

**INSTITUTO
FEDERAL**
Goiano

Campus
Morrinhos

AGRONOMIA

**ANÁLISE DE SÉRIES HISTÓRICAS DE PRECIPITAÇÃO
PLUVIOMÉTRICA PARA O MUNICÍPIO
DE RIO VERDE - GO E ENTORNO**

JOÃO ORLANDO DE OLIVEIRA BORGES

Morrinhos - GO

2025

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

AGRONOMIA

**ANÁLISE DE SÉRIES HISTÓRICAS DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA
PARA O MUNICÍPIO DE RIO VERDE – GO E ENTORNO**

JOÃO ORLANDO DE OLIVEIRA BORGES

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – *Campus* Morrinhos,
como requisito parcial para a obtenção do Grau
de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Batista Pedroso

Morrinhos - GO

Dezembro, 2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

B732a Borges, João Orlando de Oliveira.

Análise de séries históricas de precipitação pluviométrica para o
município de Rio Verde - GO e entorno. / João Orlando de Oliveira Borges.
– Morrinhos, GO: IF Goiano, 2025.

33 f. : il. color.

Orientador: Dr. Leonardo Batista Pedroso.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano
Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2025.

1. Precipitação (Meteorologia) - Variabilidade. 2. Agronegócio. 3.
Comportamento Temporal. I. Pedroso, Leonardo Batista. II. Instituto
Federal Goiano. III. Título.

CDU 628.1.037(817.3)

Fonte: Elaborado pela Bibliotecária-documentalista Morgana Guimarães, CRB1/2837

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)	Artigo científico
Dissertação (mestrado)	Capítulo de livro
Monografia (especialização)	Livro
TCC (graduação)	Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

/ /

Local

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



Documento 775918

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO CURSO

Aos dezessete dias do mês de dezembro de 2025, às 14:00 horas, reuniu-se de forma online a banca examinadora composta pela docente Dr Leonardo Batista Pedroso (orientador), Dr. Alik Timóteo de Sousa (membro) e Dr. Rafael Rodrigues da Franca (membro), para avaliar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "**Análise de séries históricas de precipitação pluviométrica para o município de Rio Verde-GO e entorno**" do estudante JOÃO ORLANDO DE OLIVEIRA BORGES, matriculado no Curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Morrinhos. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do Trabalho de Curso, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** da estudante. O estudante foi aprovado com nota 8,5. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Leonardo Batista Pedroso

Orientador

Alik Timóteo de Sousa

Membro

Rafael Rodrigues da Franca

Membro

INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Morrinhos

Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, SN, Zona Rural, MORNINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

Dedico e ofereço este trabalho aos meus pais, Ataídes Raimundo Borges *in memoriam* e Eliane Maria de Oliveira, que sempre acreditaram no meu sucesso e me apoaram moralmente e financeiramente para que eu pudesse realizar esse e vários outros sonhos no decorrer da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, que em Sua infinita graça, permitiu-me alcançar este sonho, iluminando minha mente e fortalecendo meu coração.

Aos meus pais, minha irmã, minha esposa e a todos familiares e amigos que de alguma forma me ajudaram em todo meu trajeto acadêmico, me apoiando e não me deixando desistir nos momentos difíceis.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, juntamente com toda equipe de professores e todos outros colaboradores da Instituição.

Ao Professor Leonardo Batista Pedroso, por me orientar e apoiar neste trabalho e em todos os outros que ele se fez presente, tornando-se mais que um professor, um amigo, no qual serei eternamente grato por tudo.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAIS E MÉTODOS	12
2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS.....	12
2.2 LEVANTAMENTO E TRABALHO COM DADOS.....	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

RESUMO

ANÁLISE DE SÉRIES HISTÓRICAS DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA PARA O MUNICÍPIO DE RIO VERDE – GO E ENTORNO

Este trabalho analisa séries históricas de precipitação pluviométrica no município de Rio Verde, Goiás, e sua área de influência, no período de 1974 a 2024, visando caracterizar o comportamento temporal e espacial das chuvas e suas aplicáveis informações para esta localidade de forte vocação agropecuária e como base para futuros estudos ambientais. Foram utilizados dados diários de 11 estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas (ANA) e de uma estação meteorológica do INMET, obtidos nos sistemas *HidroWeb* e BDMEP, contemplando 5 décadas de registros para cada posto de medição. As falhas foram preenchidas por Regressão Linear Simples entre estações hidrologicamente semelhantes e avaliada a consistência dessas correlações pelo método de Dupla Massa. Em seguida, foram realizados cálculos de estatística descritiva (médias, amplitude, desvio padrão e coeficiente de variação) para variáveis-chave de precipitação: máxima diária anual, períodos chuvoso e seco e total anual. A precipitação média espacial das 10 estações foi de 1398,97 mm/ano, com 91,49% concentrados no período chuvoso (outubro-abril) e apenas 8,51% no período seco (maio-setembro). A espacialização das médias foi realizada em ambiente SIG, com interpolação pelo Inverso do Quadrado da Distância (IQD) no *software* QGIS 3.40.11, gerando mapas de isóetas em resolução de 1km, e a variabilidade temporal observada em gráficos de dispersão. Para análise de tendência aplicou-se o teste não-paramétrico de Mann-Kendall com estimador robusto de Sen's Slope revelando tendências decrescentes estatisticamente significativas ao nível de 5% para as variáveis médias, do período seco ($p=0,003$; redução de 1,78 mm/ano) e para total anual ($p=0,005$; redução de 3,78 mm/ano). Os resultados finais identificaram concentração sazonal das chuvas devido instabilidade interanual intensificando a estação seca e redução progressiva da precipitação total anual. Essas informações servem para o gerenciamento de recursos hídricos e atividades agrícolas no município do município de Rio Verde e entorno.

Palavras-chave: Agronegócio, comportamento temporal, distribuição espacial.

ABSTRACT

ANALYSIS OF HISTORICAL RAINFALL SERIES FOR THE MUNICIPALITY OF RIO VERDE – GO AND SURROUNDING AREA

This work analyzes historical precipitation time series in Rio Verde municipality, Goiás, and its surrounding area, covering the period from 1974 to 2024, aiming to characterize the temporal and spatial behavior of rainfall and its applicable information for this locality of strong agricultural and livestock vocation and as a basis for future environmental studies. Daily data from 11 rainfall stations of the National Water Agency (ANA) and one meteorological station of INMET were used, obtained from *HidroWeb* and BDMEP systems, comprising five decades of records for each measurement post. Data gaps were filled using Simple Linear Regression between hydrologically similar stations, and the consistency of these correlations was evaluated using the Double Mass method. Subsequently, descriptive statistical calculations were performed (means, range, standard deviation, and coefficient of variation) for key precipitation variables: maximum daily annual, wet and dry periods, and total annual. The mean spatial precipitation from ten stations was 1398.97 millimeters annually, with 91.49% concentrated in the rainy season (October-April) and only 8.51% in the dry season (May-September). Spatial distribution of means was performed in a Geographic Information System environment, with interpolation using Inverse Distance Squared (IDS) in QGIS 3.40.11 software, generating isohyetal maps at one-kilometer resolution, and temporal variability observed in scatter plots. For trend analysis, the non-parametric Mann-Kendall test with Sen's Slope robust estimator was applied, revealing statistically significant decreasing trends at the 5% level for mean variables of the dry period ($p=0.003$; reduction of 1.78 millimeters per year) and total annual ($p=0.005$; reduction of 3.78 millimeters per year). Final results identified seasonal concentration of rainfall due to interannual variability intensifying the dry season and progressive reduction in total annual precipitation. This information serves for water resources management and agricultural activities in Rio Verde municipality and surrounding area.

Keywords: Agribusiness, temporal behavior, spatial distribution.

1. INTRODUÇÃO

A água se apresenta em todas as formas de estados físicos, e por sua composição química interage com as camadas do ecossistema reciclando naturalmente. É indispensável para o consumo humano e animal, produção agrícola e no processo industrial, bem como meio de transporte por navegação marítima e em canais hidroviários (SANTOS et al., 2023).

Na Pré-História as populações nômades dependiam do acesso à água e viam eventos climáticos extremos, como secas e tempestades, como castigos divinos (BARBOZA et al., 2020). Com o tempo, a humanidade desenvolveu conhecimento sobre o clima e aprendeu a manipular os recursos hídricos. Isso permitiu a fixação de assentamentos próximos aos rios e o uso de técnicas rudimentares para a agricultura, garantindo a sobrevivência e o desenvolvimento de sociedades organizadas (NUNES, 2019; PINTO et al., 2017).

Com o avanço científico, iniciaram-se os estudos meteorológicos, partindo de padrões de observação com a invenção de instrumentos básicos de medição e início de registros numéricos em locais distintos. O processamento dessas informações serviu de base para os conceitos da climatologia. Esse campo busca compreender como os eventos naturais surgem, se espalham e interagem sobre todo o globo terrestre (BARROS; ZAVATTINI, 2009; FERREIRA, 2012). Há avaliações recorrentes desses parâmetros conjuntos aferindo suas oscilações extremas duráveis ou passageiras para tomadas de medidas mitigadoras (MEDEIROS et al., 2022; NORONHA et al., 2016).

A espacialização das chuvas é uma importante ferramenta para a compreensão da dinâmica pluviométrica. Na zona tropical a ocorrência de chuvas segue padrões sazonais que se tornam mais diferentes à medida que a latitude diminui. Nessas regiões, a localidade e a intensidade das precipitações são determinadas pelo alinhamento dos ventos e pela atuação das zonas de

convergência atmosféricas. Áreas litorâneas e interioranas, dadas suas diferenças de maritimidade e continentalidade também sofrem com a variação (BENTO et al., 2022; TORRES; MACHADO, 2008).

Outro fenômeno que interfere na climatologia local, especialmente na distribuição e volume das chuvas, é o ENOS - El Niño Oscilação Sul, uma força contingente de dimensões globais que escala condições climáticas interanuais em intervalos duráveis por volta de dois a sete anos (DUARTE; RIBEIRO, 2023). Sua origem se dá por condições oceano-atmosféricas tropicais no pacífico equatorial, regulando os valores da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) entre aquecimento provocando o El Niño, ou para resfriamento, sendo o La Niña. Havendo efeitos nas formações de chuvas normais, torrenciais ou estiagens prolongadas intercaladas nas mesorregiões do Brasil (ASSIS et al., 2023; MOLION; BERNARDO, 2002).

Ao considerar o impacto climático durante as safras de grãos, como, soja e em sequência milho ou sorgo, esses cultivos são afetados por máximos desequilíbrios das chuvas disponíveis no desenvolvimento das plantas em estádios fenológicos cruciais, provocando quedas ou quebras de produtividades (BAPTISTA et al., 2021; CARVALHO et al., 2020; SANS, 2009). Outra atividade rural na qual surte implicações é a pecuária, no segmento da criação comercial de bovinos de corte e leite, em função de equalizar um ambiente favorável de vivência do animal, estimulando índices zootécnicos, como, ganho de peso real, alta lactação e a reprodução (BOMFIM, 2019). A ausência de pancadas de chuvas isoladas ao longo de estações de seca, por exemplo, reduz a umidade da biomassa que recobre o solo reforçando chances de episódios de queimadas até se propagando para incêndios florestais (MACHADO; ASSIS, 2021).

Há sistemas responsáveis pelo monitoramento das chuvas, e suas diferenças cabem a suas demasiadas funções. As estações pluviométricas, por exemplo, estão

presente fisicamente nos acontecimentos, mensurando *in loco* e instantâneo produzindo dados técnicos, enquanto outros equipamentos dedicam-se preventivamente observando e projetando a uma visão ampla dos fatos (ALVES; MEDEIROS, 2021).

O município de Rio Verde no Estado de Goiás, recorte espacial deste trabalho, é atualmente um dos expoentes do agronegócio nacional, e a maior potência estadual nesse quesito (SILVA, 2021). Essa liderança do seu entorno de influência se dá diante da globalização do agronegócio criando conexões internacionais para injetar tecnologias e capital financeiro tendo como ponto central Rio Verde abarcando também municípios ao seu redor, considerando a mesma vocação agropecuária/industrial (RESENDE; SILVA, 2024).

Estudos governamentais, como o PAM - Produção Agrícola Municipal, pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023) e relatado em Nota Técnica pelo Ministério da Agricultura (MAPA, 2024) apontam que Rio Verde consolidou-se desde o início desta década entre os cinco primeiros colocados do *ranking* nacional no Valor Bruto de Produção, possuindo nos últimos números patamares na casa de R\$ 6,9 bilhões. No levantamento antecipado da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2024) houve uma previsão otimista para a safra de soja 24/25 na região sudoeste de Goiás. Mesmo com o início tardio das chuvas logo se regularizaram e as frentes de trabalho aceleraram, e com esse andamento de semeadura generalizado em razão da capacidade operacional possibilitou pontualidade dentro da janela de plantio e tratos culturais.

Nesse contexto de progresso do agronegócio, essas transformações deram força a Rio Verde frente a demais territórios nacionais, justificando a necessidade da compreensão da dinâmica pluviométrica na região. Desta forma, este trabalho tem por objetivo a análise de séries históricas de precipitação pluviométrica do município de Rio Verde e entorno compreendendo o período entre 1974 e 2024. Com base no

comportamento temporal, será possível entender também as variabilidades ocorridas no passado, bem como a espacialização deste regime. Esses indicativos são aplicáveis informações para o gerenciamento de recursos hídricos do município, relacionando as respostas das avaliações para as principais atividades econômicas e como base para futuros estudos ambientais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Localização e descrição da área de estudo

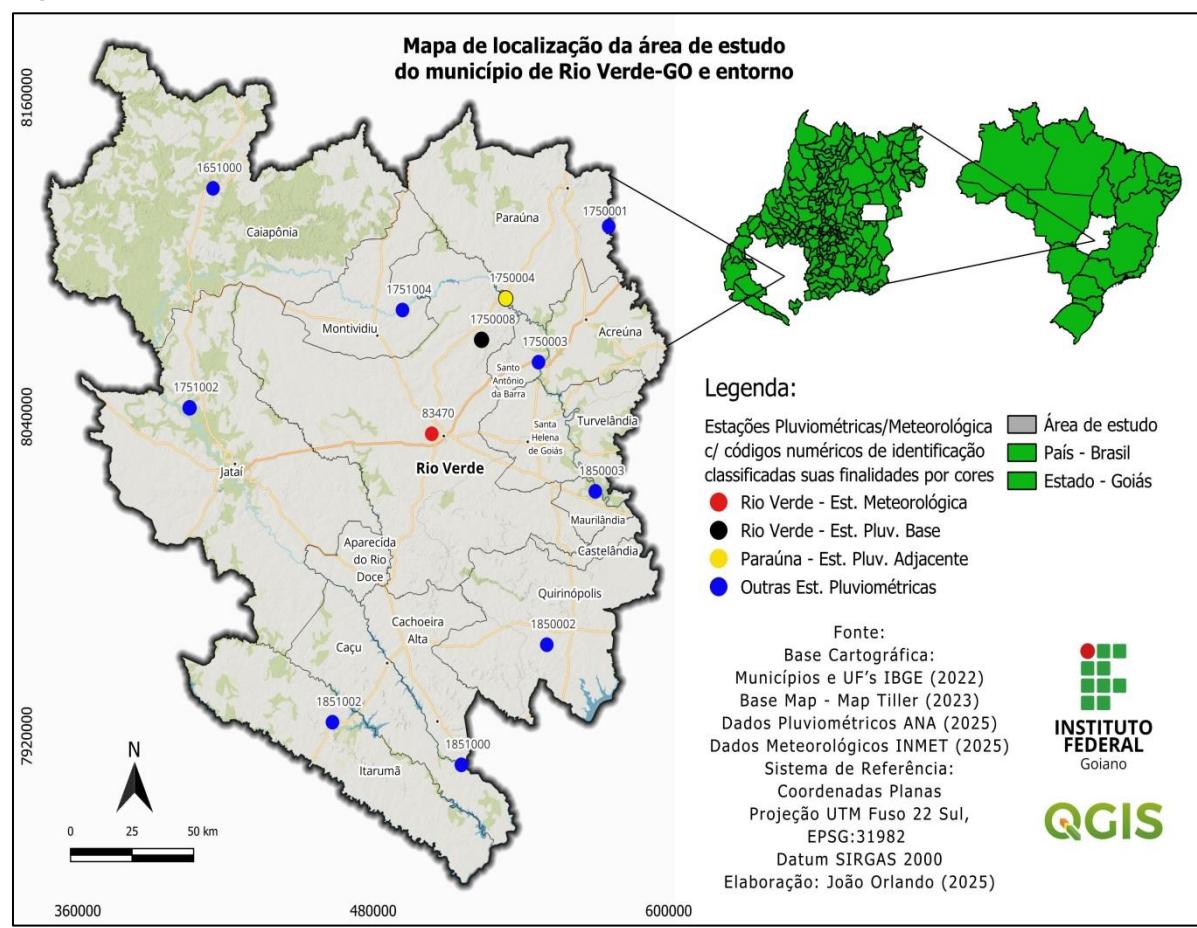
O município de Rio Verde (Figura 1) está localizado no Estado de Goiás, pertencente à região Centro-Oeste brasileira. Possui uma área total de 8.374,254km², ocupa 2,46% do território goiano, sendo integrante da Mesorregião Sul e sua Microrregião Sudoeste. A cidade situa-se nas coordenadas geográficas em graus decimais -17.7852716 de latitude sul e -50.9081611 de longitude oeste, altitude média de 750m acima do nível do mar. Está distante 231km da capital estadual, Goiânia. A estimativa populacional é de 241.494 habitantes (IBGE, 2025; GOIÁS TURISMO, 2022).

Os solos foram constituídos a partir de rochas basálticas e arenitos, formando predominantemente Latossolos Vermelho-Amarelos, de textura argilosa, profundos, de ótima permeabilidade e baixa erosão. Em menor proporção a Neossolos Quartzarênicos e Litólicos de textura arenosa, perfis rasos e baixa retenção de água (SANTOS et al., 2025). Os Latossolos por sua composição e pedológica associados a uma topografia de vertentes relativamente planas com declividade até 5% favorecem a mecanização agrícola (CORREIA et al., 1997). Os principais rios sendo, o Verdão, Verdinho, São Tomaz e Rio Doce que ultrapassam pelo município e desaguam no Rio Paranaíba integrando a bacia hidrográfica que apresenta uma área de drenagem de 222,6 mil km² (SANTOS et al., 2018).

A vegetação endêmica do bioma Cerrado apresenta as fitofisionomias características, organizadas em formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO et al., 2022). A partir dessas paisagens nativas, observa-se a transição para áreas antropizadas, atualmente exploradas com cultivos agrícolas e pastagens formadas (SIQUEIRA; FARIA, 2019).

Para o clima a classificação de Köppen-Geiger e de Thornthwaite respectivamente convenciona ser da categoria Aw Tropical, e megatérmico B1 w A' subtipo a', ou seja, duas estações do ano bem marcadas, com seca e frio no outono e inverno, e úmida e quente na primavera e verão. As temperaturas médias anuais se modificam levemente permanecendo entre de 21° a 24°C, com sensações térmicas amenas ou calorosas ajustadas pelo momento ambiente de temperatura real (SOBRINHO et al., 2021).

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo do município de Rio Verde e entorno.



Fonte: Elaboração própria

2.2 Levantamento e trabalho com dados

Os dados das séries históricas de precipitação pluviométrica para o município de Rio Verde foram importados via acesso público pelo portal HidroWeb, uma plataforma *online* com inventários de dados hidrológicos da Agência Nacional de Águas (ANA). O presente trabalho tem como área de estudos definida a sua centralidade o município de Rio Verde, também incluindo municípios próximos integrando 11 estações pluviométricas (Tabela 1) para maior volume de dados inter-regionais enriquecendo as análises. Para os dados de temperatura de 01 estação meteorológica (Tabela 1), esses foram providenciados formalmente com solicitação prévia por e-mail, liberados para consulta na coleção digital do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) gerenciado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A periodicidade dos dados sistematizados se fixou entre 1974-2024 (5 décadas) para todos os postos de medição. A concepção das análises estatísticas se produziu no programa computacional *Microsoft Excel 2010*, desde a submissão, estruturação e manipulação dos dados tendo como produto final médias de precipitação pluviométrica de variáveis específicas, como, máximas diárias anuais, períodos sazonais classificados como secos e chuvosos, e totais anuais observando suas distribuições temporais e tendências futuras. Para a espacialização destes dados médios de precipitação valeu-se dos recursos do software *QGIS* do Sistema de Informação Geográfica (*SIG*) versão estável *3.40.11 Bratislava*, para processamento, composição e apreciação de mapas cartográficos.

Tabela 1. Informações das estações de medição em estudo do município de Rio Verde e entorno.

 Informações das estações de medição em estudo do município de Rio Verde e entorno

Estações Pluviométricas Principais - ANA						
Nome do Município	Estação Pluviométrica	Código (n)	Latitude (°)	Longitude (°)	Altitude (m)	Distância (km)
1. Rio Verde	Fazenda Paraíso	1750008	-17.4658	-50.7742	680	Base
2. Jataí	Benjamin Barros	1751002	-17.695	-51.8922	732	121,22
3. Caiapônia	Caiapônia	1651000	-16.9497	-51.7994	713	123,10
4. Montividiu	Montividiu	1751004	-17.3647	-51.0767	744	34,06
5. Paraúna	Faz. Nova do Turvo	1750001	-17.0792	-50.2894	509	67,07
6. Acreúna	Ponte Rio Verdão	1750003	-17.5414	-50.5561	500	24,61
7. Maurilândia	Maurilândia	1850003	-17.9797	-50.3372	500	73,54
8. Quirinópolis	Quirinópolis	1850002	-18.5011	-50.5219	443	118,17
9. Cachoeira Alta	Cachoeira Alta	1851000	-18.9097	-50.8503	440	160,76
10. Itarumã	Itarumã	1851002	-18.7647	-51.3472	424	156,60

Estações Pluviométricas Adjacentes - ANA						
Estação Meteorológica - INMET						
11. Paraúna	Ponte Rodagem	1750004	-17.3253	-50.6819	554	18,44

Fonte: Elaboração própria

Para o preenchimento das falhas encontradas foi realizada a Regressão Linear Simples, um método estatístico que compara duas fontes de dados, uma faltante, a outra conhecida, no comparativo paralelamente estabelecendo uma equação para correções estimadas (ARAÚJO et al., 2023). Na escolha das estações pluviométricas considerasse necessário que tenham seu posicionamento na mesma zona ecoclimática e altitude aproximada, sendo então uniformes hidrologicamente. O procedimento de complementação dos dados não é recomendado para falhas diárias isoladas, e sim em lacunas incompletas agrupadas para somatório de dados mensais e anuais (OLIVEIRA et al., 2010). A Regressão Linear Simples é expressa pela seguinte equação.

$$Y = \alpha + \beta x + \varepsilon$$

Para avaliar o grau de homogeneidade da ancoragem adotada para o preenchimento de falhas dos postos de medição sugeridos, emprega-se a Análise

de Consistência pelo método de Dupla Massa, técnica criada pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) (MACHADO; ASSIS, 2022). Plota-se um gráfico cartesiano para os valores dos totais cumulativos mensais, ou preferencialmente anuais, aplicando a estação com dados consistidos a atestar ao eixo Y (ordenadas), e a estação com dados reais auxiliar ao eixo X (abscissas). Dispõe-se como resultado uma reta de tendência do coeficiente de correlação, e a confiabilidade expressa pelo coeficiente de determinação (r^2), confirmado ou não a similaridade dos dados e a opção assertiva dentre as estações pluviométricas vizinhas (ALVES; BRUGNOLLI, 2021). O método de Dupla Massa é expresso pela seguinte equação.

$$\sum y_i = m \times \sum x_i + b$$

Para as análises espaciais e temporais Silva (2023) aponta que as medidas de posição, como a média aritmética, pretendem representar a tendência de concentração de uma distribuição. Em contrapartida, a heterogeneidade do conjunto é avaliada pelas medidas de dispersão. A amplitude total considera os limites máximo e mínimo, o desvio padrão quantifica o espalhamento dos dados em torno da média, e o coeficiente de variação expressa essa dispersão em termos percentuais. A seguir são expressas respectivamente as equações, de Média (1), Amplitude (2), Desvio Padrão (3) e Coeficiente de Variação (4).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

$$AT = x_{\max} - x_{\min} \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3)$$

$$CV = \left(\frac{s}{\bar{x}} \right) \times 100 \quad (4)$$

Para a análise de espacialização das médias de precipitação utilizou-se o interpolador Inverso da Distância Ponderada (IDW) configurado na sua variação para o Inverso do Quadrado da Distância (IQD). O interpolador é determinístico, imputando os pesos resultantes da distância praticada pelos pontos marcados, sendo aos de mais proximidade com significância maior aos mais externos (SPHOR, 2014). Quando o parâmetro de precisão da potência é aplicado pelo expoente 2, essa elevação torna-se a distância inversamente proporcional ao quadrado (VIOLA et al., 2010). Outra referência visual demonstrada é o desenho das isoetas, que exibe esses intervalos de dados espaciais entre médias mínimas e máximas. São traçados curvos, que conectam pontos de mesma altura pluviométrica (MARCUZZO et al., 2012). O interpolador IQD é expresso pela seguinte equação.

$$x_p = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i^2} x_i \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i^2} \right)}$$

Para verificar a existência de tendência e determinar sua magnitude aplica-se o teste de Mann-Kendall, um método robusto e não-paramétrico que testa a hipótese nula de ausência de tendência contra hipóteses alternativas de mudança estatisticamente significante, tanto crescente quanto decrescente. Essa análise dispensa a necessidade de distribuição específica dos dados, sendo recomendada para séries temporais climáticas e hidrológicas (ESPÍNDOLA, 2024). A seguir são expressas respectivamente as equações, de estatística 'S'(1)(2), variância(3), teste 'Z'(4), e o Sen's Slope(5).

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{k=0}^n \text{sign}(x_i - x_j) \quad (1)$$

$$\text{sign}(x_i - x_j) = \begin{cases} 1 & \text{if } x_i - x_j < 0 \\ 0 & \text{if } x_i - x_j = 0 \\ -1 & \text{if } x_i - x_j > 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$Var(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=0}^n t_i(i)(i-1)(2i+5)}{18} \quad (3)$$

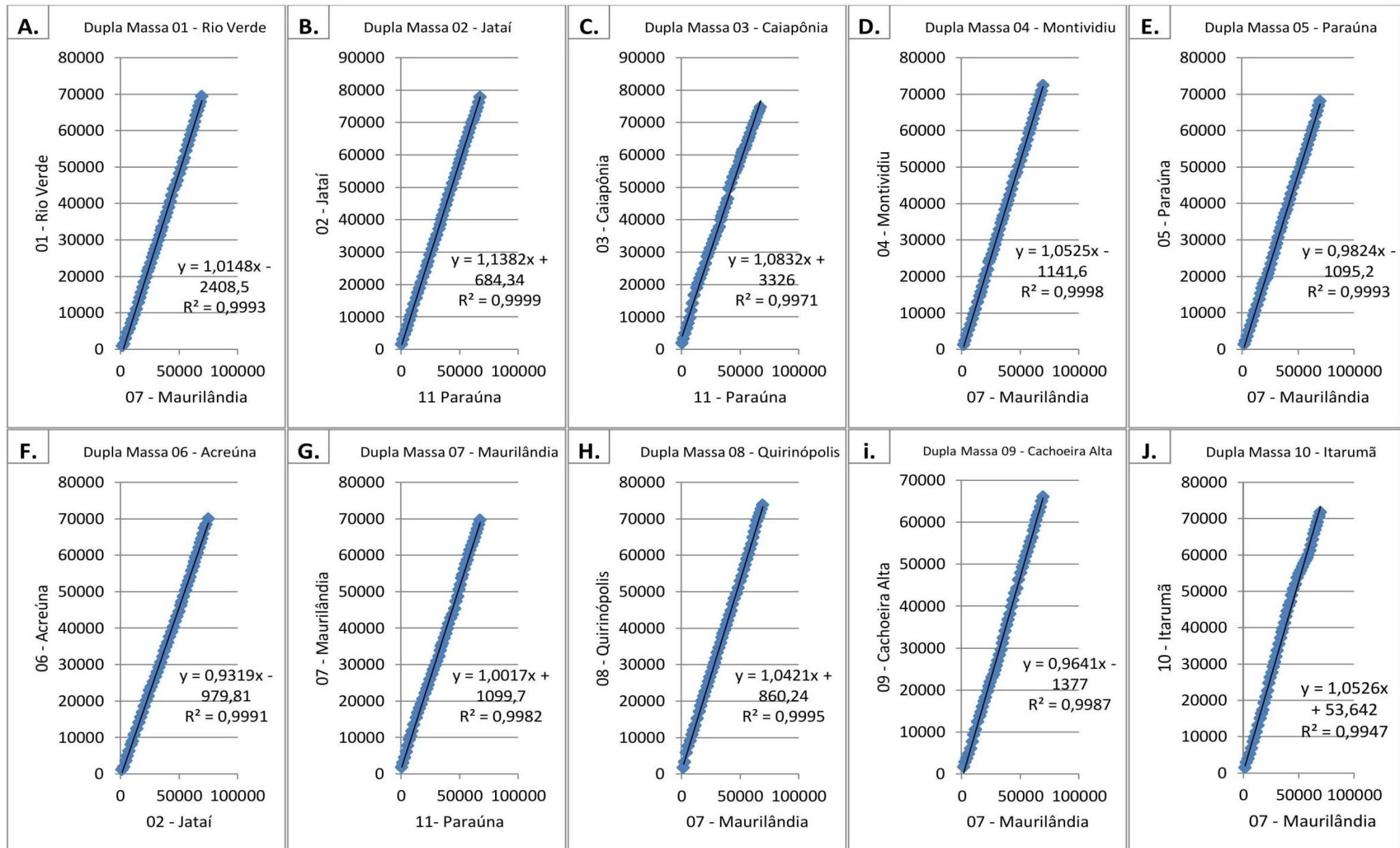
$$Z = \begin{cases} \frac{s-1}{\sqrt{Var(s)}} & \text{for } S > 0 \\ 0 & \text{for } S = 0 \\ \frac{s+1}{\sqrt{Var(s)}} & \text{for } S < 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$\beta = \text{Mediana} \left\{ \frac{x_j - x_i}{j-i} : i < j \right\} \quad (5)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados das séries históricas de precipitação foram analisados usufruindo de sua totalidade dentro do intervalo proposto, ou seja, apresentando números originais, e para os hiatos evitando seus descartes, possui nessas partes estimativas elaboradas por preenchimento de falhas com regressão linear, assim como propõe Brubacher et al. (2020). São 600 meses no total para cada uma das 10 estações pluviométricas estudadas chegando ao máximo de falhas em até 13,5% igualmente encontrado por Costa et al. (2015) concluindo que nessa mesma porcentagem é baixa a interferência no resultado do conjunto final. A Figura 2, disposta a seguir, apresenta a análise de consistência do método de Dupla Massa.

Figura 2. Análises de consistência do método de Dupla Massa para as estações pluviométricas, Rio Verde (A), Jataí (B), Caiapônia (C), Montividiu (D), Paraúna (E), Acreúna (F), Maurilândia (G), Quirinópolis (H), Cachoeira Alta (I), Itarumã (J).



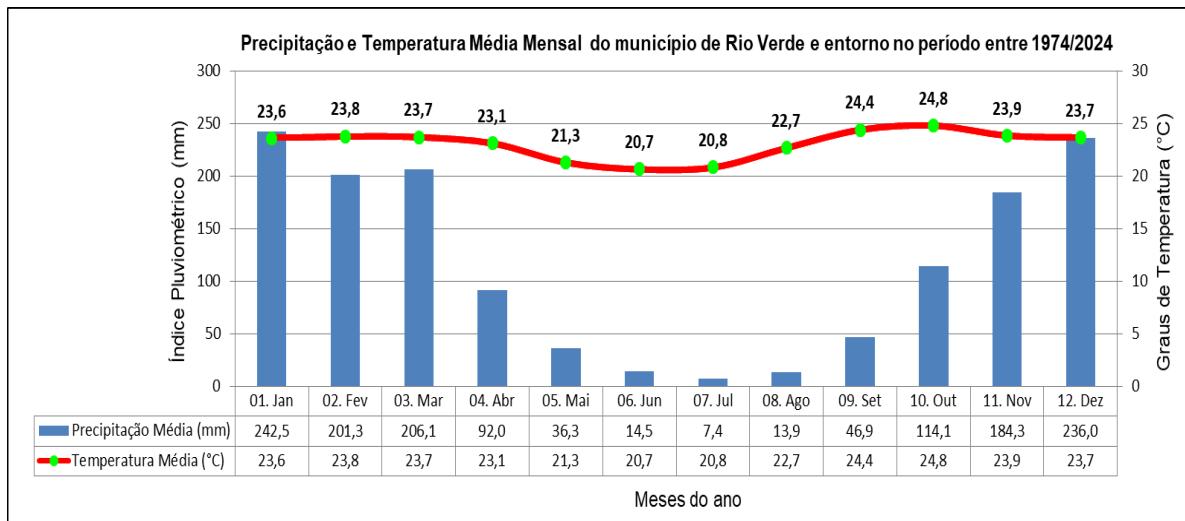
Observando os resultados dos gráficos de dispersão duplo-cumulativos é visto que todos os pares de postos pluviométricos foram apropriados funcionalmente para correlação, não concretizando dados duvidosos, tendo como totais os resultados na casa dos 0,99 do coeficiente de determinação (r^2). Nascimento Filho et al. (2023) identifica o não alinhamento na reta de comparação expressando o mínimo valor de r^2 forte sendo 0,97 e 0,98 para duas avaliações dentre as 17 das estações, que no índice estatístico vai de 0 inexistente similaridade a 1 ponto de máxima confiabilidade. Considerou-se que como as regras gerais para a utilização do método de Dupla Massa foram submetidas provavelmente um fator anterior diretamente na estação que ocasionou esse erro para equivalência.

As estações pluviométricas que estão correlacionadas em distanciamento máximo foram a 06-Acreúna com 02-Jataí(F), atingindo 142,62km em linha reta. Os autores Araújo et al. (2023) lembram sobre a Organização Meteorológica Mundial (OMM) normatizar que haja um volume representativo de 6,3 estações por 100 km² e um afastamento de até 150km para o cruzamento e monitoramento ideal de dados. No Brasil o arranjo de estações da ANA é na base de 0,07 km por 100 km², dito isso não houve possibilidade de calcular de forma mais precisa o preenchimento de falhas com Regressão Linear Múltipla, ou seja, de duas ou mais estações de suporte conectadas, e também pela combinação das falhas encontradas entre umas e outras estações.

Para conduzir o trabalho de dados em uma análise classificativa de quais os períodos de precipitação, adotou-se o critério de Gaussem e Bagnouls (1953). Deste modo a temperatura média mensal em dobro é o parâmetro definidor, como, no mês tendo a precipitação média menor ou igual a esta é considerada seca, e superior considerada chuvosa. Um estudo de Sobrinho et al. (2021) do balanço hídrico climatológico mensal para Rio Verde, ponderou que nos meses de maio a setembro há deficiência hídrica, e de outubro a abril tem reposição, excedente e transição

respectivos pra essa janela comprovando os resultados obtidos (Figura3) no presente estudo. A Figura 3, disposta a seguir, apresenta o climograma de precipitação e temperatura de média mensal do município de Rio Verde e entorno.

Figura 3. Climograma de precipitação e temperatura média mensal do município de Rio Verde e entorno no período entre 1974/2024.



As variáveis sugeridas como grupos de precipitação, sendo, máximas diárias anuais, períodos secos e chuvosos, e totais anuais, foram semelhantes com o que foi proposto por Alcântara et al. (2019), que avaliou dados entre 1963 e 2017 de máximas diárias anuais, dias sem chuva, estação da primavera e verão e totais anuais, pautado pelo problema das secas severas na sua região. Demostrando então a necessidade de conhecer dados de períodos específicos, e não apenas no total para o ano civil. Na interpretação dos resultados da figura 3 o período chuvoso acumulou níveis médios de 91,49%, enquanto o período seco apenas 8,51% de um todo do total anual. A Tabela 2 apresenta o resumo da estatística descritiva das precipitações médias espaciais de 10 estações pluviométricas para as variáveis, máxima diária anual, período chuvoso, período seco e total do município de Rio Verde e entorno no intervalo de 1974/2024.

Tabela 2. Representação da estatística descritiva da precipitação média espacial para o município de Rio Verde e entorno no intervalo de 1974/2024.

 Precipitação Média Espacial (mm) de Rio Verde e entorno entre 1974/2024

Estatística Descritiva	Máxima Diária Anual	Período Chuvoso	Período Seco	Total Anual
Média	81,58	1279,98	118,99	1398,97
Mediana	82,66	1262,47	112,89	1388,78
Mínima	66,92	1164,00	88,26	1294,36
Máxima	88,35	1374,58	151,80	1526,37
Amplitude	21,43	210,58	63,54	232,01
Desvio Padrão	5,95	61,18	20,02	68,19
CV (%)	7,30%	4,78%	16,83%	4,87%
Nº	10	10	10	10

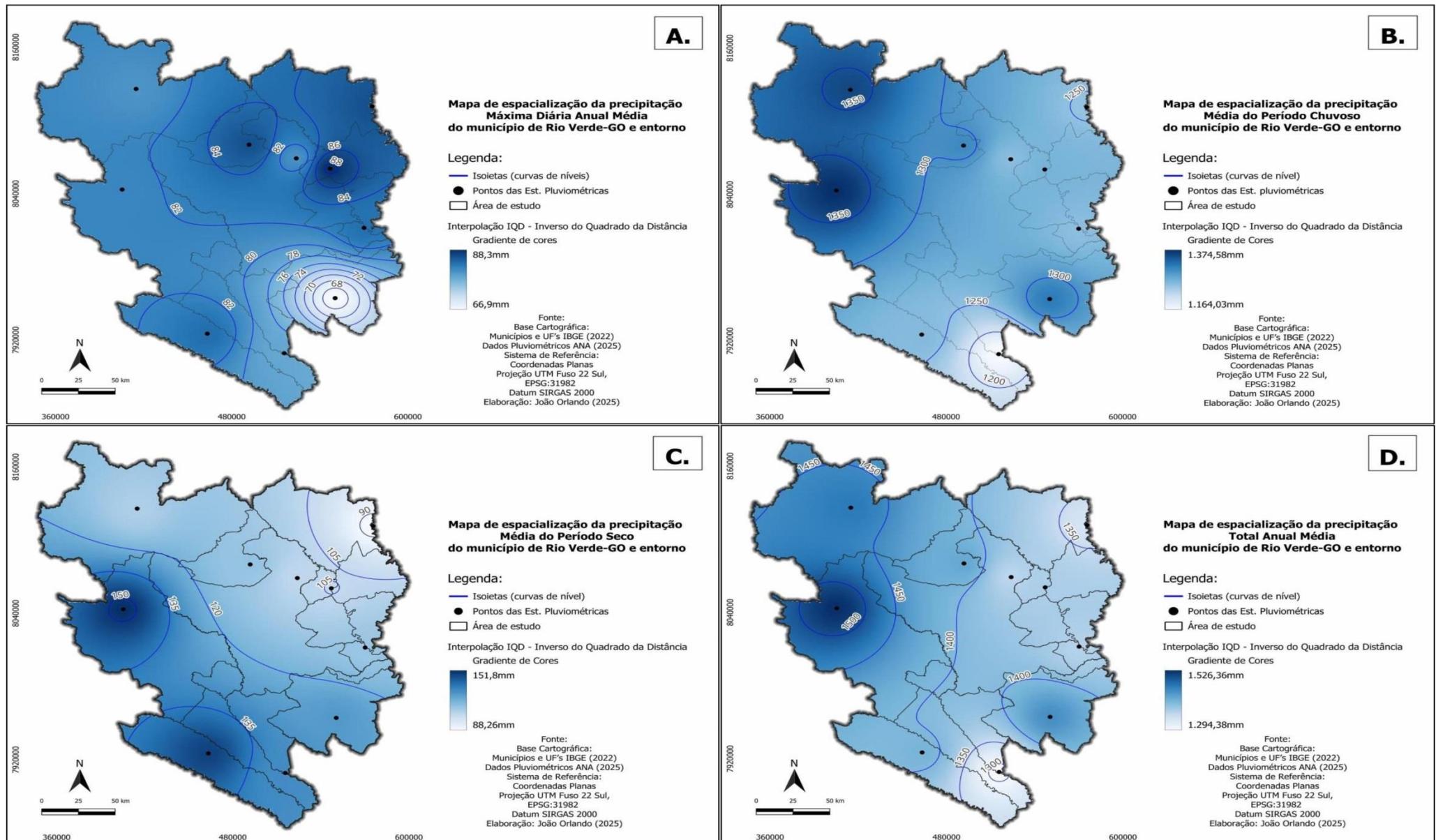
CV(%): Coeficiente de Variação em porcentagem; Nº: Número total de amostras analisadas.

Fonte: Elaboração própria

Para a média dos 10 postos pluviométricos teve-se a da máxima diária anual de 81,58mm, período chuvoso de 1279,98mm, período seco de 118,99mm e o total anual 1398,97mm. As mínimas precipitações dessas médias respectivamente são nas estações pluviométricas de 08-Quirinópolis 66,92mm, 09-Cachoeira Alta 1164mm, 05-Paraúna 88,26mm e de novo 09-Cachoeira Alta 1294,36mm. Para as máximas precipitações médias espaciais 02-Jataí figurou com as variáveis do período chuvoso 1374,58mm, período seco 151,80mm e total anual 1526,37mm, e na máxima diária anual pouco acima dos valores de 02-Jataí teve-se 06-Acreúna com 88,35mm.

Observasse significante resultado diante das demais variáveis o coeficiente de variação do período seco de 16,83% em cima da média obtida. A figura 4, disposta a seguir, apresenta os mapas de espacialização das médias de precipitações, máxima diária anual, período seco, período chuvoso e totais anuais durante 5 décadas (1974/2024) do município de Rio Verde e entorno.

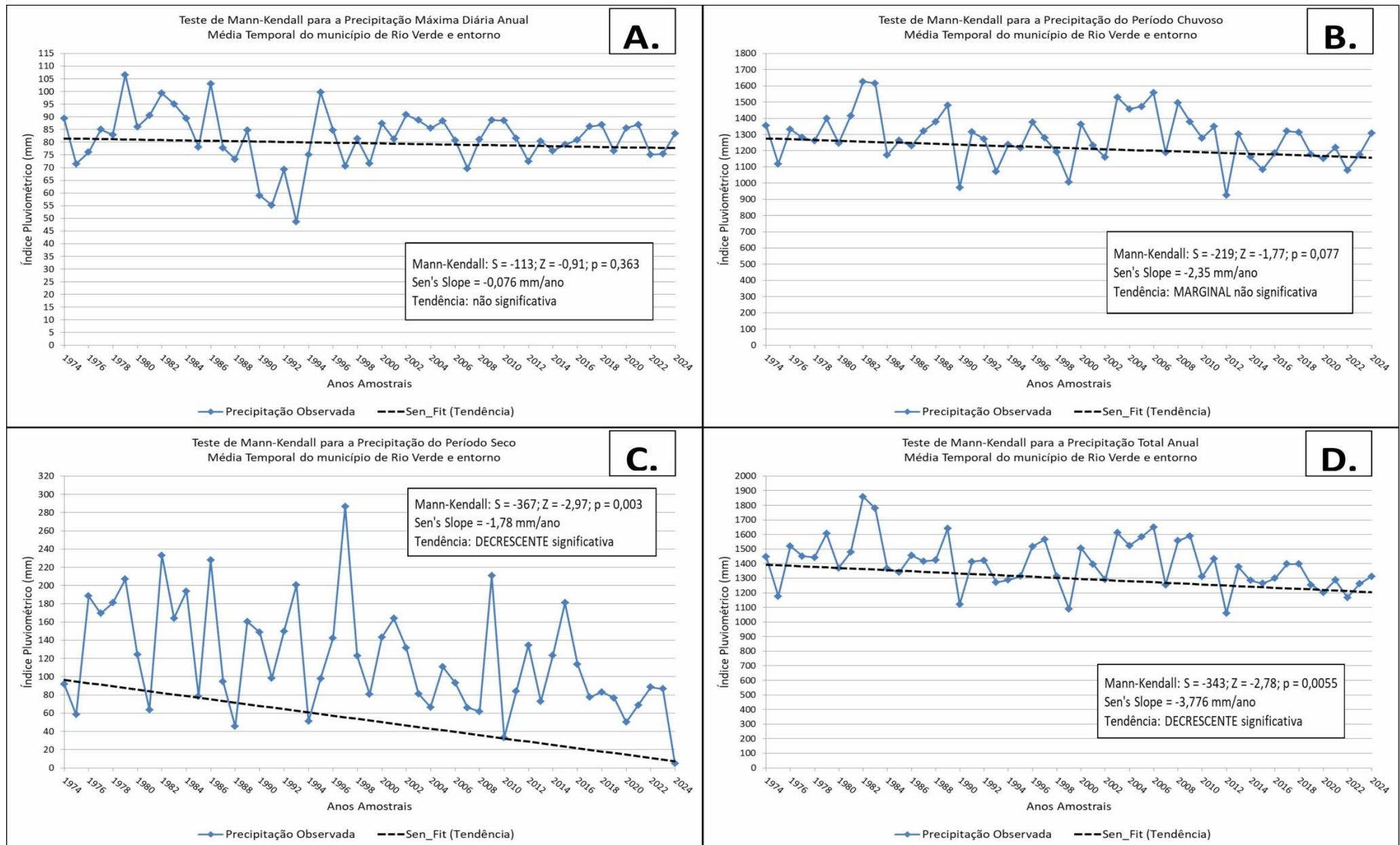
Figura 4. Mapas de espacialização das variáveis em estudo, máxima diária anual média (A), média do período chuvoso (B), média do período seco (C) e total anual média (D) para o município de Rio Verde e entorno no intervalo entre 1974/2024.



Na elaboração das modelagens geoespaciais para as médias das variáveis em questão foram executadas configurações que garantisse uma percepção visual clara dos resultados. Neste caso, para todos os pixels de resolução da interpolação por IQD esses foram do tamanho de 1000m ou 1km em todos os 4 mapas de espacialização, e a equidistância das isoietas para os mapas da máxima diária anual de 2mm, do período chuvoso de 50mm, do período seco de 15mm e do total anual de 50mm também.

Para efeito comparativo com outro interpolador, o da Krigagem, os autores Martins (2016) e Viola et al. (2010) comentam que esse método geoestatístico dependente espacial produz resultados satisfatórios para quando maior a base amostral de estações pluviométricas, e com a possibilidade de utilização integrada de dados da altitude da área de estudos. A Figura 5, disposta a seguir, demonstra por gráficos de dispersão o comportamento temporal (1974/2024) pelos resultados do teste de Mann-Kendall das variáveis médias em estudo, máxima diária anual, período chuvoso, período seco e total anual para o município de Rio Verde e entorno.

Figura 5. Gráficos de dispersão do teste de Mann-Kendall para variáveis em estudo, máxima diária anual média (A), média do período chuvoso(B), média do período seco (C) e total anual média (D) do município de Rio Verde e entorno no intervalo entre 1974/2024.



No que diz respeito aos resultados dos gráficos de dispersão A, B, C, e D foram observados eventos extremos em anos específicos. Essa colocação fica mais evidente para a precipitação do período seco (Figura C), havendo variabilidade extrema com poucas chuvas acumuladas, nos anos de 1988 abaixo de 60mm, 2010 abaixo de 40mm, 2024 abaixo de 20mm, e no ano de 1997 uma incidência alta de precipitação acima de 280mm. Para os anos de 1990 e 2012 houve uma distribuição das precipitações no transcorrer dentro desses anos, deixando os acumulados do período chuvoso bem abaixo da média, e com níveis médios no período seco. Para o total anual (Figura D) as precipitações muito acima da média ocorreram nos anos de 1982 e 1983 acima de 1700mm e para os últimos 13 anos do estudo uma acentuação próxima e abaixo da média. Corroborando com as informações supracitadas, observasse na Tabela 3 novamente expressivo resultado diante das demais variáveis o coeficiente de variação do período seco de 49,93% em cima da média obtida.

Na aplicação do teste de Mann-Kendall os resultados revelaram para duas variáveis médias temporais, a do período seco e do total anual, a presença de tendência decrescente nos volumes de precipitação. Conclui-se que, para o período seco (Figura C) são de mudanças estatisticamente significativa ao nível de 5% ($S = -367$, $Z = -2,97$, $p = 0,003$), tendo o estimador robusto de Sen's Slope indicando uma redução de -1,78mm/ano. No total anual (Figura D) houve uma mudança altamente significativa também ao nível de 5% ($S = -343$, $Z = -2,78$, $p = 0,0055$). Para esta o estimador robusto de Sen's Slope indicou uma redução de -3,776mm/ano, correspondendo a uma perda cumulativa de aproximadamente 193mm em 51 anos. O resultado marginalmente do período chuvoso (Figura B) indica que houve proximidade com o parâmetro de cálculo estabelecido ($\alpha = 0,05$), sugerindo a possibilidade de que se houvesse elevado o nível de significância em 0,10 (10%) seria também uma tendência de redução estatisticamente significativa. Avaliando para Nova Lima-MG os registros de precipitação entre 1951 a 2020 de variáveis

médias semelhantes ao do presente estudo, máximas diárias, períodos de estações e totais anuais, e então dias chuvosos, Nunes e Silva (2022) realizaram teste de Mann-Kendall apresentando mudança estatisticamente significativa e com presença de tendência negativa em somente um dos casos, sendo na estação do inverno. A Tabela 3 apresenta o resumo da estatística descritiva das precipitações médias temporais no intervalo de 1974 a 2024 das variáveis, máxima diária anual, período chuvoso, período seco e total do município de Rio Verde e entorno.

Tabela 3. Representação da estatística descritiva da precipitação média temporal (1974/2024) do município de Rio Verde e entorno.

Precipitação Média Temporal (mm) de Rio Verde e entorno entre 1974/2024				
Estatística Descritiva	Máxima Diária Anual	Período Chuvoso	Período Seco	Total Anual
Média	81,58	1279,98	118,99	1398,97
Mediana	81,54	1277,53	98,30	1397,04
Mínima	48,6	925,19	4,69	1059,71
Máxima	106,52	1625,86	286,72	1859,00
Amplitude	57,92	700,67	282,03	799,29
Desvio Padrão	10,85	153,41	59,41	166,34
CV (%)	13,30%	11,99%	49,93%	11,89%
Nº	51	51	51	51

CV(%): Coeficiente de Variação em porcentagem; Nº: Número total de amostras analisadas.

Fonte: Elaboração própria

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como contribuição essas análises de médias de precipitação pluviométrica para o município de Rio Verde e entorno chamam a atenção pelos resultados finais e o quanto possam ser utilizados no gerenciamento de recursos hídricos. Como exemplo, a intenção de ampliar e construir reservatórios de captação para diversos usos, principalmente na gestão de irrigação que pode ter baixas excessivas ocasionando racionamentos. Também como *insight* para a produção de estudos mais específicos,

como, do regime pluviométrico para determinação de padrões da chuva no decorrer do ano. Os resultados obtidos demonstram a concentração sazonal das chuvas, causando uma instabilidade interanual, intensificando sua falta no período seco e consequentemente diminuição dos volumes pluviométricos totais anuais.

Os dados utilizados foram relevantes, pois, a quantidade de estações, no caso, 10 estações pluviométricas em um intervalo de 5 décadas representam temporalmente, bem como, a espacialidade da chuva para a área de estudo, mostrando uma média anual de chuvas de 1398,97mm.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, L. R. P. de; COSTA, L. R. de A.; BARROS, V. H. de O.; SANTOS NETO, S. M.; COUTINHO, A. P.; ANTONINO, A. C. D.. Análise de tendência para dados pluviométricos no município de Toritama-PE. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, [S. I.], v. 4, n. 2, p. 130-139, 2019.
- ALVES, L. B.; BRUGNOLLI, R. M.. Consistência de dados pluviométricos da região centro-sul de mato grosso do sul. *Anais do XIV ENANPEGE...* Campina Grande-PB: Realize Editora, 2021.
- ALVES, L.B.; MEDEIROS, R.B. Consistência de dados pluviométricos da região centro-sul de Mato Grosso do Sul. In *Anais do XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia - ENANPEGE*, Realize Editora, Campina Grande-PB, 2021.
- ARAÚJO, A. R. A.; DUTRA, R. M. S.; PEREIRA, U. C.; NUNES, F. G.; FERREIRA. M. E.. Análise de Métodos de Preenchimento de Falhas em Dados Pluviométricos para a Região de Planejamento Sudoeste de Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, [S. I.], v. 16, n. 4, p. 2271-2286, 2023.
- ASSIS, J. M. O.; SOUZA, N. C. R.; FONTES, A. S.. Análise do índice de anomalia de chuva aplicado para o município de Ilhéus-BA. In *Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. Aracaju-Se, 2023.

BARBOZA, E. N.; LIMA, B. M. R.; ALENCAR, F. H. H.; ALENCAR, G. S. S.. Análise temporal do regime pluviométrico na cidade de Iguatu - Ceará. **Research, Society and Development**, v. 9, p. 1-19, 2020.

BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. F.. Bases conceituais em climatologia geográfica. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza-CE, ano 8, n. 16, p. 255-261, 2009.

BAPTISTA, C. H. M. S.; OLIVEIRA, L. F.; GOMES, L.; FARIA, W. R.; MOURA, F. R DE.. A variabilidade climática e a produtividade da soja: uma análise para as regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil entre 2002 e 2016. In **Anais do XIX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbano**. v. U, p. 14, São Paulo-SP, out/2021.

BENTO, V.; LIMA JUCÁ, E. V.; MENEZES, R. S. de.; LIMA, B. C. de L.; VERAS, N. M.; MOURA, S. S.. Interpretando a diversidade climática do acre através da leitura de climogramas. **UÁQUIRI - Revista do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2022.

BOMFIM, L. E. DE L. M.. **O clima do cerrado pode causar estresse térmico em bovinos nelore no sistema de confinamento?**. 50 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2019.

BRUBACHER, JP; OLIVEIRA, GG; GUASSELLI, L. A.. Preenchimento de falsas em série temporais de precipitação diária no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.35, n. 2, pág. 335-344, 2020.

CARVALHO, A. L DE.; SANTOS, D. V.; MARENGO, J. A.; COUTINHO, S. M. V.; MAIA, S. M. F.; Impactos da ocorrência de eventos climáticos extremos na produção agrícola brasileira. **Sustainability in Debate - Brasília**, v. 11, n.3, p. 211-224, dez/2020.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. Boletim Técnico nº 2 segundo levantamento safra 2024/25**, v. 12, p. 1-101, Brasília-DF, novembro 2024.

CORREIA, J. R.; BRAGA, A. R. dos S.; SPERA, S. T.; CHAGAS, C. da S.; CARVALHO JÚNIOR, W. de; CALDERANO FILHO, B.; MADEIRA NETTO, J. da S.. Solos do município de Rio Verde, GO: I. Distribuição na paisagem e relações com a geologia. *In anais: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO - Informação*,

globalização e uso do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). 4 f., Rio de Janeiro-RJ, 1997.

COSTA, V. J.; FERREIRA, M.; CORDEIRO, M. T. A.. Análise de séries temporais climáticas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages-SC, v. 2, pág. 169–177, 2015.

DUARTE, M. L.; RIBEIRO, A. Influência do El Niño e La Niña na produtividade de plantios de Eucalipto em distintas regiões no Brasil. **Ciência Florestal**, [S. I.], v. 33, n. 1, 2023.

ESPÍNDOLA, D. A. L. F.. Análise temporal de precipitação com teste de Mann-Kendall entre os anos 1981 a 2020 em Corumbá MS. 41 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, 2024.

FERREIRA, J. S.. Teoria e método em climatologia. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2: Climatologia Geográfica, v.1, n.5, p.766 - 773, 2012.

GAUSSEN, H.; BAGNOULS, F. Saison seche et indice xerothermique. Toulouse, França: Université de Toulouse, **Faculte d' des Sciences**, 1953. 82 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal - PAM: área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes. Rio de Janeiro-RJ, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html>. Acesso em: 9 dez. 2025.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente para os municípios e unidades da federação: 2025. Rio de Janeiro-RJ, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>. Acesso em: 9 dez. 2025.

GOIÁS TURISMO, Agência Estadual de Turismo. **Estudo 27: Sistema Territorial Turístico de Rio Verde**. Goiânia: Observatório do Turismo do Estado de Goiás, 2022. 15p. (Série Mapeamento Situacional - DTI Destinos Turísticos Inteligentes).

MACHADO, L. A.; ASSIS, W. L.. Caracterização do regime pluviométrico no entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO). **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. I.], v. 27, p. 702–725, 2021.

MACHADO, L. A.; ASSIS, W. L.. Comparação entre métodos de preenchimento de falhas em séries de dados meteorológicos da bacia hidrográfica do Rio das Velhas (MG). **Revista Geografias**, [S. I.], v. 14, n. 1, p. 73–90, 2022.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção atinge R\$ 1,151 trilhão em 2023: produtividade e safra recordes impulsionaram o crescimento.** Brasília-DF, 13 nov. 2023. 2p. (Nota nº 27-2023/CGPOP/DAEP/SPA/MAPA).

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. DOI 10.5216/ag.v6i2.15234. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 6, n. 2, p. 112–130, 2012.

MARTINS, A. P.. Espacialização de dados pluviométricos: Comparação entre métodos determinísticos e métodos geostatísticos. In **Anais do XII SBCG - Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. p. 12, Goiânia-GO, out/ 2016.

MEDEIROS, R. M.; ARAÚJO, W. R; HOLANDA, R. M. de.; SABOYA, L. M. F.; CUNHA FILHO, M.; FRANÇA, M. V. de.. Análise temporal da precipitação no município de Paudalho-PE nos últimos 25 anos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, 2022.

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O.. Uma revisão da dinâmica das chuvas no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 17, p. 1-10, 2002.

NASCIMENTO FILHO, J. A. G. do.; FARIA, C. W. L. de A.; COELHO, V. H. R.. Análise de consistência de dados de precipitação na bacia hidrográfica do rio Taperoá nordeste do Brasil. In **Anais do XXV SBRH - Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. v. U, p. 10, Aracaju-SE, nov/2023.

NORONHA, G. C.; HORA, M. D.; E SILVA, L. P.. Análise do Índice de Anomalia de Chuva para a microbacia de Santa Maria/Cambiocó, RJ. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n.1, p. 74-81, 2016.

NUNES, D. R. C.; SILVA, P. A. L.. Análise de tendência das séries temporais de precipitação pluviométrica do município de Nova Lima/MG. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.13, n.12, p.61-68, 2022.

NUNES, L. H.. O avanço científico se dá ao acaso? O conhecimento da atmosfera no contexto histórico. **Geo UERJ**, [S. I.], n. 34, Jan/Jun - **Dossiê de Climatologia da ABClima**, p. N/D, 2019.

OLIVEIRA, L. F.C. DE; FIOREZE, A. P.; MEDEIROS, A. M.M.; SILVA, M. A.S.. Comparação de metodologias de preenchimento de falhas de séries históricas de precipitação pluvial anual. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 14, n. 11, p. 1186-1192, 2010.

PINTO, P. H. P.; E SOUZA, L. B.; ZAVATTINI, J. A.; CHRISTOFOLETTI, A. L. H.. O regime pluviométrico do Estado do Tocantins, Brasil: variações espaciais. **Revista Interface (Porto Nacional)**, [S. I.], n. 13, p. 62-77, 2017.

RESENDE, J. T. L.; DA SILVA, W. F.. Rio Verde (GO), uma cidade de comando regional. **Revista GEOFRONTER**, [S. I.], v. 10, p. 01-25, Campo Grande-MS, jun - 2024.

RIBEIRO, J.F.; KUHLMANN, M.; OGATA, R.S.; OLIVEIRA, M.C.; VIEIRA, D.L.M.; SAMPAIO, A. B.(Org.). **Guia de plantas do Cerrado para recomposição da vegetação nativa**. 832p. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

SANS, L. M. A. Influência dos atributos climáticos na implantação do milho e sorgo na safrinha. In: **SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA**, Anais. Rio Verde: Universidade de Rio Verde, p. 67-74. Rio Verde-GO, 2009.

SANTOS, G. O.; SILVA, A. A.; BRAZ, A. R. C.; CARNEIRO, F. M. Caracterização morfométrica das bacias hidrográficas inseridas no município de Rio Verde, Goiás, como ferramenta ao planejamento urbano e agrícola. **Geografia Ensino & Pesquisa**, [S. I.], v. 22, p. e17, 2018.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; LIMA, H. N.; MARQUES, F. A.; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F.(Org.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 6. ed., rev. e ampl. 393 p.: il. Brasília, DF: Embrapa, 2025.

SANTOS, R. H. C. Dos.; RODRIGUES, M. E. N.; SILVA, E. J. R. Da.; SOUSA, E. Da S.. Análise temporal do regime pluviométrico do município do Congo no Estado da Paraíba. **Revista Geoaraguaia**, [S. I.], v. 13, n. 1, p. 272-287, 2023.

SILVA, F. L. P. DA. **Interpretando dados de chuva do Município de Caicó através da Estatística**. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas, Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2023.

SILVA, J. S.. A tecnificação do campo nos municípios goianos do agronegócio. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e153101320578-e153101320578, 2021.

SIQUEIRA, M. N.; FARIA, K. M. S.. Análise da dinâmica paisagística do município de Rio Verde, Goiás, Brasil: uma ferramenta para escolha de áreas prioritárias para conservação. **Sociedade & Natureza**, v. 31, Uberlândia-MG, 2019.

SOBRINHO, O. P. L.; dos SANTOS, L. N. S.; SANTOS, G. O.; CUNHA, F. N.; SOARES, F. A. L.; TEIXEIRA, M. B.. Balanço Hídrico Climatológico Mensal e Classificação Climática de KÖPPEN e THORNTHWAITE para o município de Rio Verde, Goiás. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. I.], v. 27, p. 19–33, 2021.

SPHOR, D. L.. **Análise geoespacial e pluviométrica na bacia hidrográfica do rio Ijuí, noroeste do Rio Grande do Sul**. 74 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Centro de Engenharias. Universidade Federal de Pelotas, 2014.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. O.. Introdução à Climatologia. **Ed. Geographica (Série Textos Básicos de Geografia)**, 234p, jan. Ubá-Mg, 2008.

VIOLA, M.R.; DE MELLO, C.R.; PINTO, D.B.R.; DE MELLO, J.M.; ÁVILLA, L.F.. Métodos de interpolação espacial para o mapeamento da geografia pluvial. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.14, n. 9, p.970-978, 2010.

Instructions for preparing the paper

Authors are entirely responsible for following all the instructions below. Articles that do not comply to the instructions will be rejected during pre-review.

- Articles must be submitted in Word format, 12 MB maximum file size, between 4000 and 6000 words (abstract and references included);
- The text should be written using Helvetica font, size 12, with double spacing. Lines must be numbered continuously; Lines should be numbered continuously;
- ✓ The text must contain the following sections:
 - ✓ **Title**;
 - ✓ **Abstract (between 200 and 300 words)**;
 - ✓ **Keywords (between 3 and 5 words)**;
 - ✓ **Introduction**;
 - ✓ **Main text**;
 - ✓ **Final Considerations**;
 - ✓ **References**.
- **Title:** the title should be short and informative. As it is important for search engines, we suggest that authors avoid generic titles (e.g.: Analysis of the urban landscape in the municipality of Uberlândia - MG) and opt for titles that can attract the interest of specialists from various areas, making reference to the main search result. Authors should not use abbreviations, unless they are widely known by the public and/or the geographic field (e.g.: DNA, UN, WHO, GIS, LANDSAT, etc...).
- **Abstract:** in this section, the authors should briefly present the article. It should capture the essence of the research, as it is the primary source of information about the work for most readers. The first sentence of the summary/abstract should contextualize, in a few words, the article in a broader field of knowledge. Next, the authors should present more specifically the theme of the article. Next, there should be information about the OBJECTIVES/METHODS and then the results. The last sentence should highlight the main CONCLUSIONS of the study. Do not include citations and abbreviations in this section.
- **Keywords:** Keywords: after the abstract, the authors must present a list with a minimum of three and a maximum of five keywords. These should not repeat words that are already in the title of the article. Compound keywords should not have more than three elements.
- **Introduction:** the Introduction will always be the first section of the article, so number it 1. In it, the authors should contextualize the theme of the article, starting from the most general questions to the specific ones of the research, ending with the presentation of the objectives and hypotheses (if any) . In the Introduction there should be no subsections.
- **Main text:** after the Introduction, the other sections of the text should be numbered sequentially (2, 3, 4...). Subsections should be numbered as 2.1. (after 2.1.1, 2.1.2...), 2.2., etc. In the body of the text, the methods used, the results found and the discussion of the research data should be presented. Several authors use the IMRED structure (Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, the latter two together or separately) for the Body Text. Theoretical articles, however, can use other structures, as long as the first section is always the Introduction. In the development of this section, authors should not use, in any part of the text, outline structure, footers, headers, etc.
- **Final Considerations:** after the main text, the authors must prepare their final considerations. It should be brief and answer the research questions raised in the introduction, corresponding to the objectives and hypotheses, and point out the main research contributions and recommendations for future work. This section is not a repetition of the abstract. Similar to the previous section, the Final Considerations should not be elaborated in the form of topics.

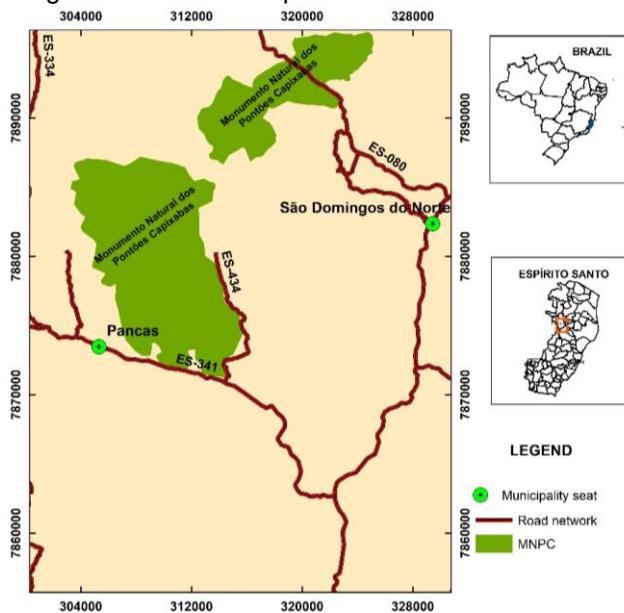
- **References:** in this section, authors should add all references cited in the text. Citations and references are based on the ABNT standard.
- ✓ Avoid references that are difficult to access (CD-ROMS, pendrives, etc...);
- ✓ In the text, citations must follow the pattern: Abreu e Silva (2019) or (ABREU; SILVA, 2019); for different citations of the same author use Silva (2012; 2019) or (SILVA, 2012; 2019); when there are multiple citations of the same author in a single year, use the letters a, b, c...: Silva (2012a) or (SILVA, 2012a); for indirect quotes from several authors, use alphabetical order (ABREU; SILVA, 2019; SILVA, 2012); from three authors, use the pattern Vigevani et al. (2008) or (VIGEVANI et al., 2008).
- ✓ At the end of this document, authors will find examples for formatting references. Authors MUST add the DOI number of those references that have it. To check which references have DOI, access the website <https://apps.crossref.org/SimpleTextQuery>, copy and paste the references in the appropriate space and click on 'Submit'. Wait for the result and copy the DOIs. Also, all links must be active.
- ✓

Guidelines for Preparing Figures and Tables

• Figures:

- ✓ Every graphical element (drawing, scheme, flowchart, photography, graph, map, organizational chart, plant, picture, portrait, and image, among others) must be named Figure.
- ✓ Figures must have a minimum resolution of 300 dpi and must not exceed the maximum size of one page. They must be in jpeg, png, bitmap, tiff, or similar format.
- ✓ Figures must be cited in the text (e.g. Figure 1, Figure 2, etc.) and should be inserted close to their citation. Avoid citing figures such as "Figure 1 demonstrates the results of the vegetation cover analysis for the rainy season". Instead, use "In the rainy season, vegetation cover was greater than in the dry season (Figure 1)".
- ✓ Multiple images inside the same figure must be identified with capital letters (e.g. A, B, C, etc.). The entire illustration must be saved as a single figure.
- ✓ The title of the figure must contain all the information that allows its understanding. It must be positioned above it, while the font must be below it, as in the example:

Figure 1- Location map of the studied area



Universal Transverse Mercator Projection (UTM)
DATUM SIRGAS2000, Zone 24S
Central Meridian - 39°

Source: Outcrops with neotectonic faults: Bricalli (2011);
Toponymy: IBGE (2018).

Source: Silva and Bricalli (2023).

- ✓ If the figure is self-made, please use “Source: the authors (year)”.
- ✓ Do not use borders and/or effects in the figure.

- **Tables and Charts:**

- Tables and charts must be formatted directly in Word, therefore they must not be inserted as images.
- Tables and charts must be cited in the text (Table 1, Chart 2, etc.) and positioned close to the citation. Avoid citations like “Table 1 shows the results of the vegetation cover analysis for the rainy season”. Instead, use “In the rainy season, vegetation cover was greater than in the dry season (Table 1)”.

The title of the tables and charts must contain all the information that enables their understanding. It must be positioned above, while the source must be below, as in the example:

Table 1 – Slope Classification proposed by Embrapa (1999).

RELIEF CLASS	SLOPE (%)
Plain	0 – 3
Smooth wavy	3 – 8
Wavy	8 – 20
Strong wavy	20 – 45
Montainuous	45 – 75
Steep	> 75

Source: Nogueira et al. (2020).

- ✓ If the table/chart is self-made, please use “Source: the authors.”;
- ✓ Avoid tables/charts that exceed one-page size.
- ✓ Do not use spaces, section breaks, paragraphs, etc. to position elements inside tables and charts.

Additional instructions:

- For acronyms, present the full name in the first citation and only the acronym in the following ones. E.g.: according to data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE)... The IBGE is responsible for census data on the Brazilian population.
- The number of decimal places should be standardized throughout the text.
- All links of the text (including the References) must be active.
- The articles are published continuously, only in an electronic version on the journal's website.

Examples of references formatting

- ÁVILA, M. B. Direitos sexuais e reprodutivos: desafios para as políticas de saúde. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, p. 465-469, 2003. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2003000800027>
- BRASIL. **Medida Provisória nº 2.230, de 8 de setembro de 2001.** Available: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/Antigas_2001/2230.htm. Access on: 04 sep. 2008.
- FREYRE, G. **Casa grande & senzala:** formação da família brasileira sob regime de economia patriarcal. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1943. 2 v.
- FREYRE, G. **Sobrados e mucambos:** decadência do patriarcado rural no Brasil. São Paulo: Ed. Nacional, 1936.
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios.** 2014. Available: <http://www.inpe.br/queimadas>. Access on: 28 mar. 2014.
- MINAYO, M. C. S.; GOMES, S. F. D. R. (Org.) **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 30 ed. Petrópolis: Vozes, 2011. (Coleção Temas Sociais).
- SANTOS, M. A metrópole: modernização, involução e segmentação. In: VALLADARES, L.; PETRECEILLE, E. (Coord.) **Reestruturação urbana:** tendências e desafios. São Paulo: Nobel, 1990. p. 183-191.
- SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Diretrizes para a política ambiental do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1993.
- SILVA, A. R. da. **O papel das políticas públicas no desenvolvimento sustentável do arranjo produtivo moveleiro de Ubá-MG.** 2008. 144 f. Thesis (Master Degree in Administration) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- SOUZA, E. B. C. **Estado:** produção da região do Lago de Itaipu - turismo e crise energética. Tese (Doutorado em Geografia) – Presidente Prudente: UNESP. 2002.