



IV-135 - DETERMINAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA POR MEIO DE INTERPOLAÇÃO PARA A BACIA DO RIO MANSO – MT

Maricéia T. Vilani⁽¹⁾

Licenciatura em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI. Mestre em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/MT). Doutoranda em Física Ambiental na UFMT/MT.

Luciana Alves⁽²⁾

Professora Dr^a. Engenheira Sanitarista da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/MT).

Nara Luisa Reis de Andrade⁽³⁾

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/MT). Doutoranda em Física Ambiental na UFMT/MT.

Denilton Carlos Gaio⁽⁴⁾

Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/MT). Doutorando em Física Ambiental na UFMT/MT.

Alexandre Silveira⁽⁵⁾

Professor Dr^o. Engenheiro Sanitarista da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/MT).

Carlo Ralph De Musis⁽⁶⁾

Professor Dr^o. Engenheiro Civil colaborador da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/MT).

Endereço⁽¹⁾: Av Fernando Correa da Costa, s/n. Bloco de Pós-Graduação em Física Ambiental. Cuiabá - MT - CEP: 78068-000 - Brasil - Tel: (65) 3615-8738 - e-mail: mariceia@ufmt.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos para a estimativa da precipitação, como média Aritmética, método de Thiessen e Interpolação acumulada para uma microbacia do rio Manso no estado de Mato Grosso. Foram utilizados dados de precipitação pluviométrica mensal de 17 anos de série histórica compreendidos entre os anos de 1982 a 1998. Verificou-se que os valores da precipitação média obtidos pelo método de Thiessen se aproximam mais em relação aos demais métodos, sendo que através da análise da distribuição da precipitação mensal verificaram-se mudanças graduais.

PALAVRAS-CHAVE: chuva, bacia hidrográfica, disponibilidade hídrica.

INTRODUÇÃO

Conhecer as precipitações prováveis de um local é de extrema importância para o dimensionamento de canais, vertedouros de barragens, bueiros, galerias pluviais, barragens de abastecimento de água para o planejamento agrícola, assim como dimensionamento de sistemas de irrigação complementar. Informações sobre precipitação a curto prazo são importantes para a realização de práticas agronômicas cuja umidade do solo e/ou do ar são condicionantes, e em longo prazo para definições das regiões e épocas mais adequadas para semeadura de culturas (FONTANA & ALMEIDA, 2002).

A precipitação média, também auxilia em ações que podem ser implementadas na bacia em estudo. A bacia hidrográfica é definida como uma área de captação natural da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, o exutório, sendo composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um leito único no exutório (SILVEIRA, 2001).

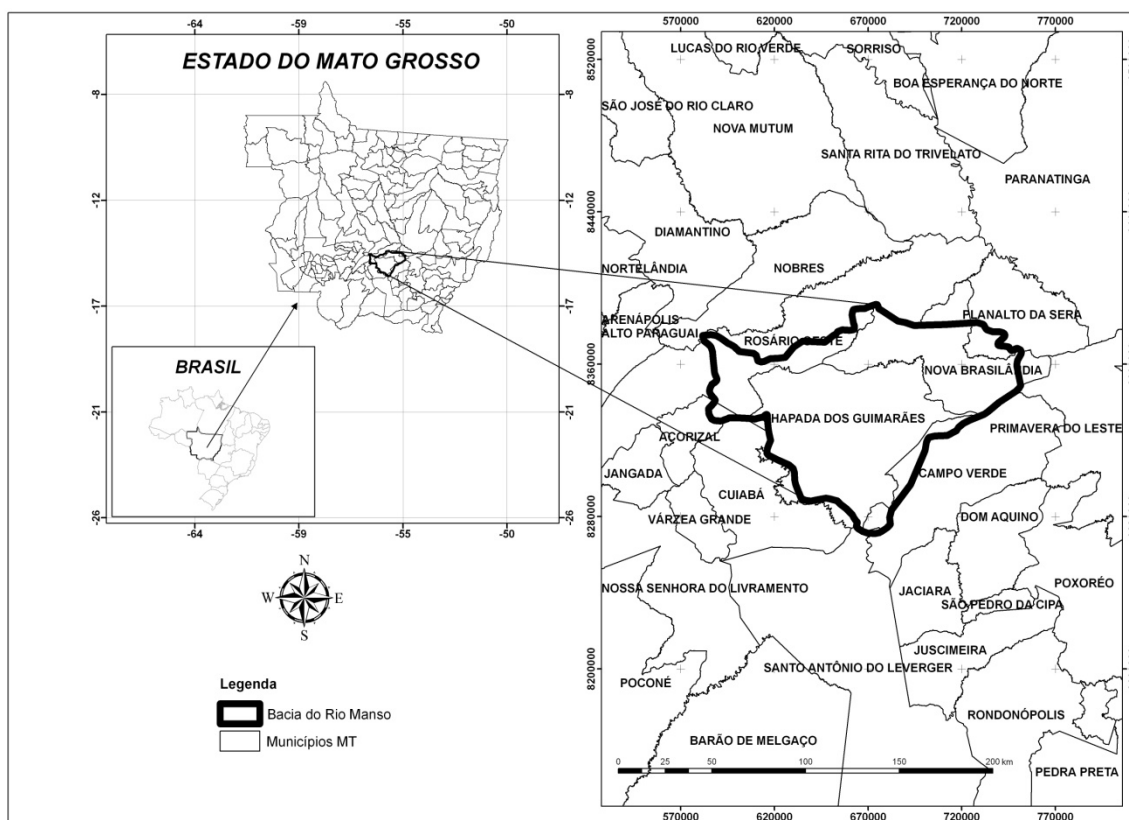
Vários métodos e programas podem ser utilizados para calcular a precipitação em uma bacia, cada método apresenta suas vantagens e desvantagens, entretanto para a estimativa de precipitação média podem ocorrer erros na estimativa devido a vários fatores, principalmente pela relação entre a área de influência de cada posto localizado na bacia hidrográfica. Neste contexto, o presente trabalho avalia diferentes técnicas para a estimativa da precipitação acumulada para uma microbacia do rio Manso no estado de Mato Grosso.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Este estudo foi desenvolvido para a bacia do rio Manso que abrange as áreas de diversos municípios com uma população estimada da área da bacia em torno de 35.619 habitantes localizada no estado de Mato Grosso. Esta bacia está localizada entre quatro pontos de coordenadas, primeiro ponto: latitude ($-14^{\circ}33'19''$), longitude ($-56^{\circ}16'48''$); segundo ponto: latitude ($-14^{\circ}32'48''$), longitude ($-54^{\circ}39'07''$); terceiro ponto: latitude ($-15^{\circ}40'11''$), longitudes ($-56^{\circ}14'55''$) e quarto ponto: latitude ($-15^{\circ}39'21''$), longitudes ($-54^{\circ}36'36''$). Esta bacia é um dos principais afluentes do rio Cuiabá, sendo responsável por uma área de drenagem de 10.793,109 km², o que representa aproximadamente 2% da bacia hidrográfica formadora do Pantanal, a bacia do rio Paraguai (SONDOTÉCNICA, 1987). O rio Manso é um rio meândrico com pouca correnteza, entre sua confluência com o rio Palmeiras e o Casca. À jusante da foz do rio Casca, o rio Manso adquire características de rio de planície, aumentando a largura e reduzindo a declividade, permanecendo assim até a confluência com o rio Cuiabazinho, formando o rio Cuiabá o qual segue para o Pantanal. A Figura 1 mostra as limitações geográficas da bacia em estudo.

Figura 1 – Área de estudo: bacia do rio Manso, MT.



Fonte: ANDRADE, N. L. R.; 2008.

Esta bacia possui formação savânica, e as alterações antrópicas ficam evidentes nas áreas significativas de uso agropecuário em médias e grandes propriedades com predomínio de pastagem, de uso agropecuário em médias e grandes propriedades com predomínio de culturas anuais e de uso antrópico de unidades de conservação (ANDRADE et al., 2008).

A região em estudo está submetida ao domínio de Climas Equatoriais e Tropicais Quentes, com pequena variação térmica sazonal anual, sendo uma das principais propriedades climáticas desta realidade o fato de estar situada numa área de transição entre Climas Tropicais Continentais, revestido de Cerrado, e os Climas Equatoriais Continentais, recobertos com Floresta Amazônica. Da mesma maneira, a localização Continental distante entre 1400 e 2000 km do Oceano Atlântico, lhe confere padrões climáticos sazonais com alternância entre uma estação úmida (de novembro a abril) e uma estação seca (de maio a setembro).



A variação média anual é de 21°C a 26°C, a média anual das máximas varia entre 28°C e 34°C e a média anual das mínimas varia de 16°C a 22°C, sendo a região em geral condicionada a ocorrência de altas temperaturas (SEPLAN, 2007).

Dados de Precipitação

Para calcular a precipitação média de uma superfície qualquer, é necessário utilizar as observações dos postos dentro dessa superfície e na suas vizinhanças (TUCCI, 2004). Foram obtidos dados de precipitação mensal disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (www.ana.gov.br). A descrição e localização dos postos pluviométricos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição e localização dos postos pluviométricos.

Posto pluviométrico	Código	Coordenadas	Nome	Rio	Operador/Período de observação	<i>n</i>
P1	01455008	-14°50'38''S; -55°51'18''O	Fazenda Raizama - Coimbra	Manso	(01/01/81 a 09/01/06)	145
P2	01555008	-15°13'58''S; -55°44'28''O	Fazenda Estiva PR3	Manso	Furnas (01/01/81 a 09/01/06)	240
P3	01555007	-15°21'56''S; -55°26'13''O	Usina Casca III PR2	Casca	Furnas (01/01/82 a 01/09/06)	252
P4	01555000	-15°24'28''S; -55°17'48''O	Ponte alta	Manso	CPRM (01/01/67 a 01/01/01)	330
P5	01455004	-14°48'40''S; -55°16'35''O	Fazenda Corrente Verde	Manso	Furnas (01/08/70 a 01/12/2001)	204
P6	01455007	-14°53'S; -55°19'O	Fazenda Corrente Verde PR4	Manso	(01/01/82 a 01/12/98)	252
P7	01454002	-14:55:50''S -54:58:18''O	Nova Brasilândia	Manso	(01/01/82 a 01/09/06)	220

**n*=número de meses da série histórica de precipitações.

Fonte: Agência Nacional das águas – ANA <www.ana.gov.br>. Consultado em 28/06/2007.

Tratamento dos dados

Os dados das estações foram pareados e optou-se pelo preenchimento de falhas, utilizando o método da ponderação regional considerando três postos mais próximos daquele em que ocorreu a falha (TUCCI, 2004). Trabalhando as séries históricas em ambiente Excell® foram obtidos valores médios anuais de cada posto. Com estes dados, foi possível determinar a precipitação média da bacia, por meio da análise de geoestatística, com o uso de programa específico.

Geoestatística

A geoestatística define um conjunto de procedimentos matemáticos que permite que se reconheça e descreva relacionamentos espaciais existentes. Neste processo, admite-se que a posição de uma amostra seja tão importante quanto o valor medido. Foi utilizado o Software ArcView 3.2 para determinação da precipitação mensal (Janeiro-Dezembro).

Estimativa da precipitação média

Foram utilizados dados de precipitação média pelo método de Thiessen e média aritmética para a bacia do rio do Manso estimados por ANDRADE et al. (2008).

CONCLUSÕES

Na Tabela 2, estão discriminados os valores mensais de precipitação calculados para a bacia do rio Manso, por meio de três diferentes métodos.



Tabela 2. Precipitação média determinada pelos métodos da média Aritmética, método de Thiessen e interpolação.

Mês	Média Aritmética (mm)	Método de Thiessen (mm)	Método de Interpolação com dados dos postos dentro da bacia (mm)
Janeiro	271,30	280,756	281,203
Fevereiro	220	207,724	237,019
Março	170	218,325	227,265
Abril	99	114,132	121,527
Maio	30	47,172	41,275
Junho	15	7,831	9,669
Julho	7,50	12,069	7,603
Agosto	45	18,257	15,128
Setembro	139	68,801	70,002
Outubro	145	128,047	134,011
Novembro	205	186,240	178,616
Dezembro	207	261,332	245,603

Por meio de regressão linear, observou-se que a precipitação média estimada pelo método de Thiessen foi 1,2% superior ao método estimado pela interpolação ($R^2 = 0,9881$). Os métodos que consideram a área de contribuição dos postos pluviométricos se aproximam mais que o método aritmético em relação aos demais métodos.

A Fig. 2 e 3 apresentam o mapa de precipitação média estimada por meio de interpolação de janeiro e setembro, respectivamente.

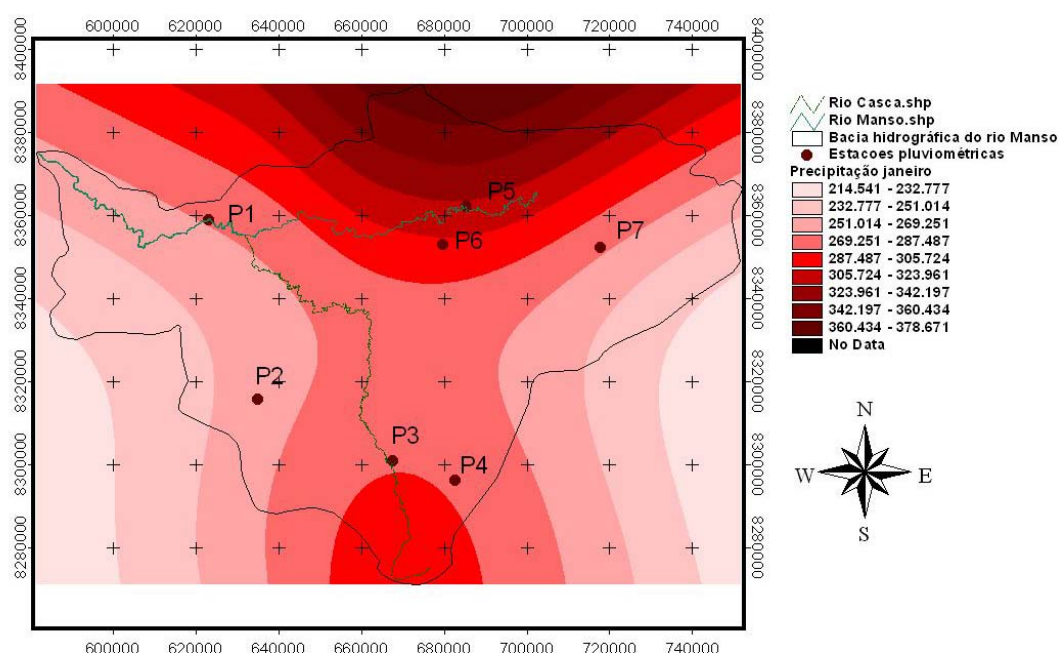


Fig. 2. Distribuição espacial da precipitação durante a estação chuvosa (mês janeiro) – bacia hidrográfica do rio Manso, MT.

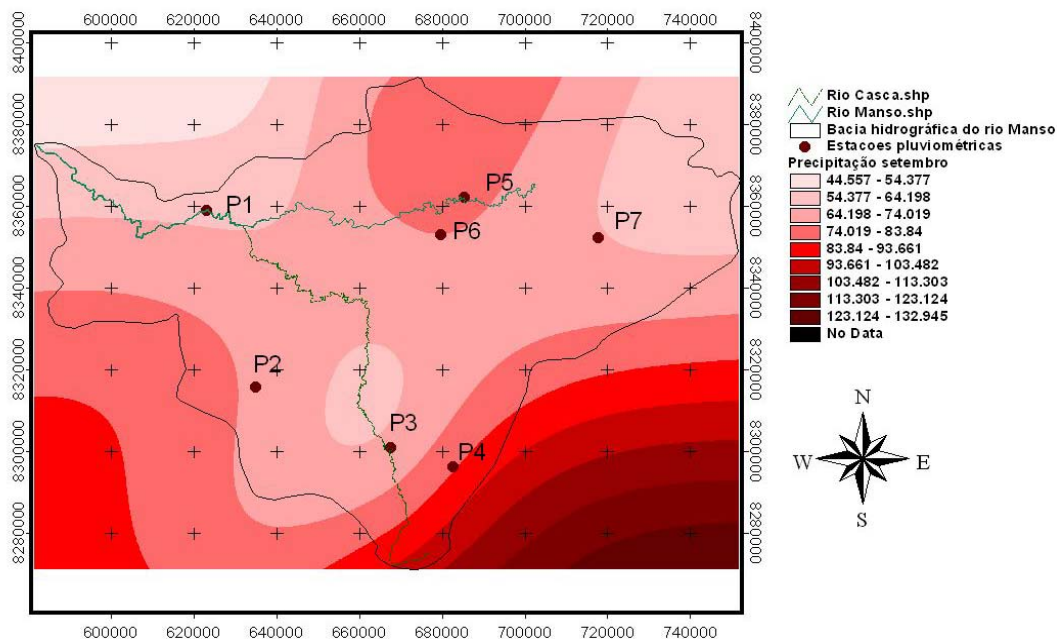


Fig. 3. Distribuição espacial da precipitação durante a estação seca (mês setembro) – bacia hidrográfica do rio Manso, MT.

Nas figuras citadas, observa-se as mudanças graduais no padrão de distribuição da precipitação na bacia em estudo, para os períodos com eventos extremos de precipitação (mês de janeiro – estação úmida e mês de setembro - estação seca).

Das análises dos resultados obtidos da precipitação média pelos três métodos apresentados, concluiu-se que (a) Os valores da precipitação média obtidos pelo método de Thiessen se aproximam mais em relação aos demais métodos e (b) Na análise da distribuição da precipitação mensal verifica-se mudanças graduais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, N. L. R.; XAVIER, F. V.; ALVES, E. C.; SILVEIRA, A. Caracterização Morfométrica e Pluviométrica da Bacia do Rio Manso-MT. Revista Brasileira de Geociência. 2008. *No prelo*.
2. BERNARDO, S. Manual de irrigação. 6ª. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 657p.
3. FONTANA, D. C.; ALMEIDA, T. S. de. Climatologia do número de dias com precipitação pluvial no estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v. 10, n. 1, p. 135 – 145, Santa Maria, 2002.
4. LANDIM, P.M.B., MONTEIRO, R. C. & CORSI, A.C. Introdução á confecção de mapas pelo software SURFER. DGA, IGCE, UNESP/Rio Claro, Lab. Geomatemática, Texto Didático
5. SILVEIRA, A. L. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: Tucci, C.E.M. (ORG). Hidrologia: ciência e aplicação. São Paulo: ED. UFRGS: 35-51. 2001.
6. SEPLAN. Secretaria do Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br>. Acessado 18 outubro 2008.
7. SONDOTÉCNICA. Emprego de Modelo Matemático de Qualidade de Água para a Avaliação do Impacto Ambiental da UHE Manso – MT, Relatório Final, Rio de Janeiro – RJ, 1987.
8. TUCCI, C. E. M. (org.) (2004). Hidrologia: ciência e aplicação. Coleção ABRH vol.4, Porto Alegre: Ed. da Universidade / ABRH, 943 p. 2004.