

Formulário

May 15, 2019

1 Formulário Hidrologia

Clebson Farias

2 Balanço

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = P - Q \quad (1)$$

$$S = S_o + P - Q \quad (2)$$

Onde:

- S -> Armazenamento;
- S_o -> Armazenamento inicial;
- P -> Precipitação (Entrada);
- Q -> Vazão (Saída).

3 Água no Solo

3.1 Horton

3.1.1 Infiltração Acumulada

$$f_c(t) = f_1 + (f_0 - f_1)e^{-kt} \quad (3)$$

Onde:

- f_c -> Infiltração acumulada;
- f_0 -> Taxa de infiltração inicial;
- f_1 -> Taxa de infiltração final;
- k -> Parâmetro de decaimento;
- t -> Tempo.

3.2 Infiltração - Gree-Ampt

3.2.1 Variação de Umidade

$$\Delta\theta = \theta_e(1 - s_e) \quad (4)$$

Onde:

- $\Delta\theta$ -> Variação de Umidade;
- θ_e -> Porosidade Efetiva;
- s_e -> Saturação efetiva inicial.

3.2.2 Infiltração Acumulada

$$F(t) = kt + \psi\Delta\theta \ln\left(1 + \frac{F(t)}{\psi\Delta\theta}\right) \quad (5)$$

Onde:

- $F(t)$ -> Infiltração acumulada;
- k -> Condutividade Hidráulica;
- t -> Tempo;
- ψ -> Potencial Matricial;
- $\Delta\theta$ -> Variação de Umidade;

3.2.3 Taxa de infiltração

$$f = k\left(1 + \frac{\psi\Delta\theta}{F(t)}\right) \quad (6)$$

Onde:

- f -> Taxa de infiltração;
- k -> Condutividade Hidráulica;

3.2.4 Tempo de encharcamento

$$t_e = \frac{k\psi\Delta\theta}{i(i - k)} \quad (7)$$

Onde:

- t_e -> Tempo de infiltração;
- i -> Intensidade

4 Água na atmosfera

4.0.1 Tensão de Vapor saturado: e_s :

$$e_s = A * 10^{\frac{7.5T}{237.3+T}} \quad (8)$$

Onde:

- A é o fator de conversão:
 - $A = 4.58$, para mm_{Hg} ;
 - $A = 610.8$, para Pa
- T é a temperatura em C

4.0.2 Tensão de parcial de vapor: e_a :

$$e_a = U_r * e_s \quad (9)$$

Onde:

- U_r Umidade relativa do ar:
- e_s é a tensão de vapor saturado

4.0.3 Umidade específica: q :

$$q = \varepsilon * \frac{e_a}{P} \quad (10)$$

Onde:

- ε é o peso do ar seco; 0.622
- e_a é a pressão de vapor parcial;
- P é a Pressão

4.0.4 Ponto de Orvalho

$$T = \frac{237.3 \ln(\frac{e}{A})}{7.5 - \ln(\frac{e}{A})} \quad (11)$$

Onde:

- e é a pressão de vapor parcial;
- A é o fator de conversão

5 Evaporação

5.0.1 Evaporação calculada pelo método do balanço de energia

$$E = \frac{\lambda_u}{\rho_{H_2O} I_u} \quad (12)$$

Onde:

- E -> Evaporação (m/s)
- λ_u -> Radiação líquida (w/m^2);
- I_u -> Calor latente de vaporização (J/Kg);
- ρ_{H_2O} -> Densidade de água (kg/m^3);

Radiação líquida

$$I_u = 250110^3 - 2370T \quad (13)$$

Onde:

- I_u -> Calor latente de vaporização (J/Kg);
- T -> Temperatura (°C)

5.0.2 Método Aerodinâmico

$$E = B(e_s e_a) \quad (14)$$

Onde:

- E -> E = Evaporação (mm/dia);
- B -> Parâmetro em que é introduzido o efeito do vento por expressões empíricas;
- e_s -> Pressão de vapor saturado;
- e_a -> Pressão de vapor do ar.

Parâmetro em que é introduzido o efeito do vento por expressões empíricas

$$B = \frac{0.102u}{[\ln(\frac{z_2}{z_1})]^2} \quad (15)$$

Onde:

- B -> Parâmetro em que é introduzido o efeito do vento por expressões empíricas;
- u -> Velocidade do vento na altura z_2 (m/s);
- z_2 -> Altura da medição da velocidade do vento (geralmente é adotado 2 m a partir da superfície);
- z_1 -> Altura de rugosidade da superfície natural.

5.1 Evaporação (Equação de Penman)

5.1.1 Equação de Penman

$$E = [(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma})E_r + (\frac{\gamma}{\Delta + \gamma})E_a] \quad (16)$$

Onde:

- E -> Evaporação (mm/dia);
- E_r -> Evaporação calculada pelo método do balanço de energia (mm/dia);
- E_a -> Evaporação calculada pelo método aerodinâmico (mm/dia);
- Δ -> Gradiente da curva de pressão de saturação de vapor (Pa/°C);
- γ -> Constante psicrométrica (66,8 Pa/°C);

Gradiente da curva de pressão de saturação de vapor

$$\Delta = \frac{4098e_s}{(237,3 + T)^2} \quad (17)$$

Onde:

- Δ -> Gradiente da curva de pressão de saturação de vapor (Pa/°C);
- T -> Temperatura (°C);
- e_s -> Pressao de vapor saturado (Pa);

[]: