



## MAPEAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÉDIA ANUAL EM MONTE CARMELO – MG

Andréia Ferreira Soares<sup>1</sup>, Mirna Karla Amorim da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG (andreaferreira@ufu.br)

**RESUMO:** Estudar a espacialização do volume de precipitação pluviométrica, auxilia o planejamento urbano/rural do território brasileiro. Neste artigo foi realizado o mapeamento da distribuição espacial da média anual da precipitação pluviométrica no município de Monte Carmelo–MG. Os dados foram baixados das estações pluviométricas da ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico) e a ferramenta de interpolação dos dados pontuais utilizada foi a IDW (*Inverse Distance Weighting*), do QGIS. Considerando a série histórica de 2006 a 2020, verificou-se a distribuição espaço-temporal e análise dos períodos com maior e menor volume de precipitação média anual pluviométrica na área de estudo. Foi verificado que o ano de 2011 teve os maiores índices calculados, enquanto o ano de 2016, apontou o menor índice calculado de média pluviométrica, dentro do período analisado. O estudo permitiu mostrar uma ferramenta de grande auxílio para o planejamento do poder público, através dos mapeamentos, para que os gestores possam melhor definir medidas direcionadas às condições de escassez ou excesso de chuva, em diferentes períodos.

**Palavras-chave:** precipitação, planejamento, geoprocessamento.

### INTRODUÇÃO

A água circula entre a terra, o mar e o ar e ocupa uma posição única na evolução do nosso planeta, já que nenhuma outra substância natural é capaz de ser relacionada com ela perante a sua ação no curso do mais elementar processo geológico. A maioria das substâncias na terra, sejam minerais, rochas ou organismos vivos, contém água, que é considerada suporte para a vida e essencial para o meio ambiente (EMÍDIO, 2008).

No uso de um recurso tão importante, a agricultura é responsável por cerca de 70% da consumação de água, as indústrias 22% e as cidades por 8%. A agricultura tem um alto consumo de uso de água em suas atividades, no qual as aquisições da maior parte de toda a água extraída são dos rios, lagos e aquíferos subterrâneos do mundo. Pode-se observar um exemplo dessa utilização na produção de grãos, que necessita aproximadamente de mil toneladas de água (1000 m<sup>3</sup>), no mínimo, para a produção de uma tonelada de grãos (SETTI *et al.*, 2000).

O principal fenômeno de entrada do recurso água, na superfície terrestre, é a precipitação. A relevância do estudo da precipitação permite prevenir diversos prejuízos que podem ser causados por seu excesso ou escassez, os quais prejudicam totalmente as tarefas humanas (SOUSA *et al.*, 2006). Além de servir de guia para o agricultor na determinação do



calendário agrícola, também possibilita o planejamento e desenvolvimento de atividades agrícolas regionais com base no comportamento das chuvas (MARTIN *et al.*, 2008).

Neste contexto o objetivo deste trabalho consistiu em mapear e analisar a distribuição média anual do volume de chuva em Monte Carmelo – MG, para o segmento de tempo compreendido entre os anos 2006 e 2020. O município de Monte Carmelo–MG está inserido no bioma Cerrado e na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, estado de Minas Gerais, Brasil, com área de 1.343,035 km<sup>2</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa foram utilizados: Dados vetoriais (limite municipal) obtido a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; Dados vetoriais (estações pluviométricas) e Dados Pluviométricos obtidos junto à Agência Nacional de Águas (ANA, 2021); Softwares Hidro Build 1.4, Excel 2016 e QGIS Desktop 3.16.

Para a elaboração dos mapas de precipitação foi realizada a coleta de dados hidrológicos pontuais das estações pluviométricas da ANA. Os *downloads* foram realizados a partir das informações de chuvas no período de 2006 a 2020, relativo a uma série histórica de 15 anos.

Os dados pluviométricos, coletados pelas estações da ANA, foram utilizados para a elaboração dos mapas de precipitação média anual, com o uso da ferramenta de interpolação de dados IDW (*Inverse Distance Weighting* - Inverso da Distância Ponderada), do QGIS.

A partir do website da ANA, através da plataforma HIDROWEB/Séries Históricas, fez-se *download* dos dados das estações pluviométricas, com o tipo de arquivo Access (MDB). Feito isso utilizou-se o software Hidro Build 1.4, para abrir os arquivos MDB, por meio do menu ‘Sistema/Importar/Funções/Estatísticas/ChuvasDiárias/Consultar/Dados Brutos’. A partir dos dados obtidos com o Hidro Build e, com o auxílio da planilha eletrônica Excel, eles foram reorganizados e executou-se os cálculos dos valores das médias anuais, para as estações pluviométricas analisadas.

Por fim, os mapas de precipitação, de toda a superfície contínua da área de estudo, foram gerados utilizando-se os comandos da ‘Caixa de Ferramentas de Processamento’, por meio da ferramenta ‘Interpolar/IDW’. Foram geradas também as Isoietas (linhas de iguais precipitação), através da Ferramenta ‘Raster/Extrair/Contorno’, do QGIS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 representa os mapas da média anual da precipitação pluviométrica, no período de 15 anos, em Monte Carmelo – MG.

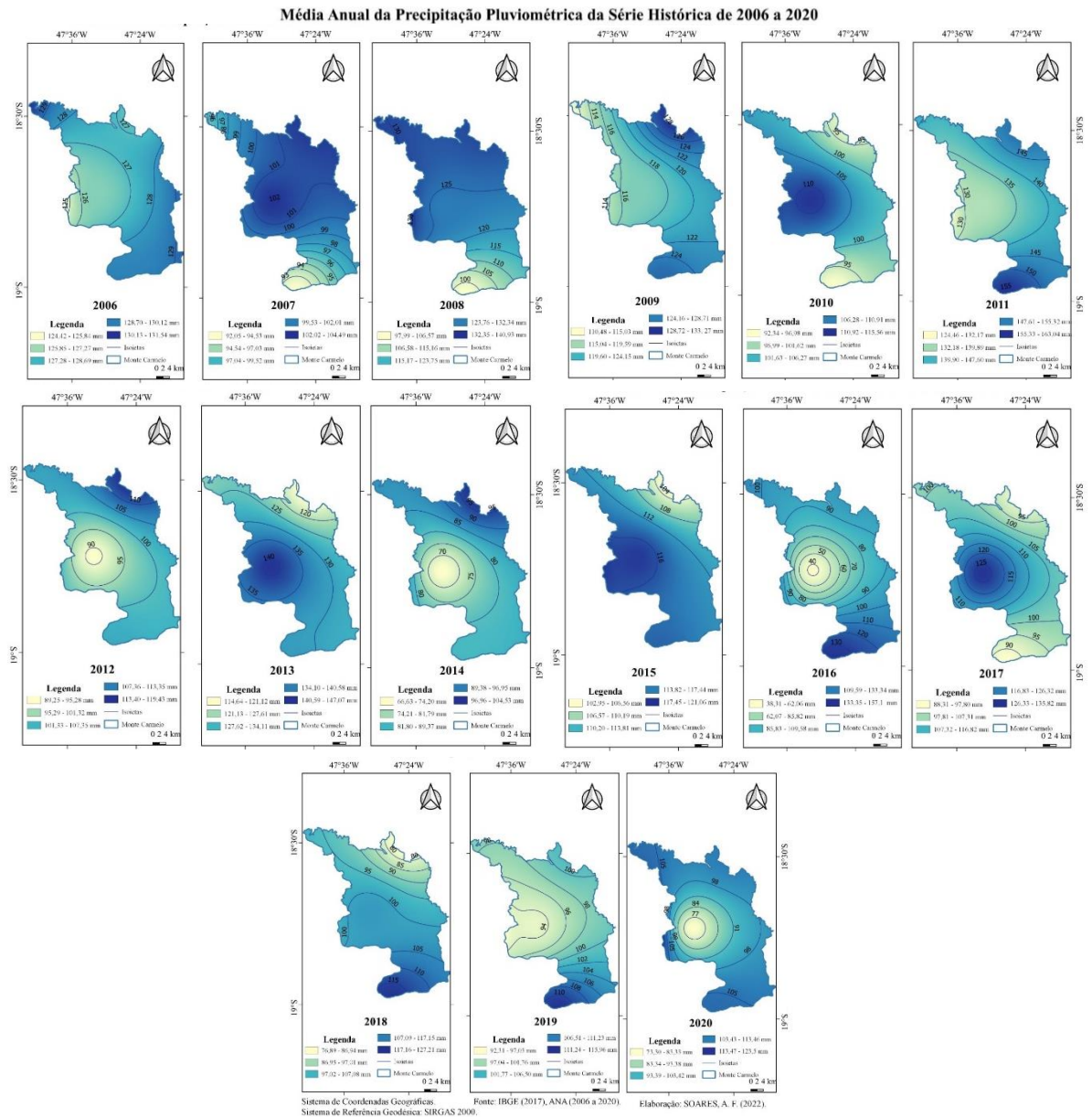


Figura 1. Mapas da Precipitação Pluviométrica Média Anual de 2006 a 2020.

Pode ser observado nos mapas que o ano inicial da série histórica (2006) apresentou o índice médio anual de precipitação com variação de 124,42 mm a 131,54 mm, calculados. Em 2007, houve uma redução do volume da média de chuvas (92,05 mm a 104,49 mm), que voltou a subir em 2008, chegando a 140,93 mm.

Em 2009, os menores índices continuaram aumentando (partindo de 110,48 mm), porém o maior índice atingido foi de 133,27 mm (menor que o ano anterior). Em 2010, nova redução dos valores obtidos, de 92,34 mm a 115,56 mm. O ano de 2011 foi o ano com melhor média pluviométrica, variando de 124,46 mm a 163,04 mm de chuva.



Em 2012 nova redução (89,25 mm a 119,43 mm) e, em 2013, novo aumento (114,64 mm a 147,07 mm) dos índices calculados. Em, 2014 ocorreu a redução mais significativa do volume de chuva, com valores de 66,63 mm e 104, 53 mm. Neste ano, os reservatórios funcionaram abaixo da média e o leito do rio Perdizes secou. Este evento gerou preocupação ao diretor do DMAE, em relação ao desperdício e o desabastecimento das residências e orientou a população sobre seu adequado uso (G1-TRIÂNGULO MINEIRO, 2014).

Em 2015, a média de chuvas voltou a subir, demonstrando os valores de 102,95 mm a 121,06 mm. Em 2016, nova redução apontando o menor índice calculado (apenas 38,31 mm), porém com os dados chegando a 157,10 mm de média pluviométrica.

Em 2006/07 e 2009/10 houve eventos moderados de *El niño* e, em 2015/16, houve um forte evento, resultando em um aumento das temperaturas médias da Região Sudeste e, influenciando o regime de chuvas da região. Em sentido oposto, em 2007/08, 2010/11 e 2017/18 houve moderados eventos de *La niña*, porém sem relevante influência nas temperaturas médias e regime de chuvas da Região Sudeste (INPE, 2022).

Em 2017, foi verificado novo aumento do menor índice (88,31 mm) e redução do maior índice calculado (135,82 mm) em relação ao ano anterior.

Para 2018 os índices variaram de 76,89 mm a 127,21 mm, em 2019, de 92,31 mm a 115,96 mm e, por fim, em 2020, variaram de 73,30 mm a 123,50 mm de média pluviométrica.

A variação dos níveis de chuva pode ser ocasionada devido as condições climáticas que vem ocorrendo no mundo como a concentração dos gases do efeito estufa, atividades antrópicas, como o agronegócio na região de estudo, pois acaba ocorrendo desmatamento, consequentemente prejudicando a fauna e flora, acelerando as mudanças climáticas de curto prazo. Pode-se perceber a tendência de diminuição de chuva depois dos anos 2013 e 2015, quanto maior a interferência antrópica ao longo do tempo, com as mudanças de uso da terra, mais quente/úmido/abafado o ambiente e quando ocorre as precipitações, estas podem estar associadas a ventos muito fortes e um elevado nível, causando estragos por onde passa.

Nos anos 2012, 2014, 2016, 2019 e 2020, foi possível verificar que os índices de menor precipitação ocorreram próximos a malha urbana (oeste), com variação ao sul e nordeste. Em contrapartida, nos anos de 2007, 2008, 2013, 2015 e 2017, foram os anos que mais ocorreram precipitação próximos a malha urbana (oeste), com ocorrência de mudanças também na região sul e nordeste, com isso prejudicando a população com grandes volumes de chuva, gerando enxurradas, alagamentos, devido também a falta de infraestrutura urbana.

## CONCLUSÕES



Com a realização dos mapeamentos e análise da distribuição espacial da média anual do volume da precipitação pluviométrica no município de Monte Carmelo-MG, foi possível observar o padrão de distribuição espaço-temporal das chuvas, que traz informações de fundamental relevância para medidas de qualidade ambiental, gerenciamento dos recursos hídricos, conservação do meio ambiente e agronegócio ao redor da área de estudo.

Mudanças climáticas sempre vêm ocorrendo e o homem tem muito a ver com isso, causando desmatamento, promovendo o crescimento desorganizado de cidades, efeito estufa, entre outros fatores. Nesse contexto de transformações, não se pode controlar o clima, mas é preciso realizar ações que produzam menos impactos negativos ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ANA. **Agência Nacional de Águas**. 2021. Disponível em: <https://dados.gov.br/organization/about/agencia-nacional-de-aguas-ana>. Acesso em: 20 ago. 2021.

EMÍDIO, Z. P. de O. **Impacto do balanço hídrico em diferentes tipos de solos: comparação entre dados de radar-pluviômetro e análise de tendência da chuva média em área agrícola**. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, UNESP, Rio Claro, 2008. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102913/emidio\\_zpo\\_dr\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102913/emidio_zpo_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 01 set. 2021.

G1 - TRIÂNGULO MINEIRO. **Leito do Rio Perdizes seca e gera mobilização em Monte Carmelo, MG**. 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/2014/10/leito-do-rio-perdizes-seca-e-gera-mobilizacao-em-monte-carmelo-mg.html>. Acesso em: 19 mar. 2022.

INPE. **Condições atuais do enos: la niña**. 2022. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/#>. Acesso em: 19 mar. 2022.

MARTIN, T. N. *et al.* **Homogeneidade espaço temporal e modelos de distribuição para a precipitação pluvial no estado de São Paulo**. 2008. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3344/1238>. Acesso em: 02 set. 2021.

SETTI, A. A. *et al.* **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2 ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 225 p. il. Disponível em: [https://lamorh.ufes.br/sites/lamorh.ufes.br/files/field/anexo/introducao\\_ao\\_gerenciamento\\_de\\_recursos\\_hidricos.pdf](https://lamorh.ufes.br/sites/lamorh.ufes.br/files/field/anexo/introducao_ao_gerenciamento_de_recursos_hidricos.pdf) Acesso em: 01 set. 2021.

SOUSA, R. R. *et al.* Estudo da variabilidade pluviométrica no extremo norte do estado de Mato Grosso entre os anos de 1990 a 1996. **Geoambiente online**, n. 7, jul-dez/2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/25918/14888>. Acesso em: 02 set. 2021.