93,94,95,96,97,00,01, 02,03,04,05,06	98,99,07

Finalizado esse levantamento houve a possibilidade de avançar para a próxima etapa do trabalho que foi a escolha dos postos pluviométricos que possuíam a melhor série temporal de dados.

ESCOLHA DOS POSTOS PLUVIAIS UTILIZADOS NA PESQUISA

Após análise primária dos dados existentes, da espacialização dos postos pluviais e da configuração da bacia, optou-se, por escolher àqueles que fossem efetivamente representativos, priorizando aqueles localizados no alto-médio-baixo cursos da bacia.

Os postos pluviométricos selecionados foram os de Sidrolândia, Dourados e Ivinhema, que apresentam sua importância no contexto geográfico da área em estudo. Entre os critérios utilizados nessa escolha está a consistência das séries de dados, ou seja, aquelas que apresentavam o menor número de falhas, o que permite uma melhor análise das chuvas da bacia.

O USO DO *SOFTWARE* EXCEL VERSÃO 2003 NA CONSTRUÇÃO DOS PLUVIOGRAMAS.

Durante o processo de construção dos pluviogramas fez-se uso da proposta metodológica elaborada por Silva (2001). O uso dessa proposta demonstra-se melhor adaptada aos objetivos da pesquisa, principalmente no que se refere ao uso de softwares, condição não prevista em Schröder (1956). Nesse contexto utilizou-se o software Excel 2003, o qual se demonstrou de grande importância como recurso para que as figuras e os cálculos tomassem a forma apresentada nesse trabalho.

SILVA (op.cit.) propõe os intervalos relacionados a seguir, que permitiram

que as chuvas tivessem análise uma análise detalhada. Os sete intervalos ora propostos foram utilizados como referência para a construção dos pluviogramas, como segue na figura 3.

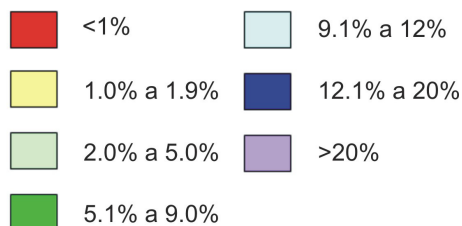


Figura 3. Intervalos utilizados na construção dos Pluviogramas. Fonte: SILVA (2001).

O pluviograma por sua vez é composto por colunas que demonstram os anos e seus respectivos meses e aqueles meses onde a chuva atingiu seu valor máximo. Já para a identificação do mês mais seco foi utilizado um círculo identificando esse mês. Para os sete intervalos foram utilizadas as cores magenta, azul escuro, azul claro, verde escuro, verde claro, amarelo e vermelho, que permitem uma visão mais clara das contribuições mensais da chuva na área. Também foi elaborado um gráfico de barras que é responsável por demonstrar o comportamento médio e o resumo da frequência das chuvas anuais.

O ESTUDO DO REGIME PLUVIAL DA BACIA DO RIO IVINHEMA

O estudo do regime pluvial permite-nos obter o conhecimento do comportamento da pluviosidade durante períodos mensais, sazonais e anuais. No caso específico

desta pesquisa o regime pluvial nos dá perfeitas condições de saber como ocorre à distribuição das chuvas na bacia do rio Ivinhema durante um período estabelecido. Dessa forma a compreensão do regime pluvial, possibilita que haja o planejamento das atividades a serem desenvolvidas sobre a região da bacia.

Para o estudo do regime pluvial da bacia foram construídos três pluviogramas utilizando-se postos pluviométricos e estações meteorológicas, esses localizados no alto, médio e baixo cursos da bacia, sua representação e análise serão especificados no próximo item.

ANÁLISE DOS PLUVIOGRAMAS

Os pluviogramas permitem como já mencionado anteriormente, permitem verificar a contribuição das chuvas anuais, os meses mais secos e aqueles mais chuvosos de um período determinado. Nesse sentido o estudo do regime pluvial pode ser compreendido por meio da análise dos pluviogramas elaborados com o auxílio das técnicas específicas. Assim, apresenta-se a seguir a análise desses pluviogramas.

POSTO DE SIDROLÂNDIA – ALTO CURSO DA BACIA – 1974 A 2003

Análise Mensal

Janeiro: a análise do comportamento da chuva indica que habitualmente Janeiro é um mês extremamente úmido, apresentando chuvas acima de 400 mm em

alguns anos, ultrapassando os valores percentuais de 20% no que diz respeito a sua contribuição no total anual. No período analisado essa condição foi verificada em oito anos. Sua contribuição nunca foi menor que 5%.

Fevereiro: apresenta valores de chuvas menores que Janeiro, com pluviosidade média de 150 mm mensais, sua contribuição quase sempre é de 12% a 20%, mas podem ocorrer exceções acima ou abaixo desses valores, como as registradas nos anos de 1993 e de 1977 cujos totais pluviais, respectivamente, ficaram acima de 20% e de 2% a 5%.

Março: a pluviosidade média para este mês é de 148 mm, valor menor que aqueles apresentados nos meses de Janeiro e Fevereiro, entretanto observa-se uma habitualidade na ocorrência de chuvas. Março é o mês que apresenta a menor variação pluvial, sua contribuição mensal é mais constante. No período analisado, em 14 anos, sua contribuição ficou entre 5,1% e 9%. Dois anos maiores que 20%, dez entre 12,1% e 20%; quatro entre 9,1% e 12% e apenas dois anos entre 2% e 5%. Nesse mês há uma tendência das chuvas diminuírem.

Abril: pode ser caracterizado como o mês que antecede o período da diminuição das chuvas. Os valores pluviais são menores, nesse mês chove em média 80 mm. No total de 30 anos, 16 ficaram entre 5,1% e 9%. Apenas no ano de 1998 registrou-se a contribuição de 12,1% a 20%. Quatro anos ficaram entre 9,1% e 12%, sete anos entre 2% e 5% e quatro entre 1% e 1,9%.

Maior: o mês de Maio apresenta uma condição peculiar, sua média é de 110 mm, acima da de Abril, isso se deve as características do regime pluvial da área. No mês de Maio podem ocorrer chuvas ou secas em excesso. O regime pluvial

assim apresenta grandes variações ao longo dos anos. Como exemplo cita-se os anos de 1990 e 1992 cujas contribuições passam de 20% e os anos de 1981 e 1989, nesses anos os valores são menores de 1%. Destaque para o ano de 1989, um ano extremamente chuvoso com totais pluviais acima de 1500 mm, todavia, Maio foi o mês mais seco.

Junho: a análise do comportamento das chuvas demonstra que Junho é marcado pelo início do trimestre seco, composto pelos meses de Junho, Julho e Agosto. O mês coincide com o final do outono e início do inverno condição que influencia na pluviosidade. Em média para esse mês as chuvas são de 57 mm. Em 30 anos, por oito vezes o mês foi caracterizado como aquele mais seco. As contribuições quase sempre ficam abaixo de 5,1%. Raros são os anos em que as chuvas ficam acima de 5,1%, fato observável em nove anos. O ano de 1997 merece destaque haja vista que as chuvas registradas ultrapassam 12,1%.

Julho: o mês de Julho, segundo análise do ritmo pluvial apresenta uma tendência de secura, com apenas 34 mm de média pluvial. Este mês é caracterizado como o mais seco do período de 30 anos de análise. Treze foram os anos em que as chuvas atingiram valores menores que 1%. Em poucos anos, no caso quatro, a contribuição das chuvas ficaram entre 1% e 1,9%. E dez anos ficaram entre 2% e 5%. Para os anos de 1975, 1985 e 2002 a contribuição das chuvas ficou entre os percentuais de 5,1% e 12%, mas, isso é uma exceção.

Agosto: foi o segundo mês mais seco do período analisado, com média de 37 mm de pluviosidade. Para os 30 anos analisados, dez foram os anos em que agosto foi um mês de secura. Em cinco anos as chuvas atingiram valores menores que 1%. Quatro foram os anos em que as chuvas contribuíram entre 1% e

1,9%. Oito anos registram percentuais que variam entre 5,1% e 9%. Dois anos fogem desse padrão, são eles 1986 e 1998.

Setembro: é um mês onde existem alguns períodos secos, destacando-se os anos de 1982; 1987; 1994 e 1999 com 1% de chuva. Registrou-se o ano de 1985 com contribuição das chuvas entre 1% e 1,9%. Sete foram os anos em que as chuvas ficaram entre 2% e 5%. Onze foram os anos em que houve a contribuição percentual entre 5,1% e 9%. Oito são os anos em que a contribuição ficou entre 9,1% e 20%. Setembro é o mês que as chuvas começam a aumentar. A média pluvial para o mês de Setembro é de 93 mm.

Outubro: para esse mês a pluviosidade gira em torno de 137 mm, valor maior que aqueles apresentados em Agosto e Setembro. Destaca-se o ano de 1995 em que Outubro foi o mês mais chuvoso, com pluviosidade acima de 20%, entretanto esse ano foi seco com chuvas abaixo da média anual. Também merece destaque o ano de 1998 em que outubro foi o mês mais seco, com percentual entre 1% e 1,9%, contudo choveu dentro da média anual.

Novembro: esse mês apresenta maior concentração de chuvas. Durante o período de análise foi o terceiro mais chuvoso com índices de chuvas de até 20%. Quase não houve registro de períodos secos, destaca-se o ano de 1998 como o único em que a contribuição percentual de chuvas esteve entre 2% e 5%. O ano em que Novembro foi o mais chuvoso foi o de 1978, contudo foi um ano de seca com chuvas anuais de 1076 mm, valor este, abaixo da média anual.

Dezembro: mantém o padrão de mês chuvoso, destacando-se como o

segundo mês mais chuvoso do período de trinta anos. Cinco foram os anos em que foi caracterizado como o mês mais chuvoso. Dezesesseis anos estiveram com contribuição entre 12.1% e 20%. Somente em três anos os percentuais de chuva atingiram entre 5.1% e 9%. E apenas um ano a contribuição esteve entre 2% e 5%. Dezembro é um mês úmido.

Análise Sazonal

Verão: O período de verão apresenta-se como a estação do ano em que a concentração das chuvas é mais elevada. A pluviosidade para esse trimestre gira em torno de 500 mm. Os anos que se sobressaem como os mais chuvosos são 1974; 1977 e 1997 e os anos que se destacam como os mais secos são 1995; 1996 e 1999. As chuvas de verão correspondem a 35,59% dos totais registrados anualmente.

Outono: Conforme verificado no comportamento pluvial, o outono é uma estação onde as chuvas atingem índices pluviais bem menores que a estação de verão, o que permite a transição de um período chuvoso para o de estiagem. Nessa estação do ano o mês que apresenta menores índices pluviais é o de junho, com 57 mm de chuva em média. No outono as chuvas giram em torno de 250 mm. Os anos de 1979; 1995; 2000 e 2001 destacam-se como os mais chuvosos e os anos de 1990 e 1992 como os mais secos. As chuvas registradas no outono correspondem a 17,55% dos totais anuais registrados anualmente.

Inverno: O inverno conforme análise do comportamento do regime pluvial é a estação do ano mais seca, é compreendida pelos meses de julho, agosto e setembro. Contudo, verifica-se que julho é o mês mais seco do inverno e que em

setembro a contribuição das chuvas é maior. Dentro dos totais registrados anualmente as chuvas de inverno apresentam percentuais de 11,76%.

Primavera: Para o período da primavera constatou-se que ela também é uma estação chuvosa com valores elevados de precipitação. As chuvas giram em torno de 490 mm, valor bem próximo da estação do verão. As chuvas da primavera correspondem a 35,10% dos totais registrados anualmente.

Análise Anual

A análise dos pluviogramas também permite o conhecimento dos anos onde as chuvas mantiveram o padrão habitual ou excepcional, ou seja, os anos que estiveram acima ou abaixo da média e aqueles em que houve o predomínio da habitualidade.

Nesse sentido, os anos de 1990 e 1992 em destaque foram anos excepcionalmente chuvosos. O ano de 1990 choveu dentro da média de 1500 mm, contudo o mês de maio apresentou pluviosidade superior aos 300 mm. Já em 1992, dezembro apresentou-se como seco com índice pluvial de 34 mm, enquanto que maio foi o mês mais chuvoso com 352 mm de chuva.

Entretanto, o ano de 1988 apresentou chuvas bem distribuídas ao longo do ano, o verão permaneceu chuvoso, no outono as chuvas diminuíram passando para o período mais seco, o inverno e finalizando o ano com a transição do período seco para o de retomada das chuvas, a primavera.

Segue pluviograma do posto de Sidrolândia denominado figura 4.

Pluviograma 01: Regime mensal das chuvas - Posto 2154002 - Período 1974/2004

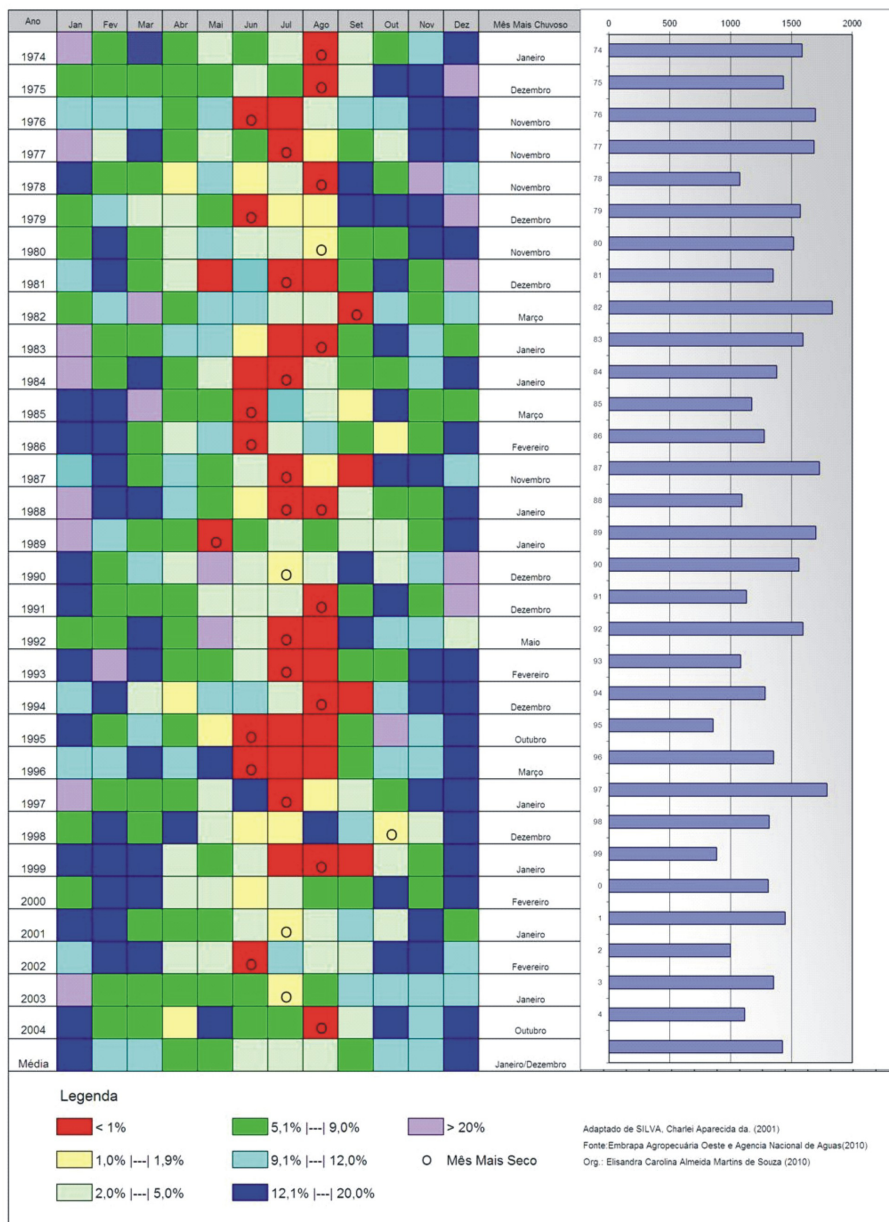


Figura 4. Pluviograma do Posto Pluviométrico de Sidrolândia.

POSTO DE DOURADOS – MÉDIO CURSO DA BACIA - PERÍODO 1974 A 2003

Análise Mensal

Janeiro: a análise do comportamento das chuvas indica que Janeiro é um mês em que as chuvas mantêm o padrão habitual. Contudo há uma exceção para esse mês, existe a ocorrência dois anos que a contribuição ficou entre 1% e 1.9%, esses valores raramente aparecem no mês de Janeiro. Três foram os anos em que as chuvas ultrapassaram valores correspondentes a 20%. As chuvas para esse mês quase sempre ficam, entre 9.1% e 20%. Em 30 anos analisados, sete foram às vezes que Janeiro foi o mês mais chuvoso. A média pluvial para Janeiro é de 157 mm.

Fevereiro: a pluviosidade média para o mês de fevereiro é de 131 mm. Ocorre apenas um ano em que a contribuição é maior que 20%, que é o caso do ano de 2002, entretanto dentro dos totais anuais as chuvas estiveram abaixo da média. Destaca-se o ano de 1979 em que a contribuição das chuvas ficou entre 1% e 1.9%, contudo as chuvas ficaram dentro da média anual. Quatro são os anos em que as chuvas estiveram entre 2% e 5%. As chuvas apresentaram valores entre 12.1% e 20% em sete anos. São cinco os anos em que a contribuição das chuvas esteve entre 9.1% e 20%. Por doze vezes a contribuição das chuvas esteve entre 5.1% e 9%.

Março: o mês Março apresenta regime pluvial semelhante ao mês de Fevereiro, com chuvas bem distribuídas ao longo dos 30 anos de análise. Há ocorrência de dois anos em que as chuvas ultrapassaram os valores percentuais

de 20%. Para esse caso destacam-se os anos de 1985 e 2002 que embora tenha chovido acima dos 20%, um ano apresentou chuvas abaixo da média e o outro acima da média anual, respectivamente. Apenas no ano de 1979 as chuvas ficaram entre 1% e 1.9%.

Abril: é o primeiro mês do outono e os valores pluviométricos começam a diminuir. Em média as chuvas de abril ficam em torno de 94 mm. O mês de Abril não apresenta chuvas acima do percentual de 20%. Em 30 anos analisados, treze são os anos em que as chuvas ficam entre 5.1% e 9%. Apenas três anos os percentuais de chuva estão entre 12.1% e 20%. Por sete vezes as contribuições das chuvas ficam entre 9.1% e 12%. Em apenas dois anos as chuvas atingem percentuais entre 2% e 5%. Destaca-se o ano de 2002 como seco e abaixo da média, haja vista que as chuvas foram menores que 1%. Cinco vezes as chuvas estiveram entre 9.1% e 12%. Abril é um mês com chuvas moderadas.

Maior: análise do comportamento das chuvas permite verificar que Maio apresenta média pluviométrica de 103 mm, valor maior que Abril, devido às características do regime pluviométrico da área. Por quatro vezes as chuvas estiveram entre 1% e 1.9% e também por quatro vezes apresentou valores pluviométricos entre 2% e 5%. O ano de 1981 destaca-se como o mais seco, entretanto as chuvas ficaram dentro da média anual, com 1354 mm. O maior valor de precipitação registrado em Maio foi de 307 mm no ano de 1992, haja vista que para os 30 anos analisados foi a única vez em que se apresentou como o mês mais chuvoso. Em cinco anos as chuvas ficaram entre 9.1% e 12%. Seis foram às vezes em que o percentual de chuvas ficou entre 12.1% e 20% e oito vezes entre 5.1% e 9%. O mês de Maio não apresentou chuvas acima de 20%.

Junho: a média pluvial para o mês de Junho é de 66 mm. Sete foram os anos em que Junho foi o mês mais seco. Apenas o ano de 1991 choveu entre 9.1% e 12%. Nos anos de 1982; 1997 e 1999 as contribuições das chuvas estiveram entre 12.1% e 20%. Nesse mês não houve chuvas acima dos 20%. A análise do regime pluvial permite considerar Junho como o segundo mês mais seco.

Julho: o mês de Julho é o mais seco do período de 30 anos de análise. A tendência para esse mês conforme se verifica no ritmo pluvial é o de secura. Essa condição verifica-se em dez anos em que Julho foi o mês mais seco. Não já registros de chuvas acima de 9%. A média pluvial para esse mês é de 38 mm.

Agosto: conforme análise do ritmo pluvial Agosto apresenta o mesmo numero de anos secos que Junho. Sete são os anos em que Agosto foi um mês de secura. Em oito anos as chuvas atingiram valores entre 1% e 1.9%. Nove vezes houve o registro das chuvas entre 2% e 5%. Merecem destaque os anos de 1989 e 2000 que registraram valores pluviais entre 9.1% e 12%, entretanto somente 1989 esteve acima da média anual.

Setembro: setembro é o último mês do inverno, caracterizado como um mês em que as chuvas aumentam seus totais pluviais. Nesse mês apenas os anos de 1988 e 2002 caracterizam-se como secos, com chuvas menores que 1%, e abaixo da média anual. Seis foram os anos em que houve o registro de chuvas entre 12.1% e 20%. Por cinco vezes a contribuição das chuvas esteve entre 9.1% 12% Não ocorreu em nenhum ano chuvas acima de 20%. A média pluvial para o mês de Setembro é de 106 mm. Para o período de 30 anos analisados Setembro destacou-se como o mês mais chuvoso em duas ocasiões, 1980 e

2000.

Outubro: outubro é o mês em que se inicia o verão. As chuvas giram em torno de 140 mm. Não há ocorrência de chuvas menores que 2% para esse mês. Destaca-se o ano de 1994 com chuvas acima de 20%. Em nove anos as chuvas estiveram entre 12.1% e 20%. Apenas cinco anos houve chuvas com percentuais entre 5.1% e 9%. Em oito anos a contribuição das chuvas esteve entre 9.1% e 12%.

Novembro: a análise do ritmo pluvial permite considerar que novembro é caracterizado com um mês chuvoso. Em três anos as chuvas ultrapassaram valores percentuais maiores que 20%. Nove foram os anos em que as chuvas estiveram entre 12.1% e 20%. Por cinco vezes as chuvas atingiram valores entre 9.1% e 12%. Destacam-se os anos de 1988 e 1998 como os mais secos do período de 30 anos com chuvas entre 1% e 1.9%. Novembro destacou-se como chuvoso em cinco anos: 1977; 1982; 1987; 1990 e 1997.

Dezembro: dezembro é o mês mais chuvoso com média de 183 mm. Em seis anos as chuvas ultrapassaram o valor percentual de 20%. Poucas foram às vezes em que as chuvas estiveram abaixo de 5%. Por oito vezes foi o mês mais chuvoso do período de 30 anos. Em alguns anos as chuvas mensais foram maiores que 300 mm.

Análise Sazonal

Verão: O período de veraneio compreendido pelos meses de Janeiro, Fevereiro e Março apresenta média pluvial em torno de 419 mm. As chuvas foram bem distribuídas nesse período. O ritmo pluvial permitiu analisar que em de 30 anos,

somente três anos se destacam como os mais secos, 1979; 1982 e 1992 o que foge do padrão habitual para o Verão. As chuvas de verão correspondem a 33,50% dos totais anuais.

Outono: O outono é caracterizado como o período em que as chuvas começam a atingir valores pluviais menores que o Verão. A média pluvial é de 264 mm para o Outono. Os períodos de seca e chuvosos são bem distribuídos ao longo desse período. As chuvas de outono correspondem dentro dos totais anuais em 19,11%.

Inverno: O inverno corresponde ao período mais seco de todas as estações. Apresenta média pluvial de 189 mm. No inverno os períodos secos são alternados. Não ocorrem excepcionalidades para esse período, ele mantém o padrão habitual para o Inverno. As chuvas de inverno representam 14,27 % dos totais anuais.

Primavera: O período primaveril destacou-se como o mais chuvoso de todas as estações do ano analisadas. A primavera apresenta valores de chuvas de 483 mm, mantendo o padrão habitual chuvoso e úmido. As chuvas de primavera correspondem dentro dos totais anuais a 32,60%.

Análise Anual

Durante os 30 anos analisados, houve o registro de dois anos excepcionalmente secos. Foram os casos de 1978 e 1985 em que ambos os totais anuais das chuvas estiveram em torno de 700 mm, valor muito do esperado anualmente.

Segue pluviograma do posto de Dourados denominado figura 5.

Pluviograma 02: Regime mensal das chuvas - Posto 2254001 - Período 1974/2003

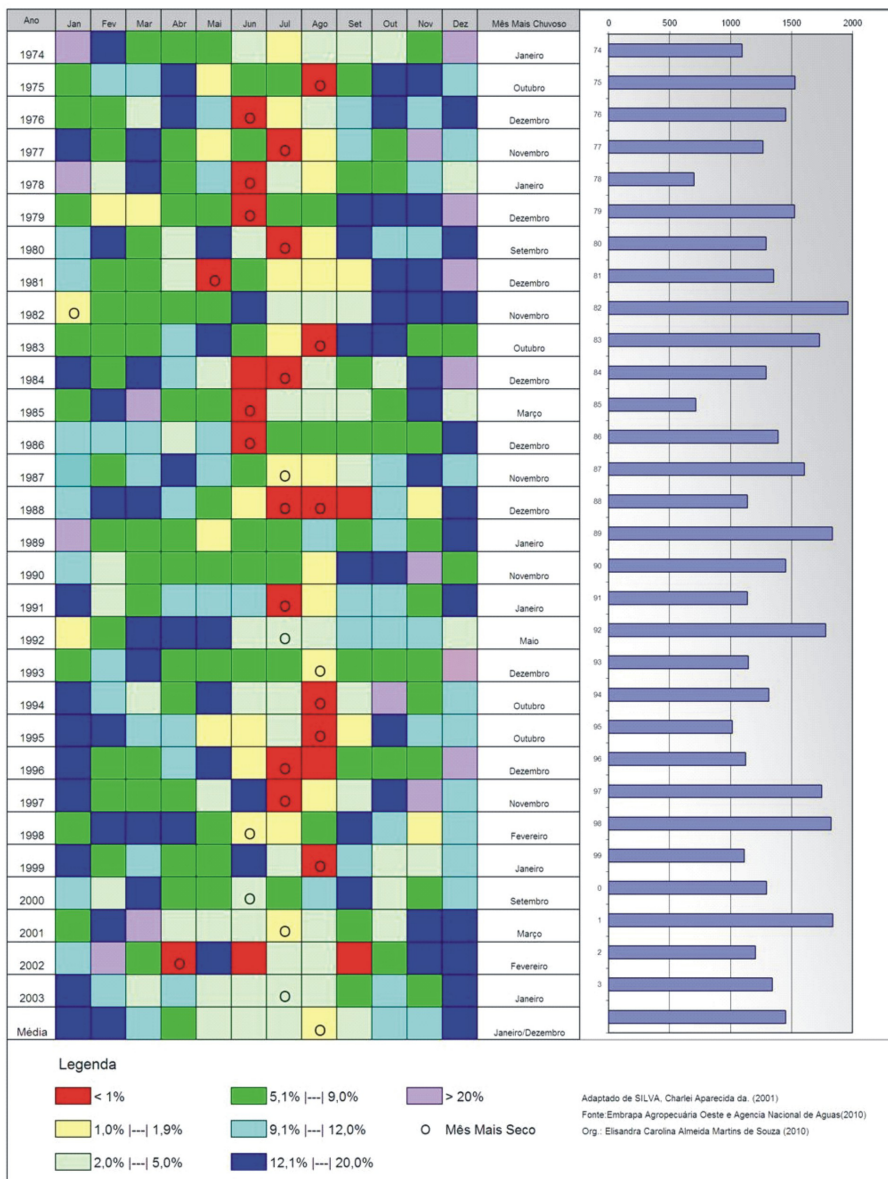


Figura 5. Pluviograma do Posto Pluviométrico de Dourados.

POSTO DE IVINHEMA – BAIXO CURSO DA BACIA - PERÍODO 1974 A 2003

Análise Mensal

Janeiro: o ritmo pluvial permite verificar que Janeiro é um mês chuvoso, com seis ocorrências acima de 20% de chuvas. Nesse mês as chuvas são bem distribuídas ao longo dos 30 anos analisados. Em média os valores pluviais giram em torno de 189 mm. Verifica-se que em alguns anos as chuvas mensais ultrapassam 450 mm. Raramente as chuvas são menores que 5%. Por onze anos Janeiro foi o mês mais chuvoso do período analisado.

Fevereiro: o mês de Fevereiro se sobressai com chuvas acima de 20% e abaixo de 1.9%. Destaca-se dois anos em que esse mês apresentou valores pluviais entre 1% e 1.9%, foram os casos de 1984 e 1990, anos respectivamente secos, com valores abaixo da média anual. Por três anos as chuvas ficaram entre 2% e 5%. Em nove anos as chuvas contribuíram entre 12.1% e 20%. Dois foram os anos em que os valores pluviais estiveram acima de 20%. As chuvas atingiram valores percentuais entre 5.1% e 9% em nove anos. E quatro anos entre 9.1% e 12%. Em 30 anos de análise, Fevereiro demonstrou-se como o mais chuvoso por duas vezes.

Março: apresentou valores médios de 116 mm. Apenas um ano as chuvas estiveram acima de 20% e em um ano também houve a ocorrência de chuvas entre 1% e 1.9%. Em Março há uma tendência das chuvas diminuírem, houve em doze anos a ocorrência de chuvas entre 5.1% e 9%. E apenas três anos as chuvas estiveram entre 12.1% e 20%. Dois foram os anos em que Março foi o

mais chuvoso do período analisado.

Abril: o ritmo pluvial demonstra que as chuvas de Abril são menores que as de Março, com média pluvial de 70 mm. Abril destacou-se como o mês mais chuvoso apenas no ano de 1999 e como o mais seco em 1978, ambos os anos com chuvas abaixo do padrão anual. Por nove anos as chuvas tiveram contribuição entre 2% e 5%. Apenas um ano com chuvas entre 1% e 1.9%. Em dez anos os valores pluviais estiveram entre 5.1% e 9%. Abril foi por duas vezes o ano mais chuvoso do período de análise, o que é uma exceção para esse mês.

Mai: o mês de maio habitualmente chove mais que abril, condição esta do regime pluvial da área. Os valores pluviais são de 110 mm. Três são os anos em que as chuvas de Maio ficam abaixo de 1%. Destaca-se o ano de 1981 como o mais seco do período de 30 anos. Somente o ano de 2003 esteve com valores acima de 20%. Raramente esse mês apresenta valores percentuais acima de 12%.

Junho: os valores pluviais para Junho possuem tendência em diminuir. Por oito anos houve a ocorrência de seca. Merece destaque o ano de 1997, por apresentar chuvas acima de 20%, fato que se revela como uma anormalidade para esse ano. Entretanto nesse ano houve a ocorrência de chuvas mais distribuídas, com valores pluviais abaixo da média anual. Raramente as chuvas valores acima de 9%. A média para Junho é de 62 mm.

Julho: da mesma maneira que Junho, esse mês teve ocorrência de oito anos de seca. Somente em um ano as chuvas contribuíram entre 9.1% e 12%. Julho não apresentou valores pluviais maiores que 12%. A média pluvial para

esse mês foi de 39 mm.

Agosto: o mês de Agosto foi o mais seco do período avalizado. Dez foram os anos de secura. Em seis anos as chuvas contribuíram entre 1% e 1.9%. Nove anos as chuvas atingiram valores pluviais entre 2% e 5%. Apenas um ano as chuvas atingiram valores entre 5.1% e 9%. Em três anos as chuvas foram maiores que 12% e menores que 20%. A média para Agosto é de 47 mm.

Setembro: há a tendência de Setembro marcar o período em que as chuvas aumentam seus valores pluviais. De 30 anos analisados, onze anos as chuvas estiveram entre 5.1% e 9%. Sete foram os anos em que as chuvas contribuíram entre 12.1% e 20%. Por quatro anos entre 9.1% e 12%. Destacam-se os anos de 1982; 1985 e 1995 como secos, e somente 1982 possuiu chuvas dentro da média anual. Apenas um ano, 1980, Setembro apresentou ocorrência de ser o mais chuvoso dos 30 anos analisados.

Outubro: o ritmo pluvial permite distinguir que Outubro é mais chuvoso que Setembro. Quatro foram os anos que esse mês ocorreu chuvas acima de 20% e três anos outubro destacou-se como mais chuvoso. Merece destaque o ano de 2000 como o mais seco do período analisado, com chuvas entre 1% e 1.9%, o que pode ocorrer em Outubro, devido ao ritmo pluvial da região.

Novembro: é um mês chuvoso com média pluvial de 128 mm. As chuvas são bem distribuídas ao longo do período. Há ocorrência em que nove anos as chuvas atingiram valores pluviais entre 9.1% e 12%. Sete anos entre 12.1% e 20%. Por oito anos os valores pluviais atingiram percentuais entre 5.1% e 9%. Três anos entre 2% e 5%. Somente dois anos entre 1% e 1.9%. Os anos de

1982 e 1991 destacaram-se como aqueles mais chuvosos.

Dezembro: conforme análise do comportamento das chuvas, Dezembro é o segundo mês mais chuvoso do período de 30 anos, com ocorrência de média pluviométrica de 169 mm. As chuvas são uniformes e raramente chove abaixo de 5%.

Análise Sazonal

Verão: O verão constitui a estação do ano em que os valores pluviométricos giram em torno de 442 mm, com concentração de chuvas mais elevadas. Verificou-se que o verão possuiu alguns períodos secos, fato que não influenciou em ser a estação mais chuvosa do período de 30 anos analisados. As chuvas de verão contribuem dentro dos totais anuais em 33,91%.

Outono: O outono valores chuvas em torno de 234 mm. Houve há ocorrência de períodos secos, o que lhe confere a característica de ser a segunda estação mais seca do período analisado. Destacam-se os anos de 1978, 1984; 1992; 1996; 2001 e 2002 como anos secos. E os anos de 1976 como o mais chuvoso. As chuvas de outono representam dentro dos totais anuais 18,66%.

Inverno: O inverno se caracteriza como a estação com valores pluviométricos menor em todas as estações. Fato este, que lhe coloca como o período de seca. As chuvas giram em torno de 188 mm. Dentro do período analisado no inverno não houve ocorrências de meses que se destacaram como chuvosos. Oito anos destacaram-se como os mais secos, 1981, 1982, 1983, 1988, 1995, 1999, 2001 e 2003. As chuvas de inverno dentro dos totais anuais correspondem a 14,44%.

Primavera: As chuvas de primavera são abundantes como as de verão. Para esse período ficam em torno de 430 mm. É a segunda estação do ano mais

chuvosa, mantendo seu padrão habitual. Os anos 1986, 1996, 1999 e 2000 destacam-se como aqueles mais secos. E seis anos como aqueles mais chuvosos 1975, 1978, 1982, 1984, 1994 e 1995. As chuvas primaveris contribuem dentro dos totais anuais em 32,99%.

Análise Anual

Os anos de 1976, 1997, 1999 e 2003 foram excepcionais, fora do padrão habitual de chuvas. Os anos de 1997 e 1999 foram secos. Os anos de 1976 e 2003 foram chuvosos, com quase 2000 mm, condição essa para os 30 anos entendida como peculiar.

Segue pluviograma do posto de Ivinhema denominado figura 6.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo proposto no início deste trabalho foi o de compreender como se dá o regime das chuvas na bacia do rio Ivinhema, entretanto para que o término dessa pesquisa tivesse o êxito esperado, tornou-se necessário fazer um levantamento bibliográfico que melhor se adequasse a pesquisa e também um rigoroso levantamento de dados pluviais. Os estudos climatológicos em Mato Grosso do Sul e principalmente aqueles voltados à bacia do rio Ivinhema são poucos, entretanto acredita-se que os estudos climáticos realizados no Laboratório de Geografia Física da Universidade Federal da Grande Dourados têm contribuído para preencher as lacunas existentes.

Dessa forma em estudos voltados a Climatologia Geográfica, é de fundamental importância que o método e a técnica sejam usados conjuntamente. A união

Pluviograma 03: Regime mensal das chuvas - Posto 2253000 - Período 1974/2003

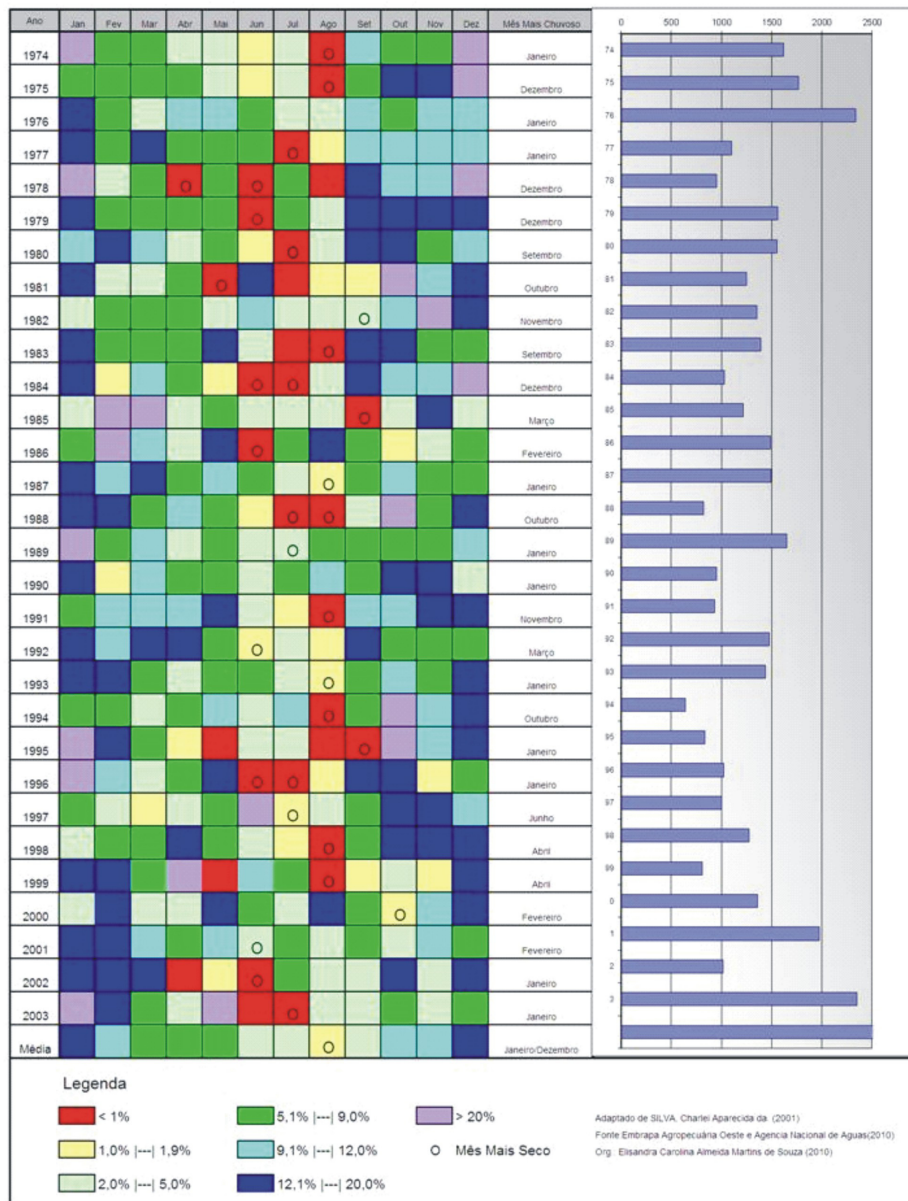


Figura 6. Pluviograma do Posto Pluviométrico de Ivinhema.

desses dois elementos resultou na construção dos pluviogramas apresentados nessa pesquisa, que permitiram que o estudo do regime pluvial fosse realizado.

A partir da análise dos três pluviogramas elaborados para o alto, médio e baixo cursos, foi possível identificar que o trimestre mais seco é composto pelos meses de Junho, Julho e Agosto. Enquanto que o período mais chuvoso corresponde aos trimestres de Janeiro, Fevereiro e Março, Outubro, Novembro e Dezembro. Abril e Maio são os dois meses que antecedem o período de estiagem. Entretanto Maio sempre apresentou valores de chuvas maiores que Abril, o que é próprio do regime pluvial da área. O mês de Setembro é aquele em que as chuvas começam a aumentar seus valores e logo após o período chuvoso tem início.

As chuvas de Verão são sempre maiores que as de Primavera. As duas estações totalizam 68% das chuvas da bacia, com contribuições em seis meses do ano. Enquanto que o período de Inverno é sempre mais seco que o de Outono. As chuvas de Outono e Inverno correspondem a apenas 32% das chuvas da bacia.

Os anos que apresentaram valores abaixo de 1300 mm nos três postos pluviométricos foram: 1978, 1984, 1985, 1988, 1991, 1994, 1995 e 1999. Não houve anos idênticos para os três postos em que as chuvas estiveram dentro do padrão médio. E os anos em que as chuvas ultrapassaram 1500 mm nos três postos foram somente 1989 e 1979.

Destaca-se o ano de 1985 como aquele mais seco, ou seja, com pluviosidade reduzida, o que corrobora com Zavattini (2009,) quando afirma que: “a primeira

metade da década de 1980 revelou mais anos chuvosos (1980, 1982 e 1983) que secos (1981) ou de pluviosidade média (1984). Contudo, 1985 já apresentou uma pluviosidade muito reduzida.” Merece destaque também o ano de 1989 como o mais chuvoso, com pluviosidade acima de 1500 mm durante o período de análise.

Portanto, o regime pluvial da bacia do rio Ivinhema apresentou chuvas bem distribuídas. Contudo em alguns casos houve períodos em que ocorreram excepcionalidades como o período seco de 1985 e as chuvas abundantes de 1989.

Ao final desta pesquisa acreditam-se os objetivos propostos inicialmente foram sanados e abre-se uma nova perspectiva para que estudos desse porte na bacia do rio Ivinhema sejam realizados, o que possibilitaria um estudo climatológico completo da região hidrográfica em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYOADE, J. O. Introdução para a climatologia nos Trópicos. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S/A, 2007.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007.
- LAKATOS, E.M; MARCONI, M. A. Metodologia Científica. 1. ed. São Paulo-SP, 1985.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia e Noções Básicas e Climas no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- NIMER, E. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente, 1979.

- PEDELABORDE, P. Introduction a l'étude scientifique du climat. Tradução João Afonso Zavatini (Apostila). Paris: Sociéte d'Édition d'Enseignement Supérieur, 1970, p. 05-31.
- SANT'ANNA NETO, J. L. Avaliação das mudanças no regime das chuvas do Estado de São Paulo durante um século (1888 - 1993). Maringá Acta Scientiarum 1999 p. 915.
- SCHRÖDER, R. Distribuição e curso anual das precipitações no Estado de São Paulo. Campinas, Bragantia (Boletim Técnico do Instituto Agrônômico de Campinas), v. 15, n. 18, p. 193-249, 1956.
- SILVA, C. A. A variabilidade das chuvas na bacia do rio Corumbataí e implicações no consumo e na qualidade das águas do município de Rio Claro (SP). Rio Claro: Dissertação (Mestrado em Geociências), IGCE, UNESP, 2001.
- SILVA, C. A. Variabilidade Pluvial na bacia do Rio Ivinhema, Desafios para a Gestão do Território Sul Matogrossense. In: Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças. Espaço de diálogos e práticas. Porto Alegre, 2010.
- SORRE, M. Les fondements de la géographie Humaine. Essai d'une écologie de l'homme. Livre I : Le climat et l'homme. Chp Ier Le Climat. Tradução João Afonso Zavatini (Apostila). Paris, Librairie Armand Colin, 1951, p. 13-43. Original francês.
- SOUZA, E. C. A. M. O estudo do regime pluviométrico na bacia hidrográfica do rio