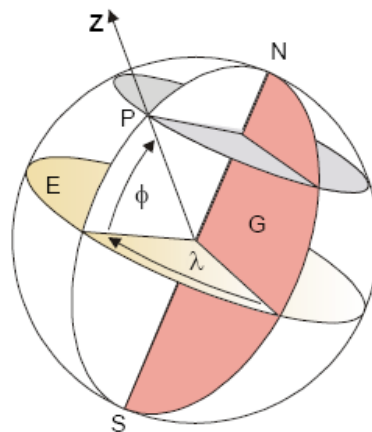


## Capítulo 09

# Método de Blaney-Criddle, 1975 para evapotranspiração de referência ETo



Latitude  
Varejao-Silva, 2005

## SUMÁRIO

<b>Ordem</b>	<b>Assunto</b>
9.1	Introdução
9.2	Método novo de Blaney-Criddle, 1978
9.3	Evapotranspiração de referência ETo
9.4	Conclusão
9.5	Bibliografia e livros consultados

## Capítulo 09- Método de Blaney-Criddle, 1975 para evapotranspiração de referência ETo

### 9.1 Introdução

O Método antigo de Blaney-Criddle data de 1950 e foram apontados varios erros e posteriormente foi criado o Método de Blaney-Criddle, 1975.

Recomendamos este método quando não temos muito dados, o que ocorre comumente na prática.

### 9.2 Método novo de Blaney-Criddle, 1975

O método está muito bem explicado por Varejão-Silva, 2005.

$$H^* = f^* (0,46 \times T + 8,13)$$

Sendo:

H\* = lâmina de água no período de um dia (mm)

T = temperatura média do mês (° C)

f\* = média da porcentagem diária do fotoperíodo anual em latitudes que variam de 10° N a 35° S, conforme Tabela (9.1).

**Tabela 9.1- Valores de f\* para a nova fórmula de Blaney-Criddle conforme Varejão-Silva, 2005.**

MÉDIA DA PORCENTAGEM DIÁRIA (f\* %) DO FOTOPERÍODO ANUAL PARA A  
FÓRMULA DE BLANEY-CRIDDLE, EM LATITUDES DE 20°N A 35°S.

LAT.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
20°N	,25	,26	,27	,28	,29	,30	,30	,29	,28	,26	,25	,25
15°N	,26	,26	,27	,28	,29	,29	,29	,28	,28	,27	,26	,25
10°N	,26	,27	,27	,28	,28	,29	,29	,28	,28	,27	,26	,26
5°N	,27	,27	,27	,28	,28	,28	,28	,28	,28	,27	,27	,27
0	,27	,27	,27	,27	,27	,27	,27	,27	,27	,27	,27	,27
5°S	,28	,28	,28	,27	,27	,27	,27	,27	,27	,28	,28	,28
10°S	,28	,28	,28	,27	,27	,27	,26	,27	,27	,28	,28	,29
15°S	,29	,28	,28	,27	,26	,25	,26	,26	,27	,28	,29	,29
20°S	,30	,29	,28	,26	,25	,25	,25	,26	,27	,28	,29	,30
25°S	,31	,29	,28	,26	,25	,24	,24	,26	,27	,29	,30	,31
30°S	,31	,30	,28	,26	,24	,23	,24	,25	,27	,29	,31	,32
35°S	,32	,30	,28	,25	,23	,22	,23	,25	,27	,29	,31	,32

FONTE: Doorenbos e Pruitt (1975).

**Tabela 9.2- Valores de a e b para a nova fórmula de Blaney-Criddle, 1975 conforme Varejão-Silva, 2005.**

COEFICIENTES (a, b) PARA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (EP<sub>0</sub>) A PARTIR DA FÓRMULA DE BLANEY-CRIDDLE, EM FUNÇÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR (U), DA RAZÃO DE INSOLAÇÃO (n/N) E DA MÉDIA DIÁRIA DA VELOCIDADE DO VENTO (u<sub>2</sub>).

RAZÃO DE INSOLAÇÃO	UMIDADE RELATIVA DO AR			VELOCIDADE DO VENTO (u <sub>2</sub> )
	BAIXA U < 20%	MÉDIA 20% < U < 50%	ALTA U > 50%	
BAIXA 0,3 < n/N < 0,6	a= -2,00	a= -2,00	a= -1,45	u <sub>2</sub> > 5 m s <sup>-1</sup>
	b=1,15	b=1,05	b=0,80	
	a= -1,80	a= -1,85	a= -1,55	2 m s <sup>-1</sup> ≤ u <sub>2</sub> ≤ 5 m s <sup>-1</sup>
	b=1,26	b=1,15	b=0,88	
a= -1,60	a= -1,70	a= -1,65	2 m s <sup>-1</sup> < u <sub>2</sub>	
b=1,40	b=1,25	b=0,98		
MÉDIA 0,6 < n/N < 0,8	a= -2,30	a= -2,20	a= -1,80	u <sub>2</sub> > 5 m s <sup>-1</sup>
	b=1,35	b=1,20	b=0,97	
	a= -2,05	a= -2,15	a= -1,75	2 m s <sup>-1</sup> ≤ u <sub>2</sub> ≤ 5 m s <sup>-1</sup>
	b=1,55	b=1,38	b=1,06	
a= -1,80	a= -2,10	a= -1,65	2 m s <sup>-1</sup> < u <sub>2</sub>	
b=1,73	b=1,52	b=1,16		
ALTA n/N > 0,8	a= -2,60	a= -2,40	a= -2,15	u <sub>2</sub> > 5 m s <sup>-1</sup>
	b=1,55	b=1,37	b=1,14	
	a= -2,30	a= -2,50	a= -1,95	2 m s <sup>-1</sup> ≤ u <sub>2</sub> ≤ 5 m s <sup>-1</sup>
	b=1,82	b=1,61	b=1,22	
a= -2,00	a= -2,53	a= -1,70	2 m s <sup>-1</sup> < u <sub>2</sub>	
b=2,06	b=1,37	b=1,31		

FONTE: Doorenbos e Pruitt (1975).

### Exemplo 9.3

Calcular H\* para o mês de janeiro para município de Guarulhos com latitude de 23,5° Sul e temperatura média do mês de janeiro de 23,7° C.

Consultando Tabela (9.1) para janeiro f\* = 0,31.

Aplicando a equação:

$$H^* = f^* (0,46 \times T + 8,13)$$

$$H^* = 0,31 (0,46 \times 23,7 + 8,13) = 5,9 \text{ mm}$$

### 9.3 Evapotranspiração de referência ETo

O valor de ETo é determinado usando a Tabela (9.2) achamos os valores de a e b, onde entram as relações n/M, a umidade relativa do ar e o vento.

$$ETo = a + b \times H^*$$

Sendo:

Eto = evapotranspiração (mm/dia)

A e b são coeficientes obtidos da Tabela (9.5)

H\* = calculado anteriormente (mm)

### Exemplo 9.4

Calcular a evapotranspiração de referência ETo para Guarulhos sendo a umidade relativa do ar média de 73%, a velocidade do vento média de 1,6m/s e a relação n/N média de 0,42.

Entrando nas Tabela (9.2) achamos razão de insolação baixa e coeficientes:

$$a = -1,65$$

$$b = 0,98$$

$$ETo = a + b \times H^*$$

$$ETo = -1,65 + 0,98 \times H = -1,65 + 0,98 \times 5,9 = 4,1 \text{ mm/dia}$$

Como o mês de janeiro tem 31 dias, a ETo mensal será:

$$ETomês = 4,1 \text{ mm/dia} \times 31 \text{ dias} = 128 \text{ mm/mês}$$

Para os restantes dos meses temos:

**Tabela 9.3- Cálculo de ETo usando equação de Blaney-Criddle Cidade de Guarulhos**

<b>Dias no mês</b>	<b>Precipitação</b>	<b>Temperatura do ar</b>	
	<b>(mm)</b>	<b>(°C)</b>	
<b>31</b>	<b>Janeiro</b>	<b>254,1</b>	<b>23,7</b>
<b>28</b>	<b>fevereiro</b>	<b>251,7</b>	<b>22,8</b>
<b>31</b>	<b>março</b>	<b>200,9</b>	<b>23,2</b>
<b>30</b>	<b>abril</b>	<b>58,3</b>	<b>21,3</b>
<b>31</b>	<b>maio</b>	<b>70,3</b>	<b>18,6</b>
<b>30</b>	<b>junho</b>	<b>39,0</b>	<b>17,5</b>
<b>31</b>	<b>julho</b>	<b>30,8</b>	<b>16,7</b>
<b>31</b>	<b>agosto</b>	<b>24,9</b>	<b>18,8</b>
<b>30</b>	<b>setembro</b>	<b>75,1</b>	<b>19,0</b>
<b>31</b>	<b>outubro</b>	<b>137,4</b>	<b>20,8</b>
<b>30</b>	<b>novembro</b>	<b>130,5</b>	<b>21,5</b>
<b>31</b>	<b>dezembro</b>	<b>214,7</b>	<b>22,9</b>
<b>365</b>		<b>Total=1487,8</b>	<b>Média=20,6</b>

**Tabela 9.4- Cálculo de ETo usando equação de Blaney-Criddle Cidade de Guarulhos**

Latitude 23,5° Para Guarulhos	H*	ETo	ETo
f*	(mm/dia)	(mm/dia)	(mm/mês)
0,31	5,9	4,1	128
0,29	5,4	3,6	102
0,28	5,3	3,5	109
0,26	4,7	2,9	88
0,25	4,2	2,4	76
0,24	3,9	2,2	65
0,24	3,8	2,1	64
0,26	4,4	2,6	81
0,27	4,6	2,8	85
0,29	5,1	3,4	105
0,30	5,4	3,6	109
0,31	5,8	4,0	125
			<b>Total=1136</b>

#### **9.4 Conclusão:**

O novo método de Blaney-Criddle, 1975 apresentou 1136mm/ano para a evapotranspiração de referência ETo, enquanto que o método padrão de Penman-Monteith FAO, 1998 o valor de 1201mm/ano.

O erro foi somente de 5%, portanto, o resultado pode ser considerado bom.

### 9.5 Bibliografia e livros consultados

- GOMES, HEBER PIMENTEL. *Engenharia de irrigação*. 2ª ed. Universidade Federal da Paraíba. Campina Grande, 1997.
- SHUTTLEWORTH, W. JAMES. *Evaporation*, in Maidment, David R. 1993, Handbook of Hydrology. McGraw-Hill, New York, ISBN 0-07-039732-5.
- VAREJAO SILVA, MARIO ADELMO. *Metereologia e Climatologia*. Recife, julho de 2005. versão digital.