

ALGORITMO DA CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN

Thales V. A. VIANA¹, Edson A. BASTOS², Dalcio R. B. ALVES³, Marcos V. FOLEGATTI⁴

RESUMO

Comumente a classificação de Köppen é utilizada a partir de ábacos e tabelas que possibilitam a caracterização do clima. Pensando em possibilitar posteriormente a confecção de software, elaborou-se um algoritmo, apresentado aqui na sua forma resumida, que mostra ordenadamente os passos para a qualificação, das diversas regiões, nos tipos e variedades climáticas que compõem a referida classificação. Utilizou-se como exemplo a classificação climática para Fortaleza-Ce obtendo como resultado Aw'.

INTRODUÇÃO

Qualquer classificação climática tem por objetivo definir os limites geográficos dos diferentes tipos de clima que ocorrem em todo o mundo. São estudos básicos que podem auxiliar diversas pesquisas aplicadas no setores agrícola, pecuário e outros.

Embora haja muitas classificações climáticas destacam-se as de Köppen e Thornthwaite (ARMAS, 1981; BRUCHMAN, 1981; OMETTO, 1981). A classificação de Köppen foi publicada primeiramente em 1918 e posteriormente revisada (HASHEMI et al., 1981). O método é baseado em valores médios anuais e mensais de temperatura e precipitação e a vegetação nativa é utilizada para determinar os limites climatológicos de sua classificação, que apresenta cinco grandes climas representados de A a E. Cada clima é caracterizado mais detalhadamente e recebe duas ou três letras minúsculas do alfabeto.

O presente estudo teve por objetivo apresentar um algoritmo resumido que auxilie a utilização da classificação climática de Köppen.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir dos ábacos e tabelas da classificação de Köppen elaborou-se um algoritmo com estruturas de seleção dos tipos Caso e Se-então-senão. Para utilização do mesmo fazem-se necessários dados normais mensais de precipitação e temperatura média do ar, tendo como unidades centímetro e grau centígrado, respectivamente. Algoritmo, resumido, da classificação de Köppen:

1.0 - Identificação do clima

1.1 - Identificação da zona fundamental:

Caso a temporada de chuvas ocorra:

Em torno da estação do inverno, então dirija-se ao item 1.2;

Em torno da estação do verão, então dirija-se ao item 1.3;

Ao longo do ano, então dirija-se ao item 1.4.

1.2 - Chuvas de inverno:

Caso a precipitação total anual (P):

Seja inferior a temperatura média anual (T), $P < T$, então dirija-se ao item 2.1 ;

Seja $< 2 * T$, então dirija-se ao item 2.2 ;

Outro, então dirija-se ao item 3.0.

1.3 - Chuvas de verão:

Caso a precipitação total anual (P):

Seja inferior a temperatura média anual (T) acrescida de 14 ($P < T + 14$) então dirija-se ao item

2.1;

Seja $< 2 * (T + 14)$, então dirija-se ao item 2.2;

Outro, então dirija-se ao item 3.0.

1.4 - Chuvas distribuídas ao longo do ano:

¹ Professor Assistente da UFC, Fortaleza-Ce. Estudante do curso de Pós-graduação em Irrigação e Drenagem, nível Doutorado, da ESALQ/USP, Piracicaba-SP.

² Estudante do curso de Pós-graduação em Irrig. e Drenagem, Doutorado, da ESALQ/USP, Bolsista Capes.

³ Estudante do curso de Pós-graduação em Irrig. e Drenagem, Doutorado, da ESALQ/USP, Bolsista Fapesp.

⁴ Dr., Prof. Associado, Depart. de Eng. Rural, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-970 Piracicaba-SP.

Caso a precipitação total anual (P):

Seja inferior a temperatura média anual (T) acrescida de 7 ($P < T + 7$), então dirija-se ao item 2.1;

Seja $< 2 * (T + 7)$, então dirija-se ao item 2.2;

Outro, então dirija-se ao item 3.0.

2.0 - Climas Secos (zona climática B)

2.1 - Zona climática B - Tipo fundamental BW (Clima desértico). Dirija-se ao item 2.3;

2.2 - Zona climática B - Tipo fundamental BS (Clima semi-árido). Dirija-se ao item 2.3;

2.3 - Adiciona-se ao tipo climático a variedade específica referente a distribuição anual da precipitação:

Caso:

A época mais seca ocorra no verão, então a variedade específica será "s", e dirija-se ao item 2.4;

A época mais seca ocorra no inverno:

Se o máximo de chuvas ocorre no outono:

Então a variedade específica será w' e dirija-se ao item 2.4;

Senão temos a variedade específica w. Dirija-se ao item 2.4.

Ocorra duas estações secas e duas chuvosas, então a variedade será x'. Dirija-se ao item 2.4.

2.4 - Adicione ainda a variável específica referente a temperatura do ar:

Se a temperatura média anual $\geq 18,0^{\circ}\text{C}$:

Então e se a temperatura média do mês mais frio também $\geq 18,0^{\circ}\text{C}$:

Então temos a variável específica h' - muito quente;

Senão temos a variável específica h - quente;

Senão e se a temperatura média do mês mais quente $\geq 18,0^{\circ}\text{C}$:

Então teremos a variável específica k - frio;

Senão temos a variedade específica k' - muito frio.

3.0 - Climas úmidos (zonas climáticas A, C, D, ou E):

Caso:

A temperatura média em todos os meses $\geq 18,0^{\circ}\text{C}$, então dirija-se ao item 3.1 ;

A temperatura média do mês mais frio (t_k) $\geq 18,0^{\circ}\text{C}$ e $> -3,0^{\circ}\text{C}$, então dirija-se ao item 3.2;

A $t_k < -3,0^{\circ}\text{C}$:

Se a temperatura do mês mais quente (t_w) $\geq 10,0^{\circ}\text{C}$:

Então dirija-se item 3.3;

Senão dirija-se ao item 3.5.

3.1 - Clima Tropical Chuvoso:

Se a menor precipitação total mensal (P_i) $\geq 6,0$ cm :

Então o tipo fundamental será Af - clima de selva tropical, e dirija-se ao item 3.1.1;

Senão e se a menor precipitação mensal (P_i) $\geq 10,0 - 0,04 * P$ (precipitação anual):

Então o tipo fundamental será Am - clima de montanha. Dirija-se ao item 3.1.1;

Senão e se é seco no inverno

Então o tipo fundamental será Aw. Dirija-se ao item 3.1.2.

Senão o tipo fundamental será As. Dirija-se ao item 3.1.1.

3.1.1 - Variedade específica referente a distribuição anual da precipitação:

Caso:

A época mais seca ocorre no verão:

Se o máximo de chuvas ocorre no outono:

Então teremos a variedade específica s' ;

Senão, então teremos a variedade específica s.

Ocorra duas estações chuvosas e duas estações secas intercaladas, então temos a variedade s'' ;

Outro, então temos ausência de variedade específica.

3.1.2 - Variedade específica referente a distribuição anual da precipitação.

Caso:

A época mais seca ocorra no inverno e o máximo de chuvas ocorre no outono, então teremos a variedade específica w' [acrescenta-se a apostrofe (') ao tipo fundamental].

Ocorra duas estações chuvosas e duas estações secas intercaladas, então temos a variedade específica w'' [acrescenta-se aspas (") ao tipo fundamental].

Outro, então teremos ausência de variedade específica.

3.2 - Clima Temperado chuvoso.

Se o total precipitado na estação do verão (Ps) for $\geq 10 * P_i$ (onde P_i = menor precipitação mensal): Então temos o tipo climático Cw - clima temp. úmido com inverno seco. Dirija-se ao item 3.4.

Senão e se o total precipitado na estação do inverno (Pw) $\leq 3 * P_i$:

Então teremos o tipo climático Cf - clima constantemente úmido. Dirija-se ao item 3.4;

Senão e se a precipitação do mês mais seco for < 3.0 cm:

Então temos o tipo Cs - clima temp. úmido c/ verão seco. Dirija-se ao item 3.4.

Senão temos o tipo climático Cfs (constantemente úmido). Dirija-se ao item 3.4.

3.3 - Clima Boreal.

Se o total precipitado na estação do verão (Ps) $\leq 10 * P_i$ (onde P_i = menor precipitação mensal):

Então temos o tipo climático Dw - clima de bosque frio com estação seca. Dirija-se ao item 3.4.

Senão temos o tipo climático Df - clima de bosque frio sem estação seca. Dirija-se ao item 3.4.

3.4 - Ao tipo climático adiciona-se a variedade específica referente a temperatura média do ar:

Se ocorre quatro ou mais meses com temperatura média superior a 10.0°C :

Então e se a temperatura do mês mais quente (t_w) $\geq 22.0^{\circ}\text{C}$:

Então teremos a variedade específica a :

Senão temos a variedade específica b.

Senão se a temperatura do mês mais quente $\geq -38.0^{\circ}\text{C}$:

Então temos a variedade específica c :

Senão, então teremos a variedade específica d.

3.5 - Clima polar. Identifique o tipo climático a partir das alternativas a seguir:

Se a temperatura média do mês mais quente (t_w) $\leq 0^{\circ}\text{C}$:

Então teremos o tipo fundamental EF;

Senão e se $t_k > 10.0^{\circ}\text{C}$:

Então teremos o tipo climático EB;

Senão teremos o tipo fundamental ET.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Analisaremos o algoritmo a partir dos dados normais de temperatura, em grau centígrado, e precipitação, em centímetros, coletados em Fortaleza-Ce no período 1966 a 1995 (TABELA 01).

TABELA 01 - Dados normais de precipitação (centímetros) e temperatura média do ar (grau centígrado) de Fortaleza-Ce referente ao período 1966 a 1995.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
PREC.	11.64	20.15	34.67	33.81	23.87	17.41	10.08	3.47	2.3	1.5	1.26	4.08	164.24
TEMP.	27.3	26.9	26.5	26.5	26.4	26.0	25.8	26.2	26.7	27.2	27.3	27.5	26.7

Como as chuvas ocorrem em torno da estação do verão dirige-se ao item 1.3. A precipitação anual em Fortaleza (164,24), é maior que $2 * T + 28$ (81,4), então dirige-se ao item 3.0. Como a temperatura média é superior a 18.0°C em todos os meses dirige-se ao item 3.1. A menor precipitação mensal (novembro = 1,26 cm) é inferior a 6 cm, sendo também inferior a $10.0 - 0.04 * P$ ($10.0 - 0.04 * 164.24 = 3.43$). A época seca ocorre em torno do inverno indicando o tipo climático Aw. Como a estação chuvosa ocorre em parte no outono recebe então a variedade específica w' caracterizando o clima Aw'.

BIBLIOGRAFIA

- ARMAS, C. M. Sistemas de clasificación climáticas. In: La agroclimatología su importancia en el desarrollo agrícola. Caracas: Ministério de Agricultura y Cria, 1981, p. 32-35.
- BRUCHMAN, E. T. Clasificaciones climáticas. In: Climatología General y agrícola de la provincia de Santiago del Estero. Tucuman: Universidad Nacional de Tucuman, 1981, p. 139-162.
- HASHEMI, F. ; SMITH, G. W. ; HABIBIAN, M. T. Inadequacy of climatological classification systems in agroclimatologic analougue evaluations. Agricultural meteorology, v. 24, p. 157-173, 1981.
- OMETTO, J. C. Classificação climática. In: Bioclimatologia vegetal. São Paulo, Ceres, 1981, p.389-404.