

Análise da Variabilidade Climática na Cidade de Campo Verde, Mato Grosso

Analysis of Climate Variability in Campo Verde city, Mato Grosso State

Robson Nunes Vieira^{*a}; Jonathan Willian Zangeski Novais^b; Osvaldo Alves Pereira^b; Higo José Dalmagro^b

^aUNIVAG - Centro Universitário, Curso de Ciências Biológicas. MT, Brasil.

^bUniversidade de Cuiabá, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais. MT, Brasil.

*E-mail: robson.nv@hotmail.com

Resumo

O Estado de Mato Grosso se destaca na agricultura sendo muito importante para o cenário nacional brasileiro e o primeiro no ranking da produção de grãos no país. Esta pesquisa teve por objetivo fazer a caracterização da variabilidade climática, através da análise da precipitação e temperatura do ar, durante o período de 2006 a 2022, no município de Campo Verde, Mato Grosso. Os dados foram obtidos da Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizado no município de Campo Verde, sob as coordenadas 15°53' latitude, 55°13' longitude, 748,27m de altitude. Os volumes máximos de precipitação média mensal, durante o período de chuva, aconteceram nos meses de janeiro (173,7 mm), fevereiro (151,94 mm) e março (144,53 mm), já os menores volumes foram registrados no mês de julho (9,15 mm) durante a estação seca. A temperatura média anual do ar no município de Campo Verde não ultrapassou 26,7°C. Já os meses com temperaturas mais baixas foram: abril, maio, junho, julho. Entretanto, o mês de setembro foi o mês com maior temperatura média do ar, chegando a 28,8 °C, dessa forma, declinando gradativamente, atingindo em dezembro de 27,3 °C. De acordo com os critérios propostos por Koeppen, em Campo Verde, no período compreendido entre 2006 e 2022, o clima é classificado como da zona climática A, variedade específica w, clima tipo tropical chuvoso com estação seca no inverno e chuvosa no outono, com a seguinte descrição: Aw. No período considerado, houve um aumento na precipitação acumulado anual para os últimos dez anos em relação à média dos dezessete anos analisados, e uma tendência de aumento da temperatura do ar para os últimos nove anos.

Palavras-chave: Temperatura do Ar. Meteorologia. Precipitação Pluviométrica.

Abstract

The State of Mato Grosso stands out in agriculture, being very important for the Brazilian national scenario and the first in the ranking of grain production in the country. This research aimed to characterize climate variability, through the analysis of precipitation and air temperature, during the period from 2006 to 2022, in the municipality of Campo Verde, Mato Grosso. The data were obtained from the Meteorological Station of the National Institute of Meteorology (INMET), located in the municipality of Campo Verde, under coordinates 15°53' latitude, 55°13' longitude, 748.27m altitude. The maximum volumes of average monthly precipitation during the rainy season occurred in the months of January (173.7 mm), February (151.94 mm) and March (144.53 mm), while the lowest volumes were recorded in the month of July (9.15 mm) during the dry season. The average annual air temperature in the municipality of Campo Verde did not exceed 26.7 °C. The months with the lowest temperatures were April, May, June, July. However, the month of September was the month with the highest average air temperature, reaching 28.8°C, thus gradually declining, reaching 27.3 °C in December. According to the criteria proposed by Koeppen, in Campo Verde, in the period between 2006 and 2022, the climate is classified as climate zone A, specific variety w, rainy tropical climate with a dry season in the winter and rainy season in the autumn, with the following description: Aw. In the period considered, there was an increase in annual accumulated precipitation for the last 10 years in relation to the average of the 17 years analyzed, and a tendency for an increase in air temperature for the last 9 years.

Keyword: Air Temperature. Meteorology. Rainfall.

1 Introdução

Fatores climáticos, como a temperatura do ar, radiação solar e disponibilidade de água, podem influenciar diretamente no cultivo de várias espécies, desde a semeadura até mesmo a planta adulta (Wells; Stewart, 2010). Dessa forma, sistemas de informações climáticas são de suma importância, pois possibilitam análise e trocas de informações, facilitando tomada a decisão correta acerca dos objetivos traçados (Rolim *et al.*, 2007).

Segundo Silva (2005), a constatação prévia dos elementos meteorológicos ao longo do ano é de suma importância,

pois com isso há a possibilidade de um planejamento mais exato sobre as atividades em geral e no campo. As chuvas, por exemplo, são eventos meteorológicos que de forma direta ou indireta podem afetar a economia, meio ambiente e a sociedade.

No Brasil, a chuva, tipo de precipitação mais predominante, contribui com o fluxo dos cursos de água, abastecimento dos escoamentos subterrâneos e mantém a vida dos vegetais. O armazenamento da água da chuva pode ser uma alternativa de irrigação nos períodos de déficit hídrico, mas merece ser analisada, para que não venha a prejudicar o cultivo, o solo

e equipamentos devido seu pH mais ácido (Novais; Queiroz, 2022).

O Estado de Mato Grosso se destaca na agricultura nacional brasileira, e ocupa o primeiro no ranking da produção de grãos (CONAB, 2023), porém medidas rotineiras das estações meteorológicas em Mato Grosso são de poucas coletas, mas ao mesmo tempo estas estações apresentam grande variabilidade espacial, através da rede de estações do INMET (2023). Segundo o AgroLink (2022) e IBGE (2022), no município de Campo Verde (MT), o cultivo de soja apresentou um aumento de mais de 130,7% na produção, no período compreendido entre 2006 e 2022, e a área colhida teve um aumento de mais de 60%. Isso demonstra que o município teve estratégias consolidadas em relação ao clima, minimizando os prejuízos nas produções agrícolas.

Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo fazer a caracterização da variabilidade climática do município de Campo Verde em Mato Grosso, através da análise da precipitação e temperatura do ar no período entre os anos de 2006 e 2022.

2 Desenvolvimento

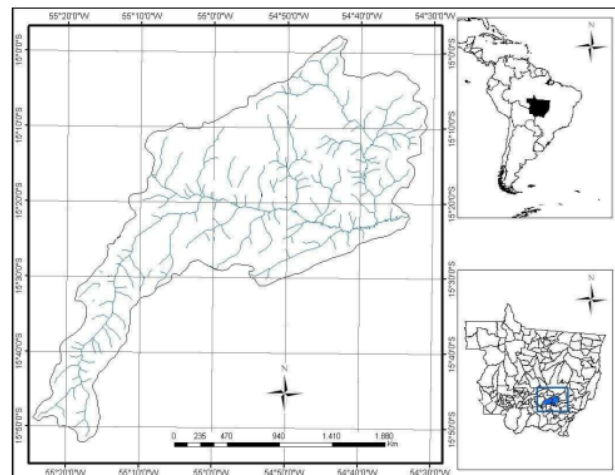
2.1 Metodologia

O município de Campo Verde possui área territorial de 4.770,631 km² segundo o censo 2022, uma população estimada em 44.033 habitantes (IBGE, 2023). O clima é classificado como Aw conforme Koppen, clima tropical quente e sub-úmido, com estação seca nos meses de maio a setembro e outra chuvosa, de outubro a abril, o inverno tem a característica seca e o verão por fortes precipitações (Rodrigues *et al.*, 2018).

Campo Verde se localiza a 93 km a Noroeste da cidade de Primavera do Leste, (Figura 1), uma das maiores cidades das redondezas. Situado a 749 metros de altitude, a cidade tem as coordenadas geográficas latitude 15°32'44" Sul, longitude 55°9'59" Oeste (Cidade Brasil, 2021).

Para realização do estudo foram analisados, entre os períodos de 2006 e 2022, as temperaturas médias mensais do ar e de precipitação. Como o equipamento foi instalado em 2006 no município, não foi possível fazer o levantamento dos últimos trinta anos. A temperatura média traz as médias dos valores de três leituras da temperatura do ar, aferidas a cada seis horas, considerando a máxima e a mínima (Rocha *et al.*, 2018).

Figura 1 - Mapa de localização do município de Campo Verde, Mato Grosso



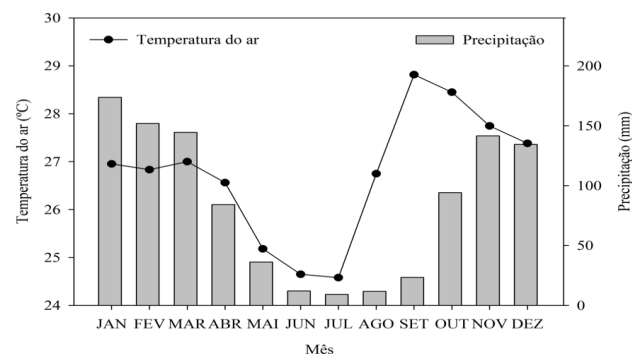
Fonte: Silvino *et al.* (2007).

Os dados foram obtidos da Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2023) e, então, foram tabelados através de planilhas, e dessa forma, foram calculados as médias e regressão linear. Os gráficos foram gerados através do SigmaPlot Software.

2.2 Resultados e discussão

De acordo com os padrões da distribuição da precipitação e temperatura média do ar (Figura 2) ocorreram consideráveis variações dos níveis de precipitação pluviométricas, sendo cada um dos níveis a representação da somatória média mensal de chuvas acontecidas durante o período avaliado. Os volumes máximos de precipitação, sendo esses a média mensal durante o período de chuva, os que aconteceram nos meses de janeiro (173,7 mm), fevereiro (151,94 mm) e março (144,53 mm), já os menores volumes foram registrados no mês de julho (9,15 mm) durante a estação seca.

Figura 2 - Diagrama da precipitação de médias mensais e da temperatura do ar para o município de Campo Verde-MT, de 2006 a 2022



Fonte: dados da pesquisa.

O período chuvoso está associado ao afastamento para o Sul da Zona de Convergência Intertropical (ZIT), em companhia da marcha aparente do Sol em sentido ao Trópico de Capricórnio (Rocha *et al.*, 2018).

A precipitação pluvial é um dos acontecimentos meteorológicos de maior importância, pois está ligada diretamente aos diversos fatores da sociedade, podendo afetar diretamente a economia, o meio ambiente e toda a sociedade. Para a agricultura, o conhecimento antecipado das condições locais do solo, radiação solar, quantidade de milímetros de chuvas e toda a sua variação ao longo do ciclo de cultivo são de suma importância para o sucesso da produção (Silva *et al.*, 2007).

Em Mato Grosso se pode notar claramente uma estação chuvosa, tendo temperaturas mais altas entre os meses de setembro e março, e uma estação seca, com menor índice pluviométrico, compreendendo a partir de abril que permanece até o final de agosto, podendo chegar ao início de setembro. Pode-se notar que as quantidades de chuvas começam a reduzir no primeiro semestre, dessa forma, os números de chuvas diminuem a partir da região Norte para a Sul do Estado (Belot; Campelo Junior, 2010).

Analisando a Figura 2 se pode observar a baixa progressiva da precipitação média mensal no município até o mês de maio, com registro médio inferior a 20 mm, em junho (12,04 mm), julho (9,15 mm) agosto (11,72 mm) que compreende a estação da seca (Silva *et al.*, 2007). Fazendo uma comparação em percentual referente a maior precipitação média mensal no mês de janeiro (173,7 mm), com os meses que tiveram menor precipitação média, mês de junho com 1.342,69% menor, gerando uma queda na precipitação média no mês citado. Já no mês julho com 1.798,36% de queda de precipitação. Logo, em agosto foi de 1.482,08% a menor, dando característica para tornar o período difícil para o cultivo de lavouras nesta estação de muita estiagem (Rocha *et al.*, 2018).

A precipitação média anual analisada em dezessete anos foi de 1.017,18 mm, valor bem próximo ao encontrado por Pizzato *et al.* (2012) que registraram 1.268,4 mm em vinte e sete anos de estudos para o município de Cáceres, que tem distância de 349 km da cidade de Campo Verde. Já Rocha *et al.* (2018), em estudos de trinta e um anos, no município de Diamantino, encontraram registros de médias anuais bem superior (1.791 mm) aos encontrados neste estudo. Dessa forma, foram verificadas duas características bem distintas, comportamento de chuva na região, a chuvosa, que compreende os meses de outubro a abril, entrando em um período de declínio bem constante de precipitação e outro de seca, entre maio e setembro, encaminhando por período de passagem de elevação nos níveis de precipitação, que segundo Souza *et al.* (2013) é característica normal de regiões de cerrado.

Rosa *et al.* (2007) observaram que a pluviometria se comportou de forma variada no CentroOeste, no Estado de Mato Grosso, no qual apenas nos anos de 1994 e 1995 a soma da chuva acumulada foi de 2.800mm.

Em relação aos resultados de temperatura média mensal do ar adquiridas dos 17 anos de dados meteorológicos do município foi comprovada uma pequena variação entre as

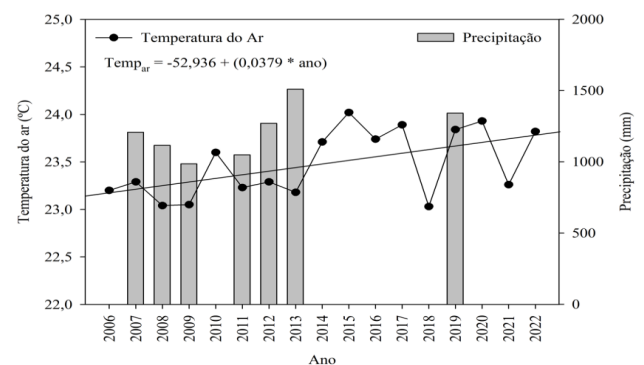
médias dos meses mais quentes para os mais frios. As médias mensais de temperatura do ar variaram entre 24,5 °C em julho e 28,4 °C em outubro.

Dallacort *et al.* (2010), em um estudo feito no período histórico de 1961 a 2008 no município de Cáceres, Mato Grosso, encontraram médias mensais de temperatura do ar dos meses mais quentes (média de 27,3 °C) e mais frios (média de 22,4 °C), e entre os meses de maio a agosto foi observada maior amplitude térmica, em função do fato de haver pouca quantidade de água na atmosfera, indicando que o vapor de água ajudou a regular e minimizar as amplitudes térmicas.

A temperatura média anual do ar no município de Campo Verde não ultrapassou 26,7 °C. Já os meses com temperaturas mais baixas foram abril, maio, junho, julho. Entretanto, o mês de setembro foi o mês com maior temperatura média do ar, chegando a 28,8 °C, e dessa forma, declinando gradativamente, atingindo em dezembro 27,3 °C. No Brasil, as temperaturas em níveis altos por todo o ano ocorrem devido a função da massa de ar tropical marítima e equatorial (Marcuzzo *et al.*, 2012).

Para avaliar a variação de precipitação anual foi necessário calcular o acumulado anual (Figura 3).

Figura 3 - Distribuição pluviométrica acumulada anual e Distribuição da temperatura média anual para o município de Campo Verde-MT, de 2006 a 2022



Fonte: dados da pesquisa.

A média anual de precipitação para os anos analisados foi de 569,2 mm. Dos dezessete anos analisados, não houve registro nos anos de 2021 e 2022, e no ano de 2006 faltaram dados de onze meses, já no ano de 2011 foram registrados somente onze meses, no ano de 2013, somente nove meses, no ano de 2014, cinco meses não foram registrados pelo aparelho, no ano de 2015, somente dois meses foram computados, em 2016, houve registro de seis meses apenas, em 2017, sete meses foram compilados, no ano de 2018, houve registro de apenas três meses, em 2019, foram dez meses, e em 2020 faltaram registros de quatro meses.

Em sete anos ocorreu precipitação abaixo da média (41%) e oito anos acima da média (47%), vale destacar que dos oito anos com precipitação acima da média, esses aconteceram nos últimos 12 anos, evidenciando tendência de elevação

pluviométrica para Campo Verde. Angelocci *et al.* (2010) ressaltaram que a flutuação a curto, médio e longo prazo, pode entender a variabilidade climática do passado, presente e, assim, pode simular situações de clima para o futuro.

A média da temperatura do ar para o período analisado foi de 23,4 °C. O ano de 2018 foi o ano de menor média de temperatura do ar 23,03 °C, e como os anos mais quentes se destacaram os anos de 2015 com temperatura média do ar em 24,02 °C e 2017 com 23,89 °C. Foi observado que nos últimos 9 anos houve maior média de temperatura do ar em relação aos 17 anos apurados, chegando aproximadamente a 0,39 °C de aumento, vindo a gerar um pequeno alerta de que isto possa vir a se repetir para a localidade. Motta *et al.* (2011) já destacaram esse cenário de elevação da temperatura, sugerindo sérios problemas como ventos cada vez mais fortes, falta de água, diminuição das chuvas, e maior taxa de evapotranspiração.

Machado e Gonzalez (2021), entre os anos de 1988 a 2018, verificaram temperatura média máxima entre 30 e 35 °C durante o ano todo nas cidades de Cáceres, Cuiabá, Diamantino, Poxoréu, Padre Ricardo Remetter, São José do Rio Claro e Goiás, localidades próximas a Campo Verde; mas, outras estações meteorológicas mostraram médias acima de 35 °C durante dois a três meses do ano.

Uma vez que o coeficiente angular da reta foi positivo, 0,0379, isso indicou que a temperatura do ar está com tendência de aumento, possivelmente, influenciado pelo aquecimento global, uso e ocupação da terra ao longo do período estudado.

O clima não é imóvel, sendo assim, o comportamento do tempo atmosférico em um determinado local passa por inúmeros processos de modificações naturais por longos períodos, pois há interações com vários outros fatores determinantes como altitude, longitude, disponibilidade de água, quantidade da irradiação solar que incide, vegetação e relevo do local, dessa forma, portanto, faz-se necessário a elaboração de um planejamento de uso e manejo adequado dos recursos naturais, no período de seca, esta estação requer uma maior necessidade deste plano.

3 Conclusão

A análise dos índices de precipitação e temperatura do ar no município de Campo Verde indica déficit hídrico nos meses de junho, julho, agosto e setembro, dessa forma há a necessidade de suplementação de água para o cultivo das culturas e hidratação de animais da pecuária.

Há aumento na precipitação acumulada anual para os últimos dez anos em relação à média dos dezessete anos analisados, e uma tendência de aumento da temperatura do ar para os últimos nove anos.

Referências

AGRO LINK, 2022. Campo Verde - MT - Área plantada, colhida, quantidade produzida, rendimento médio, valor da produção ... 2022. Disponível em: agrolink.com.br. Acesso em: 15 out. 2023.

ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. Variabilidade, tendência, anomalia e mudança climática. São Paulo: Meteorologia Agrícola Departamento de Engenharia de Biosistemas, 2010.

CIDADE BRASIL, 2021. Disponível em: Campo Verde - Informações sobre o município e a prefeitura (cidade-brasil.com.br), Acesso em: 7 abr. 2023.

CONAB, 2023. Disponível em: Conab - Boletim da Safra de Grãos, 2024.

DALLACORT, R. et al. Aptidão agroclimática do pinhão-mansão na região de Tangará da Serra, MT. *Rev. Ciênc. Agron.*, v.41, p.375-377, 2010.

INMET, 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

MACHADO, C.S.D.; GONZALEZ, A.Z.D. Variabilidade climática no bioma cerrado de Mato Grosso durante o período de 1988 a 2018. Piau: Equador, 2021.

MARCUZZO, F.F.N.; CARDOSO, M.R.D.; FARIA, T.G. Chuvas no Cerrado da Região Centro-Oeste do Brasil: análise histórica e tendência futura. Goiânia: Ateliê Geográfico, 2012.

MOTTA, R.S. *et al.* Mudança do Clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios. Brasília: Ipea, 2011.

NOVAIS, C.M.; QUEIROZ, T.M. Caracterização físico-química dos 5 primeiros milímetros da precipitação obtida de um amostrador para uso na irrigação da agricultura urbana em Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil. Tangara da Serra: ABES, 2022.

PIZZATO, J. A. *et al.* Distribuição e Probabilidade de Ocorrência de Precipitação em Cáceres/MT-Brasil. Agropec, 2012.

ROCHA, A. A. *et al.* Caracterização da viabilidade climática em Diamantino/MT- Brasil no período de 1987 a 2017. Mato Grosso: Unic, 2018.

RODRIGUES, D.V.B.; SILVA, F.A. R. Estimativa do saldo de radiação, albedo, temperatura de superfície e ndvi em diferentes usos de solo no município de campo verde/MT. João Pessoa: DGB, 2018.

ROLIM, G.S. et al. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o Estado de São Paulo. *Bragantia*, 2007.

ROSA, D.B. *et al.* A distribuição espacial das chuvas na porção centro oeste do estado de Mato Grosso-Brasil. *Rev Eletr. Assoc. Geóg. Bras.*, 2007.

SILVA, C. J. *et al.* Produção de Serrapilheira no Cerrado e Floresta de Transição Amazônia-Cerrado do Centro Oeste Brasileiro. Mato Grosso: Acta Amazônica, 2007.

SILVA, J.C. Análise de Distribuição de Chuva Para Santa Maria, RS. *Rev Brasileira de Eng. Agrícola e Ambiental*. Campina Grande PR: Agriambi, 2005.

SILVINO, A.N.O. et al. Caracterização morfométrica da Bacia do Alto Rio das Mortes no município de Campo Verde-MT utilizando Sistemas de Informações Geográficas. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORTE E CENTRO-OESTE, 2007.

SOUZA, W.P. *et al.* Chuva de sementes em remanescentes florestais de Campo Verde, MT. *Rev Árvore*, 2014.

WELLS, R.; STEWART, A.M. Morphological alterations in response to management and environment. In: STEWART, J.M. et al. *Physiology of Cotton*. Dordrecht: Springer, 2010.