



AGRONOMIA

ANÁLISE DO REGIME PLUVIOMÉTRICO DA MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA MEIA PONTE, ESTADO DE GOIÁS

NIKSON ELIAS PINTO DA SILVA

Morrinhos, GO

2016

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

**ANÁLISE DO REGIME PLUVIOMÉTRICO DA
MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA MEIA PONTE, ESTADO DE
GOIÁS**

NIKSON ELIAS PINTO DA SILVA

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. Me. Leonardo Batista Pedroso

Morrinhos – GO

Julho, 2016

NIKSON ELIAS PINTO DA SILVA

**ANÁLISE DO REGIME PLUVIOMÉTRICO DA
MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA MEIA PONTE, ESTADO DE
GOIÁS**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 24 de agosto de 2016 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Prof. Dr. Cesar Antônio da Silva
Membro
IF Goiano – *Campus* Morrinhos

Prof. Dr. Aristeu Geovani de Oliveira
Membro
Universidade Federal de
Goiás – *Campus* Morrinhos



Prof. Me. Leonardo Batista Pedroso
Orientador
IF Goiano – *Campus* Morrinhos

Morrinhos – GO
Julho, 2016

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

S586a Silva, Nikson Elias Pinto da.

Análise do regime pluviométrico da microrregião geográfica Meia ponte, Estado de Goiás. / Nikson Elias Pinto da Silva. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2016.

24 f. : il. color.

Orientador: Me. Leonardo Batista Pedroso.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2016.

1. Variabilidade climática. 2. Sul Goiano. 3. Precipitação de chuva. I. Pedroso, Leonardo Batista. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU 551.58(817.3)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus caros colegas de curso, que me acompanharam durante esta jornada e me fizeram chegar aonde cheguei. Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. Aos professores que me serviram de exemplo. A todos que apoiaram e torceram para que eu me formasse. E especialmente ao meu orientador Leonardo Batista Pedroso que sempre me apoiou, ensinou e serviu de exemplo durante o pouco tempo que o conheço.

A Deus eu dedico a minha vida e tudo que conquistarei durante ela.

Eu dedico

AGRADECIMENTOS

Aos meus colegas de turma que me apoiaram e auxiliaram diversas vezes dentro e fora do Instituto, pessoal e academicamente.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, local que considerei ser meu lar durante quase todo o curso, onde pude conhecer pessoas e lugares fantásticos e sem o qual dificilmente teria chegado onde cheguei.

Aos órgãos públicos ANA, INMET e IBGE que disponibilizaram os dados para realizar esta pesquisa e aos criadores do *QGIS* que disponibilizaram o *software* de forma gratuita.

Aos meus familiares, que me apoiaram e sempre torceram para que eu me formasse.

Aos professores que se dedicaram a lecionar as disciplinas do Curso de Agronomia e serviram de inspiração como cidadão e profissional.

A Deus, pelas possibilidades que pude ter, principalmente a de poder errar e “crescer” com meus erros e a de conhecer estas pessoas maravilhosas que conheci durante a graduação, e espero que permaneçam na minha vida.

Muito Obrigado!

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE TABELAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO	12
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
Caracterização da Área de Estudo	13
Dados utilizados	14
Estatística	16
Regressão linear	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS	22
ANEXO 1 – REVISTA BRASILEIRA DE CLIMATOLOGIA – DIRETRIZES PARA AUTORES	24

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estatística descritiva da precipitação pluvial média de 35 anos (de 1980 a 2014) dos dados de cada estação na microrregião Meia Ponte.....	19
Tabela 2. Medidas de tendência central e de dispersão para o estado de Goiás, segundo a análise estatística dos dados históricos de 1980 a 2014.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo: delimitação dos municípios da Microrregião Geográfica Meia Ponte e municípios limítrofes que possuem estações pluviométricas.....	14
Figura 2. Localização das estações meteorológica e pluviométricas utilizadas na pesquisa.....	16
Figura 3. Precipitação pluviométrica e temperatura médias mensal na Microrregião Geográfica Meia Ponte.....	18
Figura 4. Espacialização da precipitação nos períodos seco (A) e chuvoso (B), precipitação máxima diária média (C), precipitação média anual (D), para a microrregião Meia Ponte no período entre 1980 e 2014 (35 anos).....	19
Figura 5. Precipitações no período seco (A), período chuvoso (B), precipitação máxima diária média (C) e precipitação total anual (D) na microrregião Meia Ponte (1980-2014).....	21

RESUMO

SILVA, Nikson Elias Pinto da. **ANÁLISE DO REGIME PLUVIOMÉTRICO DA MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA MEIA PONTE, ESTADO DE GOIÁS**. 25p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *Campus Morrinhos*, Morrinhos, GO, 2016.

O conhecimento de parâmetros meteorológicos, em específico precipitação pluviométrica é de suma importância para os setores produtivos da sociedade e para a sobrevivência do homem. A oscilação de tais elementos induz, necessariamente, a uma variabilidade nas atividades cotidianas. O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise do regime pluviométrico na Microrregião Geográfica Meia Ponte. Os dados utilizados foram disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para o processamento espacial dos dados e confecção produtos cartográficos foi utilizado o programa *QGIS 2.14.3*, por meio do qual, dados de 29 estações pluviométricas e uma estação meteorológica foram georreferenciados e projetadas mediante sistema de coordenadas geográficas, Datum WGS 84. O método de interpolação dos dados utilizado foi o Inverso do Quadrado da Distância - IQD. A estatística baseou-se em dados de apenas 14 estações pluviométricas presentes na microrregião. O período seco correspondeu aos meses de Maio a Agosto e o período chuvoso aos meses de Setembro a Abril. As precipitações médias dos períodos seco e chuvoso, precipitação máxima diária média e precipitação média total anual para a microrregião Meia Ponte, foram de 60,79 mm, 1379,52 mm, 79,19 mm e 1440,31 mm, respectivamente. Os resultados mostram uma tendência negativa para todas as características exceto a precipitação máxima diária anual. A caracterização da pluviosidade local e sua tendência constitui-se numa importante ferramenta para o planejamento de atividades agropecuárias e projetos vinculados a outras atividades que fazem uso de dados climáticos.

PALAVRAS-CHAVE: Variabilidade Climática, Sul Goiano, precipitação de chuva.

PALABRAS CLAVE: Variabilidad Climática, Sur Goiano, las precipitaciones de lluvia.

ABSTRACT

SILVA, Nikson Elias Pinto da Silva. **ANALYSIS OF MICRO RAINFALL GEOGRAPHICAL MEIA PONTE, STATE GOIÁS**. 25p. Completion of course work (Course of Bachelor in Agronomy). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2016.

ABSTRACT: Knowledge of climatic elements, in particular the rainfall is of major importance to the productive sectors of society and for the survival of man. The oscillation of such elements leads necessarily to a variability in daily activities. The aim of this study was to analyze the rainfall for geographic micro Meia Ponte. The data were provided by the National Water Agency (ANA), National Institute of Meteorology and (INMET) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). For spatial data processing and making cartographic products was used QGIS 2.14.3 program, through which data from 29 rain gauge stations and a weather station were georeferenced to cartographic projection in geographic coordinates, WGS 84. The method interpolating the data used was the Inverse Distance Weighted. The statistic was based on data from only 14 rainfall stations present in the micro region. The dry season corresponds to the months of May to August and the rainy season corresponds to the months of September to April. The average rainfall in the dry and rainy periods, maximum annual average rainfall and average total annual precipitation for the micro Meia Ponte, were respectively 60.79 mm, 1379.52 mm, 79.19 mm and 1440.31 mm, the results show a negative trend for all characteristics except the maximum average annual rainfall. The characterization of local rainfall and its tendency is constituted as an important tool for planning agricultural activities and projects linked to other activities that make use of climate data.

KEYWORDS: Climate Variability, South Goiano, rainfall precipitation.

MOTS-CLES: Variabilité climatique, Sud Goiano, précipitations précipitations.

INTRODUÇÃO

79
80

81 De acordo com Barros (2009), o clima se constitui como um conjunto de tendências, com uma
82 certa estabilidade, que resulta em condições de tempo permanente, durante um período de tempo mais
83 extenso. Para Ayoade (2010), corresponde a grande número de dados, inclui variabilidade, condições
84 extremas, e as probabilidades de frequência de ocorrência de determinadas condições de tempo, sendo
85 necessário para sua caracterização uma repetição de 30 a 35 anos. Bergamaschi e Matzenauer (2009),
86 ressaltam que o clima é o principal fator responsável pelas oscilações e frustrações das safras agrícolas
87 brasileiras. Dentre os fatores climáticos, a precipitação pluviométrica se destaca como um dos mais
88 relevantes.

89 A agricultura, o transporte e a hidrologia tem grande interesse na precipitação pluviométrica,
90 visto que, sua ocorrência em eventos extremos ou de escassez, como cita Amorim (2008), pode ocasionar
91 enchentes, processos de assoreamento de rios, quedas de barreiras e, conseqüentemente, o mau
92 desenvolvimento de culturas, o rebaixamento do nível de reservatórios, entre outras anomalias.

93 O conhecimento das características pluviométricas de uma determinada região é essencial para o
94 manejo das culturas agrícolas. Segundo Taiz e Zeiger (2013), a água é o recurso mais importante e
95 limitante para as plantas, sua disponibilidade limita a produtividade de ecossistemas naturais, levando a
96 diferenças marcantes no tipo de vegetação que se desenvolve ao longo de gradientes de precipitação. O
97 efeito deletério do excesso de água no solo ocorre em consequência da remoção de oxigênio, enquanto
98 sua carência pode dificultar o transporte de nutrientes e controle de temperatura, turgidez da planta.

99 A precipitação pluviométrica é um processo que ocorre aleatoriamente, relacionando-se com a
100 variabilidade de outros elementos climáticos, como a pressão atmosférica e a temperatura da baixa
101 atmosfera, dificultando sua previsão com antecedência. Desta forma, o tratamento dos dados de
102 precipitação pluviométrica é considerado estatístico (MATOS, 2006). A mesma pode influenciar na
103 produtividade das culturas, de tal modo que seu excesso pode causar perdas na colheita e na qualidade de
104 grãos, enquanto as deficiências hídricas, podem ocasionar perdas de produtividade, como observado por
105 Mariano (2010), para cultura da soja na região sudoeste do estado de Goiás. As culturas tradicionais,
106 como soja, milho e algodão não irrigados, por exemplo, apresentam uma correlação entre rendimento e
107 comportamento pluviométrico adverso, chegando a comprometer a produtividade (SILVA et al., 2008).
108 Essa correlação sofre influência da tecnologia e planejamento agrícola empregados. Silva et al. (2009),
109 observaram alta correlação entre as precipitações pluviais durante o período chuvoso e a produtividade de
110 algodão herbáceo no Sertão Paraibano e, para o sisal no Cariri/Curimataú.

111 Contudo, diferentes padrões de variabilidade da pluviosidade podem ser observados mediante
112 aspectos climáticos regionais. No caso da região Centro-Oeste do Brasil, conforme Nimer (1989), o clima
113 é caracterizado por invernos secos e temperaturas mais brandas, enquanto os verões são chuvosos e com
114 médias térmicas mais elevadas.

115 A análise destes e de outros dados ambientais pode ser feita por meio de estudos de
116 geoestatística e de modelagem espacial, ambas utilizadas como ferramentas em geoprocessamento,
117 possibilitando, além do tratamento estatístico dos dados relativos às alturas pluviométricas, a
118 espacialização destes (BARBOSA, 2007).

119 Para a pluviosidade, a tendência de uma série temporal segundo Yevjevich (1972), pode ser
120 definida como uma mudança sistemática e contínua em qualquer parâmetro de uma dada amostra,
121 excluindo-se mudanças periódicas ou quase periódicas. Marcuzzo et al. (2012), Sanches et al. (2016),
122 Pinheiro et al. (2013), Wanderley et al. (2013), Lopes (2013) entre outros autores utilizaram a regressão
123 linear para a determinação de tendências de precipitações pluviométricas para distintas regiões, conforme
124 os objetivos de suas respectivas pesquisas

125 Embora existam trabalhos que abordem a precipitação pluviométrica para o recorte espacial da
126 Microrregião Meia Ponte, não há trabalhos que especifiquem as características pluviométricas e aspectos

127 estatísticos da mesma, determinando médias e padrões. O objetivo desse trabalho, desta forma, foi
128 realizar análise do regime pluviométrico da Microrregião Geográfica Meia Ponte, Estado de Goiás.

129 **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

130

131 **Caracterização da Área de Estudo**

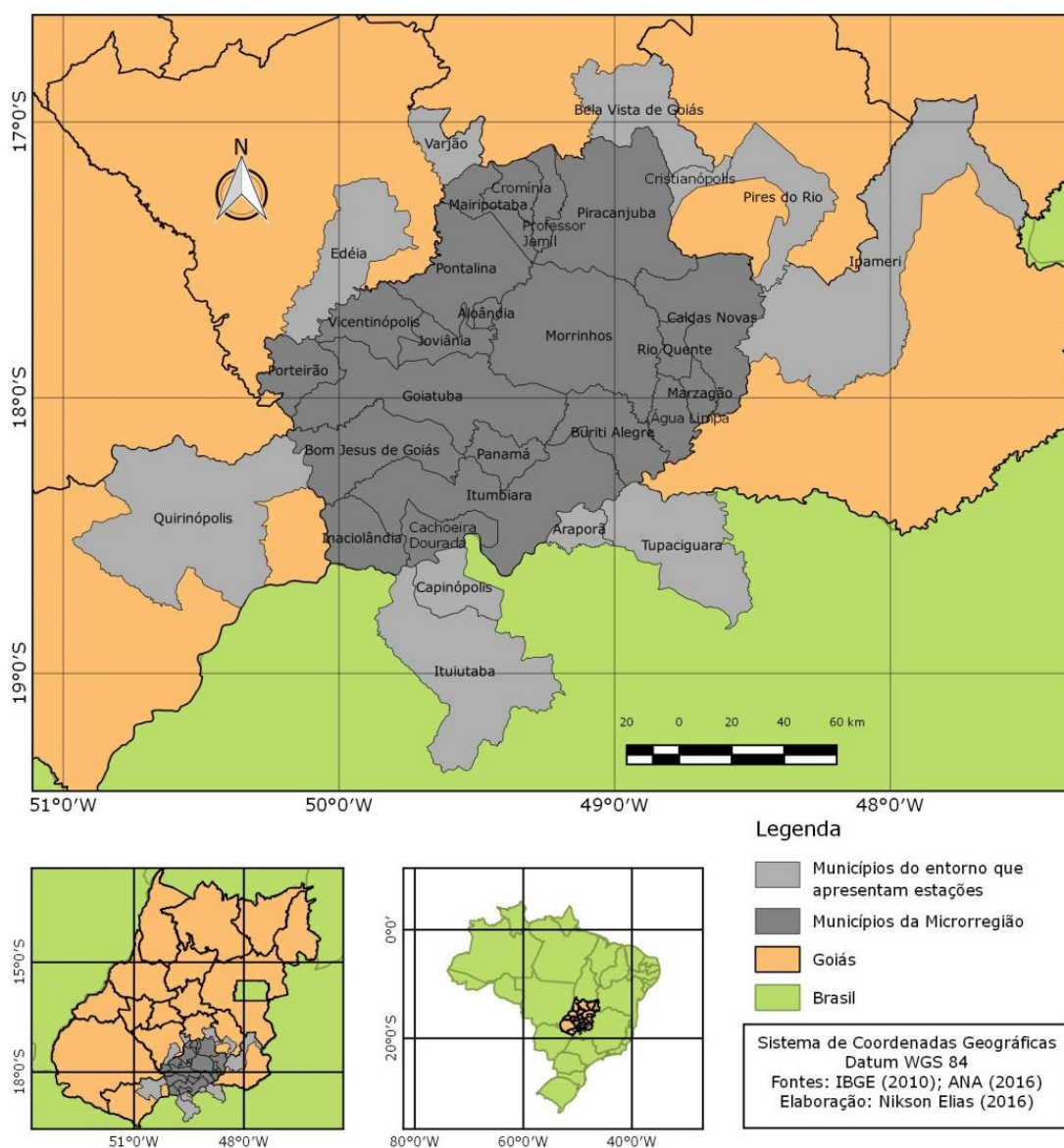
132 O Estado de Goiás possui 18 microrregiões geográficas, das quais, destaca-se a Microrregião
133 Geográfica Meia Ponte, recorte espacial deste estudo, a qual, localiza-se no sudeste do estado de Goiás,
134 possui uma área de 21.165,24 km² e população estimada de 366.538 habitantes, com densidade
135 demográfica de 17,32 hab./km² (IBGE, 2010). Deste total, 10,84% reside em área rural e 89,16% em área
136 urbana.

137 Utilizando o método de Köppen-Geiger adaptado por Setzer (1966), Cardoso et al. (2014),
138 definiram o clima goiano em quatro classificações climáticas, clima de monção (Am), clima temperado
139 úmido com inverno seco e verão (Cwa), clima temperado úmido com inverno seco e verão úmido (Cwb)
140 e o clima tropical com estação seca no inverno (Aw), predominante na Microrregião Meia Ponte.

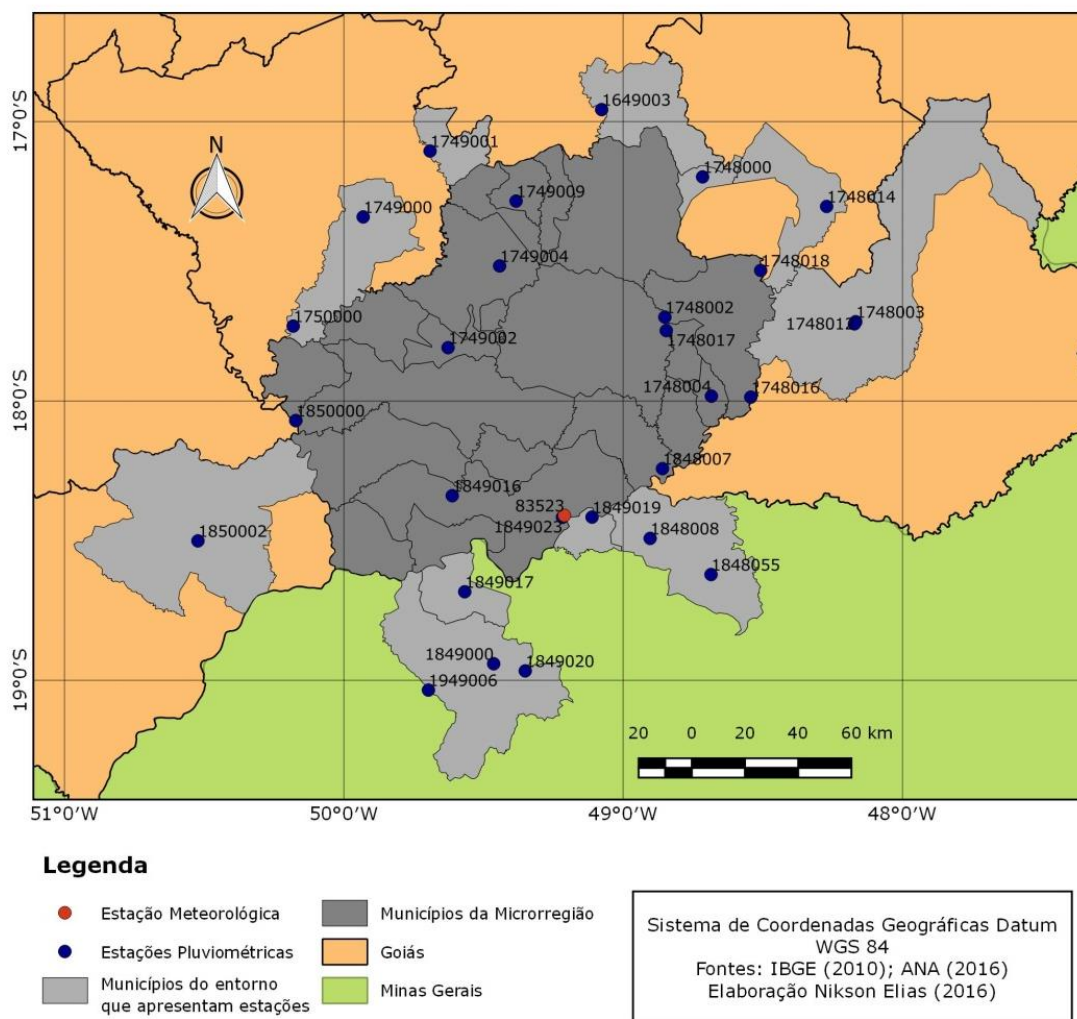
141 A vegetação predominante são as Savanas (Cerrado), havendo áreas significativas de Floresta
142 Estacional Decidual, e de Floresta Estacional Semidecidual, constituindo-se sobre os tipos pedológicos
143 predominantes, solos com B latossólico (Latossolo Vermelho-Amarelo perférrico e Latossolo Vermelho-
144 Amarelo mesoférrico, Latossolo Vermelho perférrico, Latossolo Vermelho mesoférrico e Latossolo
145 Vermelho férrico), solos com B textural e argila de atividade baixa (Podzolissolo Vermelho-Amarelo,
146 Podzolissolo Vermelho e Podzolissolo Vermelho latossólico), solos com B nítico (Nitossolo Vermelho
147 férrico), solos com B incipiente (Cambissolos), solos pouco desenvolvidos de áreas altas (Neossolos
148 Litólicos), solos pouco desenvolvidos de áreas baixas (Gleissolos e Neossolos Flúvicos) (FILHO et al.,
149 2001). A microrregião, se comparada às demais presentes em sua mesorregião, apresenta maior renda e
150 tem sua economia embasada na agropecuária, sendo agricultura o setor mais representativo segundo a
151 PNDR - Política Nacional de Desenvolvimento Regional.

152 Segundo o IBGE (2010), a Microrregião Meia Ponte (Figura 1) é constituída pelos municípios de
153 Água Limpa (451,648 km²), Aloândia (101,532 km²), Bom Jesus de Goiás (1.402,825 km²), Buriti Alegre
154 (897.694 km²), Cachoeira Dourada (520,169 km²), Caldas Novas (1.590,242 km²), Cromínia (364,457
155 km²), Goiatuba (2.474,360 km²), Inaciolândia (687,890 km²), Itumbiara (2.563,369 km²), Joviânia
156 (453,622 km²), Mairipotaba (466,379 km²), Marzagão (228,047 km²), Morrinhos (2.846,592 km²),
157 Panamá (432,546 km²), Piracanjuba (2.406,988 km²), Pontalina (1.428,303 km²), Porteirão (602,105
158 km²), Professor Jamil (346,262 km²), Rio Quente (258,032 km²), Vicentinópolis (738,201 km²).

159 Figura 1: Mapa de localização da área de estudo: delimitação dos municípios da Microrregião Geográfica
 160 Meia Ponte e os municípios presentes ao seu entorno que possuem estações pluviométricas.



172 Figura 2. Localização das estações meteorológica e pluviométricas utilizadas na pesquisa.



173

174 Os meses que contemplam os períodos seco e chuvoso foram determinados através do método
 175 proposto por Gausson e Bagnouls (1953) e Nimer (1989), o qual define que um mês seco possui
 176 precipitação média mensal (mm) igual ou inferior ao dobro do valor médio mensal da temperatura (em
 177 °C) e um mês chuvoso possui precipitação média mensal superior ao dobro do valor médio mensal da
 178 temperatura.

179 A organização dos dados, o tratamento estatístico e a análise de regressão foram realizados com
 180 o auxílio de planilhas no *software Microsoft Excel 2010* para obtenção das médias de precipitação
 181 máxima diária anual, precipitação total anual, precipitações médias nos períodos seco e chuvoso. O SIG -
 182 Sistema de Informação Geográfica *QGIS 2.14.3* foi utilizado para realização do processamento dos dados
 183 e confecção das cartas, onde os postos foram georreferenciados para a projeção geográfica UTM,
 184 DATUM WGS 84. Os dados utilizados foram disponibilizados pelo IBGE e pela ANA.

185 É complexo mensurar fenômenos como a quantidade de chuva em todos os pontos dentro de uma
 186 área geográfica. A interpolação é o processo que habilita fazer interferência em toda a área geográfica por
 187 meio da utilização de amostras obtidas em várias posições dentro da área de estudo e quanto maior o
 188 número de amostras maior a precisão, como afirma Deus (2010).

189 O método de interpolação utilizado foi o Inverso do Quadrado da Distância (IQD) - equação (1)
 190 descrita por Mello et al. (2003). Segundo Mazzini e Schettini (2009), esse método pode ser classificado
 191 tanto como um interpolador exato como suavizante, faz com que os pesos dos dados sejam avaliados
 192 durante o processo de interpolação, tal que a influência de cada ponto é inversamente proporcional à
 193 distância do nó da malha.

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

194 em que:

195 x_p =atributo interpolado;

196 x_i = valor do atributo do i-ésimo ponto de amostragem; d_i = distância euclidiana entre o i-ésimo
197 ponto de vizinhança e o ponto amostrado; e n = número de amostras.

198 Alves e Vecchia (2011) observaram melhores resultados foram obtidos pelo método da mínima
199 curvatura, seguido pelo inverso quadrático da distância como métodos de interpolação de precipitações
200 pluviométricas médias anuais para o estado de Goiás. Amorim et al. (2008) recomendam o IQD, quando
201 comparado com ao método Spline para o estado de Alagoas.

202 Estatística

203 A média é a medida de posição mais frequentemente usada. Pode ser calculada pela seguinte
204 equação:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + \dots + X_n}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i \quad (2)$$

205 Em que:

206 N = tamanho da amostra;

207 $X_1 + \dots + X_n$ = somatórios de dados da amostra

208

209 A mediana é uma medida de posição que se diferencia da média por ter maior estabilidade caso
210 ocorram valores extremos. Pode ser calculada pela seguinte equação:

$$X_{med} = \frac{X\left(\frac{N}{2}\right) + X\left(\frac{N}{2} + 1\right)}{2} \quad (3)$$

211 em que:

212 N =tamanho da amostra;

213 X =posições da amostra.

214 O desvio padrão é a medida de dispersão mais frequentemente utilizada, sofre maior influencia
215 maior dos valores maiores e menores. Pode ser calculado pela seguinte equação:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (4)$$

216 em que:

217 N=tamanho da amostra;

218 X_i =valor de cada amostra;

219 \bar{X} = média.

220

221 **Regressão linear**

222 A regressão linear é uma ferramenta muito utilizada na climatologia para a determinação da
 223 tendência das precipitações pluviométricas por meio de séries históricas. É um método para se estimar a
 224 condicional (valor esperado) de uma variável “y”, dados os valores de algumas outras variáveis “x”. A
 225 regressão, em geral, trata da questão de se estimar um valor condicional esperado. Pode ser calculada pela
 226 seguinte equação:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X \quad (5)$$

227 em que:

228 Y = variável dependente;

229 β_0 e β_1 = coeficientes da regressão;

230 X = variável independente.

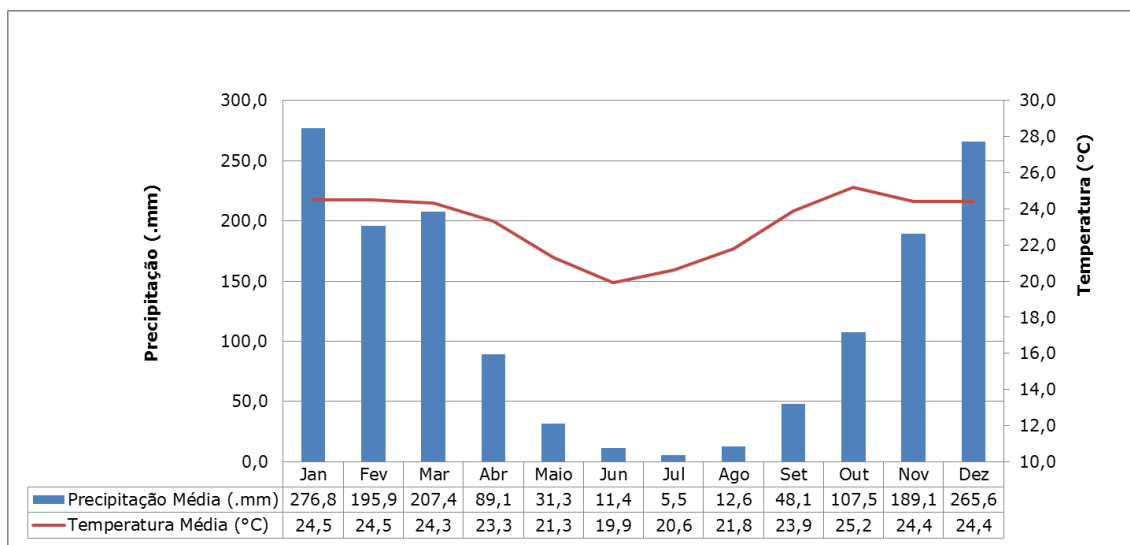
231

RESULTADOS E DISCUSSÃO

232

233 A partir das precipitações médias mensais e temperaturas médias mensais (Figura 3), classificou-se
 234 como período seco os meses de maio a agosto e como período chuvoso os meses de setembro a abril,
 235 diferenciando da classificação do clima do estado de Goiás, feita por Cardoso et al. (2014), o qual
 236 utilizando o mesmo método, definiu como período seco os meses de maio a setembro e período chuvoso
 237 os meses de outubro a abril.

238 Figura 3. Precipitação pluviométrica e temperatura média mensal na Microrregião Meia Ponte, no período
239 de 1980 a 2015.



240

241 Fonte: ANA e INMET.

242 O período chuvoso concentrou em média cerca de 95,75% da precipitação anual, enquanto o
243 período seco 4,25% para a microrregião Meia Ponte.

244 A maior discrepância entre precipitações dos períodos chuvoso e seco ocorreu no município de
245 Caldas Novas, correspondendo respectivamente a 97,76 % e 2,24% da precipitação média anual e 179,98
246 mm e 8,25 mm de precipitação média mensal. A menor diferença entre as precipitações dos períodos
247 chuvoso e seco ocorreu no município de Itumbiara, correspondendo respectivamente a 93,08% e 6,92%
248 da precipitação média anual e 159,47 mm e 23,72 mm de precipitação média mensal.

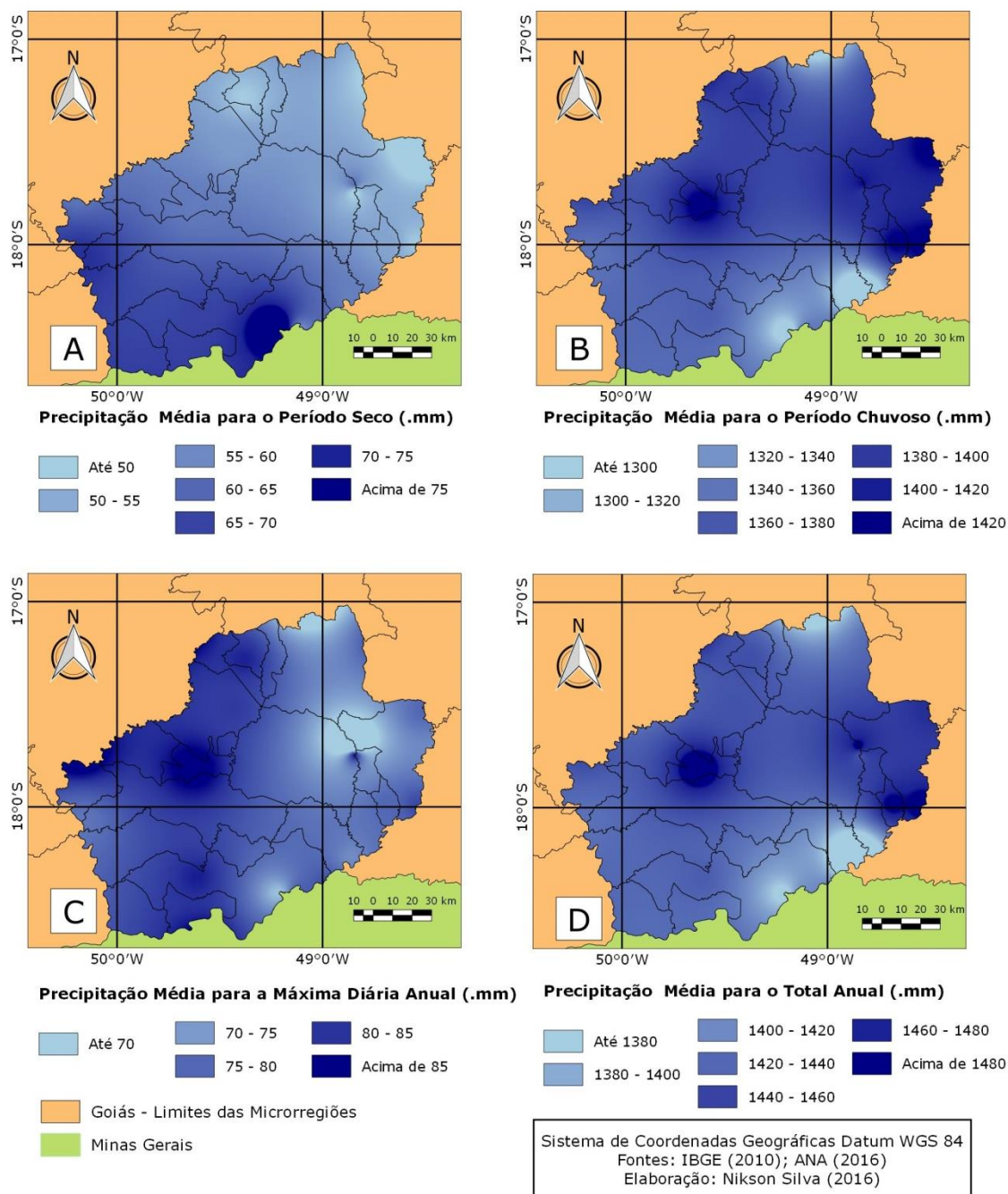
249 A figura 4, disposta a seguir, apresenta a espacialização das precipitação máxima diária média,
250 as médias da soma anual, precipitações médias anuais do período seco e do período chuvoso durante os
251 35 anos (1980 a 2014).

252 A Tabela 1 apresenta o resumo da estatística descritiva das precipitações médias para o período
253 seco, período chuvoso, precipitação total anual e precipitação máxima diária média para a Microrregião
254 do Meia Ponte.

255 Figura 4. Espacialização da precipitação nos períodos seco (A) e chuvoso (B), precipitação
256 máxima diária anual média(C), precipitação média total anual (D), para a microrregião Meia Ponte no
257 período entre 1980 e 2014 (35 anos).

258

259



260

261 De acordo com a Tabela 1, disposta a seguir, a precipitação média para o período seco na
 262 Microrregião Meia Ponte foi de 60,79 mm, com um erro padrão da média de $\pm 2,68$ mm. As
 263 precipitações máxima diária media anual (94,90 mm) e mínima média anual (33,02 mm) deste período
 264 corresponderam respectivamente aos municípios de Itumbiara e Caldas Novas e 50% das precipitações
 265 médias apresentaram no mínimo 59,89 mm.

266 O período chuvoso apresentou uma precipitação média de 1379,52 mm (Tabela 1), com um erro
 267 padrão da média de $\pm 12,49$ mm. A precipitação máxima (1443,4 mm) aconteceu no município de Caldas
 268 Novas, enquanto a precipitação mínima (1197,9 mm) aconteceu no município de Buriti Alegre, sendo
 269 que, 50% das precipitações para o período chuvoso apresentaram no mínimo 1399,08 mm. A precipitação
 270 máxima média anual foi de 79,19 mm (Tabela 1) com um erro padrão da média de $\pm 1,87$. A maior
 271 precipitação máxima diária anual (90,81 mm) ocorreu no município de Joviânia e a mínima, de 47,43
 272 mm, aconteceu no município de Morrinhos, sendo que 50% das precipitações máximas alcançaram no
 273 mínimo 80,62 mm.

274 Tabela 1. Estatística descritiva da precipitação pluvial média de 35 anos (1980 a 2014) em 14 estações
 275 pluviométricas Microrregião Meia Ponte.

Estatística	Precipitação Média (.mm)			
	Período Seco	Período Chuvoso	PMDA	Anual
Mediana	59,89	1399,08	80,62	1451,84
Média	60,79	1379,52	79,19	1440,31
Mínima	33,02	1197,90	47,43	1259,30
Máxima	94,90	1443,40	90,81	1501,79
Amplitude	61,88	245,50	43,38	242,49
Desvio Padrão	14,44	67,27	10,05	60,52
CV (%)	23,75	4,88	12,69	4,20
N	14	14	14	14

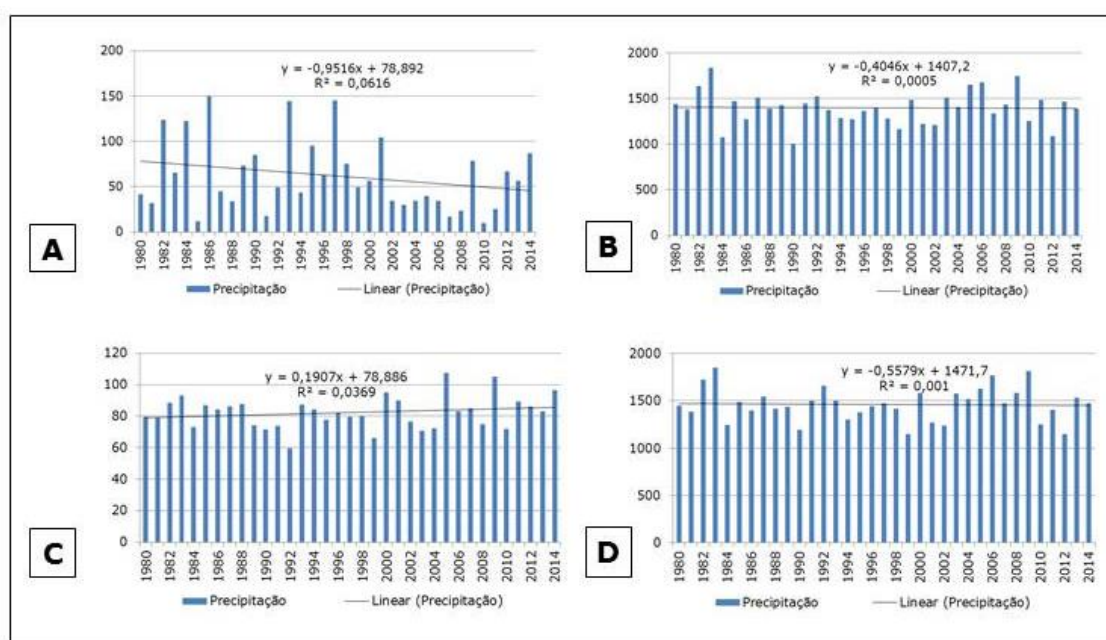
276 * PMDA= Precipitação máxima diária anual, CV: Coeficiente de Variação e N: número total de amostras.

277 A precipitação anual apresentou uma altura pluviométrica média de 1440,31 mm, com um erro
 278 padrão médio de $\pm 11,24$ mm. A precipitação máxima foi de 1501,79 mm ocorreu no município de
 279 Joviânia, enquanto a precipitação mínima, de 1259,3 mm, ocorreu no município de Buriti Alegre; e 50%
 280 das precipitações anuais apresentaram no mínimo 1451,84 mm.

281 Diante da intensa disseminação de *softwares* que disponibilizam diversos métodos de
 282 interpolação, Alves e Vecchia (2011), enfatizaram a importância de uma análise do método mais
 283 adequado a ser utilizado para a espacialização dos totais anuais no Estado de Goiás. Embora a literatura
 284 indique o IQD como um método de interpolação adequado para o estado de Goiás, há a necessidade de
 285 pesquisas comparativas entre este e o método *Topo-to-Raster*, visto que, Tieppo et al. (2010) não
 286 incluindo o método Topo-to-Raster, chegaram à conclusão que para o estado de Mato Grosso o IQD seria
 287 o método mais indicado, enquanto Marcuzzo et al. (2011) definiram o método Topo-to-Raster como o
 288 mais adequado.

289 A Figura 5, disposta a seguir, demonstra o comportamento da precipitação dos períodos seco (A)
 290 e chuvoso (B), precipitação máxima média anual (C), a precipitação anual (D), ao no período de 1980-
 291 2014, suas tendências lineares, equações de regressão e seus coeficientes de determinação (R^2).

292 Figura 5. Precipitações no período seco (A), período chuvoso (B), precipitação máxima (C) e
 293 precipitação total anual (D) na microrregião Meia Ponte (1980-2014).



294

295 A tendência para o período seco, período chuvoso e precipitação anual indicou uma diminuição
 296 nas precipitações, enquanto para a precipitação máxima da média anual indicou o aumento nas
 297 precipitações. As maiores precipitações observadas para estas características (Tabela 2) ocorreram
 298 respectivamente nos anos de 1986, 1983, 1983 e 2005, e as precipitações mínimas observadas (Tabela 2)
 299 ocorreram nos anos de 2010, 1990, 2012 e 1992. A estatística descritiva da série histórica pode ser
 300 observada na tabela abaixo.

301 Tabela 2. Resumo da estatística descritiva das precipitações do período seco, período chuvoso,
 302 precipitação máximas diárias anuais e precipitação total anual da série histórica da microrregião Meia
 303 Ponte (1980 – 2014).
 304

Estatística	Precipitação Média (.mm)			
	Período Seco	Período Chuvoso	PMDA	Anual
Mediana	49,44	1403,25	83,14	1470,48
Média	61,76	1399,91	82,32	1461,70
Mínimo	9,83	1007,90	59,41	1148,30
Máximo	149,51	1837,32	107,35	1849,96
Amplitude	139,69	829,42	47,94	701,66
Desvio Padrão	38,73	181,53	10,02	174,14
CV	62,71	12,97	12,17	11,91
N	34	34	34	34

305 *PMDA= precipitação máxima diária anual, CV: Coeficiente de Variação e N: número total de amostras.

306

CONSIDERAÇÕES FINAIS

307

308 Os períodos seco e chuvoso ocorrem em diferentes meses quando se compara a microrregião
 309 Meia Ponte com o estado de Goiás e embora ocorra variabilidade na sua precipitação, o período chuvoso
 310 possui maior volume precipitado que o período seco na série histórica observada para a microrregião
 311 Meia Ponte.

312 As precipitações anuais, no período seco e no período chuvoso tem tendência decrescente,
313 enquanto as precipitações máximas médias anuais apresentam uma tendência de crescimento.

314 Há uma necessidade de melhora no sistema de coleta de dados meteorológicos e métodos de
315 interpolação para Microrregião Meia Ponte e entorno.

316 Embora este estudo seja de importância, ainda existem variáveis a respeito da caracterização
317 pluviométrica da microrregião Meia Ponte, que necessitam ser pesquisadas.

REFERÊNCIAS

- 318
319
- 320 ALVES, E. D. L. & VECCHIA, F. A. S. Análise de diferentes métodos de interpolação para a
321 precipitação pluvial no estado de Goiás. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v.
322 33, n. 2, p. 193-197, 2011.
323
- 324 AMORIM, R. C. F.; RIBEIRO, A.; LEITE, C. C.; LEAL, B. G.; SILVA, J. B. G. Avaliação do
325 desempenho de dois métodos de espacialização da precipitação pluvial para o Estado de Alagoas. **Acta**
326 **Scien. Technol. Maringá**, v.30, n. 1, p. 87-91, 2008.
327
- 328 Hidro Web Sistema de Informações Geográficas. **ANA Agência Nacional de Águas**.
329 Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>> Acesso em: 11 novembro de 2012.
- 330 AYOADE, J.O. Introdução a Climatologia para os trópicos. 14 ed. Rio de Janeiro: BERTRAND Brasil
331 LTDA, 2010. 332 p.
- 332 BARBOSA, J. P. M. Mudanças climáticas e distribuição espacial da precipitação na Serra do Mar –
333 Análise a partir de séries históricas de precipitação e sistemas de informação geográfica (SIG). **Caminhos**
334 **de Geografia**. Uberlândia, v.8, n. 22, p. 67-81, set. 2007.
- 335 BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. F. Bases conceituais em climatologia geográfica. **Mercator - Revista**
336 **de Geografia da UFC**, Fortaleza, CE, ano 8, n. 16, p. 255-261, 2009.
337
- 338 CARDOSO, M. R. D; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger
339 para o estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.8, n.16, p.40-55 jan./mar. de
340 2014.
341
- 342 DEUS, B.V.; ZEILHOFER, P.; ARAUJO, G.C.; SANTOS, A.S.L. Interpolação pluviométrica na bacia do
343 alto e médio Teles Pires: uma análise de séries históricas e interpoladores. In: III SIMPÓSIO
344 BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 2010,
345 Recife, **Anais do III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**
346 Recife, 1994 p. 1-7
347
- 348 FILHO, A. Z. P. do A; MATTOS, S. C.; LISITA, F. A.; PREADO, E. L. M. S.; COSTA, H. F. da;
349 CARDOSO; A. S. Zoneamento ecológico-econômico da microrregião Meia Ponte Goiânia, Goiás: AGIM
350 - Diretoria de Mineração e Recursos Naturais Laboratório de Geoprocessamento, 1999. 280 p.
- 351 GAUSSEN, H.; BAGNOULS, F. Saison seche et indice xerothermique. Toulouse, França: Université de
352 Toulouse, Facultei des Sciences, 1953. 82 p.
- 353 LOPES, J. R. F.; SILVA, D. F. Aplicação do Teste de Mann-Kendall para análise de tendência
354 pluviométrica no Estado do Ceará. **Revista de Geografia (UFPE)**, Pernambuco, Recife, v. 30, n. 3, dez.
355 2013.
- 356 MATOS, J. E. R. Chuvas intensas na Bahia: equações e metodologias de regionalização. **Salvador:**
357 **EDUFBA**, 2006. 296 p.

- 358 MAZZINI, P. L. F.; SCHETTINI, C. A. F. Avaliação de metodologias de interpolação espacial aplicadas
359 a dados hidrográficos costeiros quase sinóticos. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology-**
360 **BJAST**, v.13, n. 1, p. 53-64, 2009.
- 361 MELLO, C. R.; SILVA, A. M.; LIMA, J. M.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, M. S. Modelos
362 matemáticos para predição da chuva de projeto para regiões do Estado de Minas Gerais. **Revista**
363 **Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n. 1, p.121-128, Jan./Apr. 2003.
364
- 365 MARIANO, Z. de F. Precipitações e a cultura da soja em Goiás. **Mercator**, Fortaleza, CE, v. 9, n. 1, p.
366 121-134, dez. 2010.
367
- 368 MARCUZZO, F. F. N; ANDRADE, L. R. DE; MELO, D. C. R. Métodos de interpolação matemática no
369 mapeamento de chuvas do estado do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geografia Física**:
370 Universidade Federal de Pernambuco. Recife, v 4, n 4, p. 793-804, dez. 2011.
371
- 372 MARCUZZO, F.; FARIA, T. G.; FILHO, R. DE F. P. Chuvas no estado de Goiás: análise histórica e
373 tendência futura **ACTA Geográfica**, Boa Vista, RR v.6, n.12, mai./ago. de 2012. p.125-137
374
- 375 NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: **IBGE, Departamento de Recursos Naturais e**
376 **Estudos Ambientais**, 1989, p. 421
377
- 378 PINHEIRO, A; GRACIANO, R. L. G.; SEVERO, D. L. Tendência das séries temporais de precipitação
379 da região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v.28, n.3, p. 281-290, 2013.
380
- 381 Microregiões Brasileiras - tipologia da PNDR. **Ministério da Inegração Nacional**. 28 ago. 2015,
382 Disponível em :< http://www.integracao.gov.br/microregioes_pndr>. Acesso em: 13 abr. 2016.
- 383 SANCHES, F. de O.; MAY, G. C. SILVA, R. V. da Chuvas no Norte Gaúcho: um estudo sobre a
384 tendência das chuvas e mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, PR, v.18, n.
385 12, p 349-360, jan.-jun. 2016
- 386 SILVA, D. F. da; PRELA-PANTANO, A; NETO, J. L. S. A variabilidade da precipitação e produtividade
387 agrícola na região do Médio Paranapanema, SP. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, PR, p.
388 101-116, ago. 2008
- 389 SILVA, L. L. da; COSTA, R. F. da; CAMPOS, J. H. B da C; DANTAS, R. T. Influência das
390 precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia**
391 **Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.13, n. 4, p. 454-461, maio 2009.
- 392 TAIZ, L. & ZEIGER, E.; Fisiologia Vegetal. 5 ed. **Porto Alegre**: Artmed, 2013 p. 755
- 393 TIEPPO, R. C.; NUNES, C. C. P.; DALLACORT, R.; FIETS, C. R.; COMUNELLO, E.; CREMON, C.
394 Análise de interpoladores na geração de mapas de precipitação para o Estado de Mato Grosso. In:
395 EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA/INPE, 2010, Cáceres, **Anais 3º Simpósio de**
396 **Geotecnologias no Pantanal**, Cáceres, MT, 16-20 p. 95 -105, 2010.
- 397 WANDERLEY, H. S.; SEDIYAMA, G. C., JUSTINO, F. B.; ALENCAR, L. P. de; DELGADO, R. C.
398 Variabilidade da precipitação no Sertão do São Francisco, estado de Alagoas. **Revista Brasileira de**
399 **Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v. 17, n. 7, p. 790-795, abr. 2013
- 400 YEJVJEVICH, V. Probability and statistics in hydrology. **Fort Collins: Water Resources Publication**,
401 1972. 276 p.

ANEXO 1 – REVISTA BRASILEIRA DE CLIMATOLOGIA – DIRETRIZES PARA AUTORES

NORMAS E INSTRUÇÕES PARA PUBLICAÇÃO

A **Revista Brasileira de Climatologia**, instrumento de divulgação científica da **Associação Brasileira de Climatologia**, publica artigos científicos originais, notas técnicas, revisões bibliográficas, artigos especiais da área de Climatologia, com a condição de que sejam inéditos.

1. Os artigos especiais serão submetidos sob convite do Conselho Editorial. Nos outros tipos de publicação, ao menos um dos autores do trabalho deverá ser, preferencialmente, sócio da Associação Brasileira de Climatologia.

2. Os trabalhos serão submetidos via eletrônica, digitados em formato compatível com Word ou Open Office Writer, em idioma **português ou inglês**, em folha de 18,5 x 26,5 cm com margens superior e inferior de 1,60 cm, margem esquerda de 2,50 cm e direita de 1,60 cm, fonte Verdana 10, espaço simples. O máximo de páginas será de 20 (vinte), incluídos tabelas, gráficos e ilustrações.

3. O trabalho submetido como artigo, deverá conter os seguintes tópicos: **Título** (em português, espanhol, inglês ou francês); **Resumo** (máximo 2000 caracteres) e **Palavras chaves** (máximo 5 palavras) nos 4 idiomas : **português, inglês, espanhol e francês**; **Introdução** com Revisão da Literatura e Objetivos; **Material e métodos**; **Resultados e Discussão**; **Conclusões** (ou combinação destes últimos), **Agradecimentos**, quando houver, e **Referências Bibliográficas**. Não há necessidade desta subdivisão para as notas e revisões, mas elas devem conter, obrigatoriamente, um pequeno *resumo e abstract*.

4. Os nomes dos autores deverão ser colocados por extenso, abaixo do título, um ao lado do outro e separados por vírgula, seguido de números que serão repetidos no rodapé, para especificações (Profissão, Titulação e Endereço).

5. As citações dos autores no texto deverão ser feitas com letras minúsculas seguidas do ano de publicação entre parêntese e em letras maiúsculas se a citação estiver entre parenteses, conforme exemplos:

O balanço hídrico foi calculado segundo o método de Thornthwaite e Mather (1957)

.....enquanto que em água pode representar 100% (JARVIS, 1975).

6. As Referências Bibliográficas deverão ser apresentadas de acordo ABNT, como nos exemplos:

CAMARGO, A. P. de. Contribuição para a determinação da evapotranspiração potencial no Estado de São

Paulo, *Bragantia*, Campinas, v. 21, n. 12, p. 163-213, 1962.

OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Ceres, 1981. 400 p.

COCHRAN, W. G. The estimation of sample sign. In: *Sampling Techniques*. 3ª ed. Nova York: John Willey, 1997, Cap. 4 p. 72-90.

<!--[if !supportLists]-->7. <!--[endif]-->As tabelas deverão ser numeradas com algarismos arábicos, com cabeçalho ou legenda explicativas na sua parte superior e construídas de modo a serem inteligíveis. Linhas horizontais devem aparecer para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma linha no final da tabela. **Linhas verticais não devem ser usadas.**

<!--[if !supportLists]-->8. <!--[endif]-->Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados **Figuras**, tendo o número de ordem em algarismos arábicos e o título na sua parte inferior. Todas deverão estar em formato digital, preferencialmente no formato JPG, em resolução adequada ao tamanho da imagem. Não serão aceitas figuras repetitivas de tabelas.

<!--[if !supportLists]-->9. <!--[endif]-->A critério dos editores, os trabalhos que não se enquadrarem na área de **Climatologia**, não serão aceitos e devolvidos ao(s) autor(es), sem passar pelo trâmite editorial.

<!--[if !supportLists]-->10. <!--[endif]-->Na submissão, o(s) autor(es) deverá (ão) deixar claro o tipo de publicação (artigo, nota técnica ou revisão bibliográfica) que deseja(m) para o trabalho.

<!--[if !supportLists]-->11. <!--[endif]-->Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es), mas o Conselho Editorial se resguarda o direito de sugerir alterações.