

## CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA PARA A CIDADE DE FLORIANO-PI PELAS METODOLOGIAS DE KÖPPEN E THORNTHWAITE

AMÓS CARDOSO DE MENESES<sup>1</sup>, VANDERLAN FERNANDS SOUZA<sup>2</sup>, JOSÉ  
REGINALDO DE SÁ JÚNIOR<sup>3</sup>, JOSE SEBASTIÃO COSTA DE SOUSA<sup>4</sup>, WENDELL  
NASCIMENTO OLIVEIRA<sup>5</sup>, VALDOMIRO ANDRADE MOTA DE MORAIS<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando, Eng. agrônômica, IFSertãoPE, Petrolina-PE, [amos.cardoso@aluno.ifsertao-pe.edu.br](mailto:amos.cardoso@aluno.ifsertao-pe.edu.br)

<sup>2</sup>Graduando, Eng. agrônômica, IFSertãoPE, Petrolina-PE

<sup>3</sup>Graduando, Eng. agrônômica, IFSertãoPE, Petrolina-PE

<sup>4</sup>Eng. Agrícola, Prof. Doutor., IFSertãoPE, Petrolina-PE

<sup>5</sup>Graduando, Eng. agrônômica, IFSertãoPE, Petrolina-PE

<sup>6</sup>Graduado em Ciência da Computação, Prof. Especialista, IF Sertão-PE, Petrolina-PE

Apresentado no  
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024  
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

### RESUMO:

O clima afeta diretamente o zoneamento agrícola e na tomada de decisão no campo, sendo a classificação climática uma das metodologias que pode auxiliar nesses aspectos, no qual duas das mais utilizadas são Köppen e Thornthwaite, portanto o objetivo é realizar a classificação climática por essas metodologias para a cidade de Floriano-PI pelo software BHCN&CCTK para as normais de 1981-2010 e 1991-2020 assim como analisar as características climáticas fornecidos pelo programa. O resultado da classificação foi Aw para o método de Köppen e DdA'a' para o método de Thornthwaite para as duas normais, acontecendo alterações entre as normais, com aumento na precipitação anual média e aumento na evapotranspiração anual média na normal de 1991-2020, entretanto a temperatura média anual se manteve constante, assim como a quadra chuvosa permaneceu no intervalo de janeiro a abril, sendo que aconteceu uma mudança no mês mais chuvoso, saindo de março para janeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Classificação do clima, Normal climatológica, BHCN&CCTK

### CLIMATE CHARACTERIZATION FOR THE CITY OF FLORIANO-PI USING KÖPPEN AND THORNTHWAITE METHODOLOGIES

### ABSTRACT:

The climate directly affects agricultural zoning and decision-making in the field, with climate classification being one of the methodologies that can assist in these aspects, two of the most used of which are Köppen and Thornthwaite, therefore the objective is to carry out climate classification by these methodologies for the city of Floriano-PI using the BHCN&CCTK software for the 1981-2010 and 1991-2020 normals as well as analyzing the climatic characteristics provided by the program. The result of the classification was Aw for the Köppen method and DdA'a' for the Thornthwaite method for the two normals, changes occurred between the normals, with an increase in average annual precipitation and an increase in average annual evapotranspiration in the 1991-2020 normal, however, the average

annual temperature remained constant, as did the rainiest month, which remained in the range from December to April, with a change in the rainiest month, moving from March to January.

**KEYWORDS:** Climate classification, Climatological normal, BHCN&CCTK

## **INTRODUÇÃO:**

Os trabalhos e estudos com os métodos de classificação do clima tem sido objeto de pesquisa a muitos anos, o que se torna viável o desenvolvimento de diferentes metodologias de como classificá-lo (Sousa e Brito, 2022), dentre eles pode-se citar as Köppen (Köppen, 1936) e Thornthwaite (Thornthwaite 1948; Thornthwaite e Mather, 1955) que são duas das mais utilizadas.

O estado do Piauí tem uma grande importância no setor de produção agropecuária tendo potencial para produzir ainda mais. Entretanto, poucos estudos aprofundados têm limitado essa alta produtividade. A exemplo de pesquisas voltadas para o balanço hídrico climatológico que é de fundamental importância, pois ainda é possível estimar um zoneamento agrícola da região em estudo, principalmente nas áreas que se tem uma produção dependente da irrigação ou até mesmo do cultivo em sequeiro que representa a maioria da agricultura familiar. Segundo Guilhoto et al., (2006) a agricultura familiar tem participação significativa na riqueza nacional contribuindo com o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio.

Mudanças nas características do clima de determinada região ou cidade pode causar alteração na disponibilidade hídrica ou balanço hídrico, o que afetará diretamente o setor agrícola da mesma. Portanto o objetivo deste trabalho foi classificar o clima da cidade Floriano-PI pela metodologia de Köppen (Köppen, 1936) e Thornthwaite (Thornthwaite 1948; Thornthwaite e Mather, 1955) para as informações das normais de 1981-2010 e 1991-2020 e analisar as demais características do balanço hídrico da cidade.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

Os dados das normais climatológicas para cidade Floriano-Pi que se encontra a uma altitude de 211,50 m de 06° 46' 01" S de latitude e 43° 01' 21" W de longitude dos anos de 1981-2010 e 1991-2020 foram obtidos na base de dados do Instituto nacional de meteorologia-INMET. Para a classificação climática a pelos métodos de Köppen (Köppen, 1936) e Thornthwaite (Thornthwaite 1948; Thornthwaite e Mather, 1955) foi utilizado o software Balanço Hídrico Climatológico Normal e Classificação Climática de Thornthwaite e Köppen-BHCN&CCTK (Sousa e Brito, 2022), além das classificações climáticas o BHCN&CCTK fornece dados de pluviométrico, térmico e evapotranspirométrico e outros detalhes do balanço hídrico que também foram alvo de análise.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

A classificação por Thornthwaite (Thornthwaite 1948; Thornthwaite e Mather, 1955) e Köppen (Köppen, 1936) para ambas normais foi DdA'a' que caracteriza o clima como Megatérmico semiárido com excedente hídrico pequeno ou nulo (Vianello e Alves, 2012) e Aw que define como clima tropical com inverno seco (Peel et al., 2007; Alvares et al., 2013) respectivamente, sendo que o resultado condiz com os estudos De Medeiros et al. (2020) que realizou a classificação de Köppen para estado do Piauí, no qual a região do estado em que o município está inserido recebeu foi classificado como Aw. A Precipitação média anual (Figura 1a 1b) houve um aumento de 2,29% indo de 960 mm  $\text{ano}^{-1}$  para 982 mm  $\text{ano}^{-1}$ , não ocorreu alteração da quadra chuvosa se mantendo entre janeiro a abril que segundo Lima e Andrade Júnior (2020) o motivo disso e a região do estado em que a cidade está localizada

tendo assim regimes de precipitação equatorial continental,, entretanto aconteceu uma mudança no mês mais chuvoso passando de março para o mês de janeiro (Figura 2a a 2d), mas assim como na média anual verificou-se um pequeno aumento nos valores das precipitações mensais do último balanço hídrico climatológico.

BHCN&CCTK - Balanço Hídrico Climatológico Normal e Classificação Climática de Thornthwaite e Köppen.										
Autor: Prof. Dr. José Sebastião Costa de Sousa										
Cidade: Floriano/PI		Hemisfério: Sul CAD = 100 mm								
Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG. ACUM (mm)	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	27	173,9	216,2	-42	-2.053	0	0	174	42	0
FEV	26,5	150,4	168,4	-18	-2.071	0	0	150	18	0
MAR	26,5	180	172,5	8	-259	8	8	173	0	0
ABR	26,8	135,1	162,2	-27	-286	6	-2	137	26	0
MAI	27	62	178,1	-116	-402	2	-4	66	112	0
JUN	27,7	7	172,6	-166	-568	0	-2	9	164	0
JUL	27,7	0,7	210,2	-210	-777	0	0	1	210	0
AGO	29,3	0,9	261,1	-260	-1.038	0	0	1	260	0
SET	30,6	8	312,2	-304	-1.342	0	0	8	304	0
OUT	30,7	48,4	340,2	-292	-1.634	0	0	48	292	0
NOV	29,3	73	305,3	-232	-1.866	0	0	73	232	0
DEZ	27,9	120,2	265,1	-145	-2.011	0	0	120	145	0
ANO	28	960	2.764	-1.805	-14.306	16	0	960	1.805	0

A cidade em questão enquadra-se no Caso 2, ou seja, P-ETP (anual) Menor que zero e M menor que CAD (PEPEREIRA et al., 2002).  
 Classificação climática de Thornthwaite: DdA'a', ou seja, clima Megatérmico Semiárido com excedente hídrico pequeno ou nulo (VIANELLO & ALVES, 2012).  
 Índice hídrico = 0 %, Índice de aridez = 65,3 %, Índice de umidade = -65,3 %, ETP/Verão/Ano = 20,2 %.  
 Classificação climática de Köppen: Aw, ou seja, clima tropical com inverno seco (PEEL et al., 2007; ALVARES et al., 2013).

BHCN&CCTK - Balanço Hídrico Climatológico Normal e Classificação Climática de Thornthwaite e Köppen.										
Autor: Prof. Dr. José Sebastião Costa de Sousa										
Cidade: Floriano/PI		Hemisfério: Sul CAD = 100 mm								
Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG. ACUM (mm)	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
JAN	27,1	187	222,3	-35	-2.221	0	0	187	35	0
FEV	26,7	164	175,5	-12	-2.233	0	0	164	12	0
MAR	26,7	183,3	179,9	3	-338	3	3	180	0	0
ABR	27,1	127,9	172,2	-44	-382	2	-1	129	43	0
MAI	27,3	51,9	185	-133	-515	1	-1	53	132	0
JUN	27,5	6,1	187,2	-181	-697	0	-1	7	180	0
JUL	28	4,3	219,2	-215	-911	0	0	4	215	0
AGO	29,4	0,5	272,5	-272	-1.183	0	0	1	272	0
SET	30,8	11,9	325,2	-313	-1.497	0	0	12	313	0
OUT	31	49	355,2	-306	-1.803	0	0	49	306	0
NOV	29,5	77,4	314,6	-237	-2.040	0	0	77	237	0
DEZ	28,2	119,1	265,1	-146	-2.186	0	0	119	146	0
ANO	28	982	2.874	-1.892	-16.007	6	0	982	1.892	0

A cidade em questão enquadra-se no Caso 2, ou seja, P-ETP (anual) Menor que zero e M menor que CAD (PEPEREIRA et al., 2002).  
 Classificação climática de Thornthwaite: DdA'a', ou seja, clima Megatérmico Semiárido com excedente hídrico pequeno ou nulo (VIANELLO & ALVES, 2012).  
 Índice hídrico = 0 %, Índice de aridez = 65,8 %, Índice de umidade = -65,8 %, ETP/Verão/Ano = 20,1 %.  
 Classificação climática de Köppen: Aw, ou seja, clima tropical com inverno seco (PEEL et al., 2007; ALVARES et al., 2013).

FIGURA 1. A- Tela do BHCN&CCTK com os valores utilizados para a classificação climática para normal 1981-2010. B-Tela do BHCN&CCTK com os valores utilizados para a classificação climática para normal 1991-2020

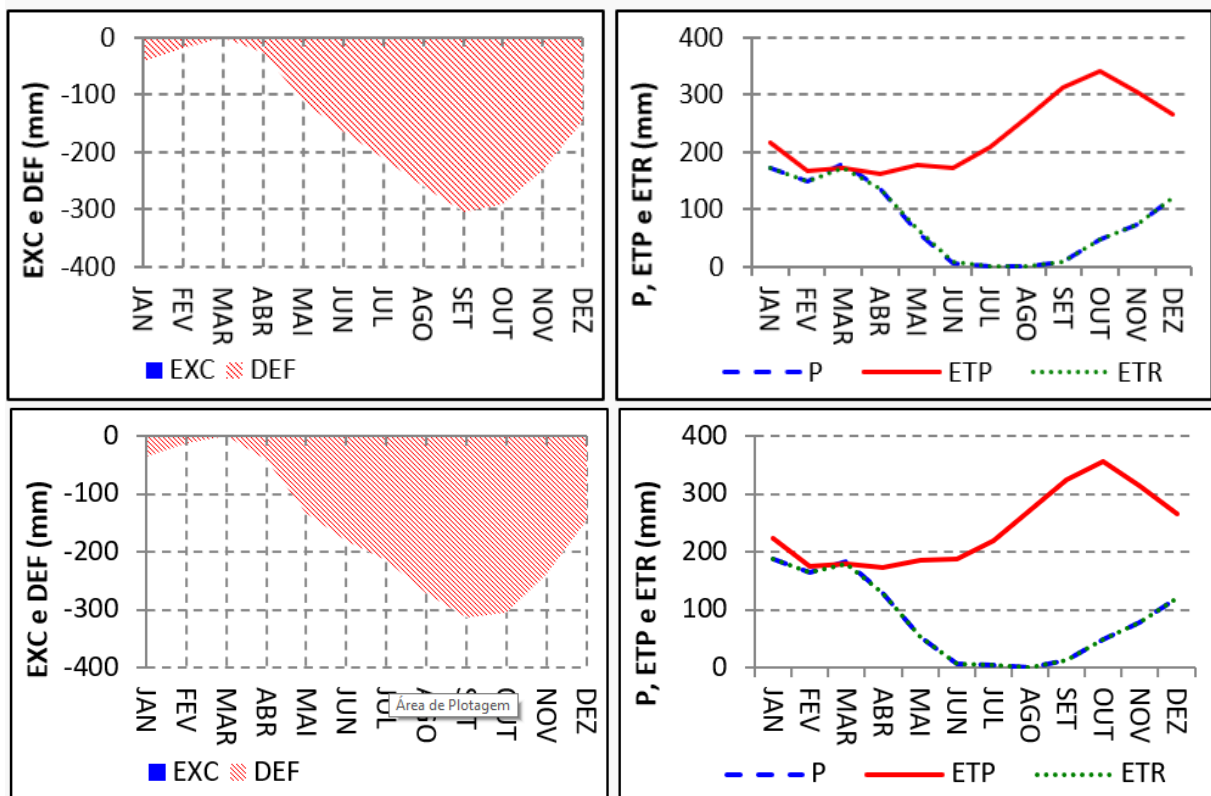


FIGURA 2. A e B- Comportamento mensal das medias ETP, P, T e o balanço hídrico para a normal 1981-2010 respectivamente. C e D- Comportamento mensal das medias ETP, P, T e o balanço hídrico para a normal 1991-2020 respectivamente.

A temperatura média anual se manteve em 28 °C entre as normais, enquanto na ETP média anual verificou-se um aumento de 110 mm na normal mais recente, sendo que o balanço hídrico mostrou-se sempre em déficit em ambas normais.

### **CONCLUSÕES:**

O clima recebeu a classificação de DdA'a' e Aw pela metodologia de Thornthwaite (Thornthwaite 1948; Thornthwaite e Mather, 1955) e Köppen (Köppen, 1936) respectivamente. Quando comparada às normais, a temperatura se manteve média anual se manteve constante, houve aumento na precipitação média anual e aumento ETP na normal mais nova. O balanço hídrico mostrou-se sempre em déficit em ambas.

### **REFERÊNCIAS:**

- GUILHOTO, J. J. M.; SILVEIRA, F.G.; ICHIHARA, S.M.; AZZONI, C.R. A importância do agronegócio familiar no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 44, n. 3, p. 355-382, 2006.
- KÖPPEN, W. Das geographische System der Klimate. In: *Handbuch der Klimatologie*, Köppen, W.; Geiger, G. (Eds.), Gebrüder Borntraeger, p. 1-44, part C, 1936.
- LIMA, M. D.; ANDRADE JUNIOR, A. S. Climas do estado do Piauí e suas relações com a conservação do solo. Teresina: Edufpi. 144 p. 2020.
- MEDEIROS, R. M.; CAVALCANTI, E. P.; MEDEIROS DUARTE, J. F. Classificação climática de Köppen para o estado do Piauí-Brasil. *Revista Equador*, v. 9, n. 3, p. 82-99, 2020.
- PELL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger. *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 11, n. 05, p. 1633-1644, 2007.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. *The Geographical Review*. v. 38, n. 01, p. 55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance*. Centerton, Drexel Institute of Technology-Laboratory of Climatology, 1955. 104p.
- VIANELLO, R. L., ALVES, A. R. *Meteorologia básica e aplicações*. 2 ed. Viçosa: UFV, 2012, 460 p.