



## Fórmulas Exemplos com unidades

## Lista de 25 Importante Perdas por precipitação Fórmulas

### 1) Determinação da Evapotranspiração Fórmulas ↻

#### 1.1) Água Consumida pela Transpiração Fórmula ↻

Fórmula

$$W_t = (W_1 + W) - W_2$$

Exemplo com Unidades

$$6 \text{ kg} = (8 \text{ kg} + 2 \text{ kg}) - 4 \text{ kg}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.2) Equação para Constante dependendo da Latitude na Equação da Radiação Líquida da Água Evaporável Fórmula ↻

Fórmula

$$a = 0.29 \cdot \cos(\Phi)$$

Exemplo com Unidades

$$0.145 = 0.29 \cdot \cos(60^\circ)$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.3) Equação para parâmetro incluindo velocidade do vento e déficit de saturação Fórmula ↻

Fórmula

$$E_a = 0.35 \cdot \left( 1 + \left( \frac{W_v}{160} \right) \right) \cdot (e_s - e_a)$$

Avaliar Fórmula ↻

Exemplo com Unidades

$$5.0896 = 0.35 \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \text{ cm/s}}{160} \right) \right) \cdot (17.54 \text{ mmHg} - 3 \text{ mmHg})$$

#### 1.4) Taxa de transpiração Fórmula ↻

Fórmula

$$T = \frac{W_w}{W_m}$$

Exemplo com Unidades

$$2.5 = \frac{5 \text{ kg}}{2.0 \text{ kg}}$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 1.5) Uso Consuntivo de Água em Grandes Áreas Fórmula ↻

Fórmula

$$C_u = I + P_{mm} + (G_s - G_e) - V_o$$

Avaliar Fórmula ↻

Exemplo com Unidades

$$45.035 \text{ m}^3/\text{s} = 20 \text{ m}^3/\text{s} + 35 \text{ mm} + (80 \text{ m}^3 - 30 \text{ m}^3) - 25 \text{ m}^3$$



## 2) Evaporação Fórmulas

### 2.1) Equação do tipo Dalton Fórmula

Fórmula

$$E_{\text{lake}} = K \cdot f_u \cdot (e_s - e_a)$$

Exemplo com Unidades

$$12.359 = 0.5 \cdot 1.7 \cdot (17.54 \text{ mmHg} - 3 \text{ mmHg})$$

Avaliar Fórmula

### 2.2) Fórmula de Meyers (1915) Fórmula

Fórmula

$$E_{\text{lake}} = K_m \cdot (e_s - e_a) \cdot \left(1 + \frac{u_g}{16}\right)$$

Exemplo com Unidades

$$12.399 = 0.36 \cdot (17.54 \text{ mmHg} - 3 \text{ mmHg}) \cdot \left(1 + \frac{21.9 \text{ km/h}}{16}\right)$$

Avaliar Fórmula

### 2.3) Fórmula de Rohwers (1931) Fórmula

Fórmula

$$E_{\text{lake}} = 0.771 \cdot (1.465 - 0.00073 \cdot P_a) \cdot (0.44 + 0.0733 \cdot u_0) \cdot (e_s - e_a)$$

Exemplo com Unidades

$$12.3779 = 0.771 \cdot (1.465 - 0.00073 \cdot 4 \text{ mmHg}) \cdot (0.44 + 0.0733 \cdot 4.3 \text{ km/h}) \cdot (17.54 \text{ mmHg} - 3 \text{ mmHg})$$

Avaliar Fórmula

### 2.4) Lei de Evaporação de Dalton Fórmula

Fórmula

$$E = K_o \cdot (e_s - e_a)$$

Exemplo com Unidades

$$2907.7528 = 1.5 \cdot (17.54 \text{ mmHg} - 3 \text{ mmHg})$$

Avaliar Fórmula

### 2.5) Pressão de Vapor da Água a uma dada Temperatura para Evaporação em Corpos de Água Fórmula

Fórmula

$$e_s = \left(\frac{E}{K_o}\right) + e_a$$

Exemplo com Unidades

$$17.5362 \text{ mmHg} = \left(\frac{2907}{1.5}\right) + 3 \text{ mmHg}$$

Avaliar Fórmula

### 2.6) Pressão de Vapor do Ar usando a Lei de Dalton Fórmula

Fórmula

$$e_a = e_s - \left(\frac{E}{K_o}\right)$$

Exemplo com Unidades

$$3.0038 \text{ mmHg} = 17.54 \text{ mmHg} - \left(\frac{2907}{1.5}\right)$$

Avaliar Fórmula



### 3) Intercepção Fórmulas

#### 3.1) Armazenamento de intercepção devido à perda de intercepção Fórmula

Fórmula

$$S_i = I_i - (K_i \cdot E_r \cdot t)$$

Exemplo com Unidades

$$1.2 \text{ mm} = 8.7 \text{ mm} - (2 \cdot 2.5 \text{ mm/h} \cdot 1.5 \text{ h})$$

Avaliar Fórmula

#### 3.2) Duração da precipitação dada a perda de intercepção Fórmula

Fórmula

$$t = \frac{I_i - S_i}{K_i \cdot E_r}$$

Exemplo com Unidades

$$1.5 \text{ h} = \frac{8.7 \text{ mm} - 1.2 \text{ mm}}{2 \cdot 2.5 \text{ mm/h}}$$

Avaliar Fórmula

#### 3.3) Perda de Intercepção Fórmula

Fórmula

$$I_i = S_i + (K_i \cdot E_r \cdot t)$$

Exemplo com Unidades

$$1.2 \text{ mm} = 1.2 \text{ mm} + (2 \cdot 2.5 \text{ mm/h} \cdot 1.5 \text{ h})$$

Avaliar Fórmula

#### 3.4) Relação da Área de Superfície Vegetal para sua Área Projetada dada a Perda de Intercepção Fórmula

Fórmula

$$K_i = \frac{I_i - S_i}{E_r \cdot t}$$

Exemplo com Unidades

$$2 = \frac{8.7 \text{ mm} - 1.2 \text{ mm}}{2.5 \text{ mm/h} \cdot 1.5 \text{ h}}$$

Avaliar Fórmula

#### 3.5) Taxa de evaporação dada a perda de intercepção Fórmula

Fórmula

$$E_r = \frac{I_i - S_i}{K_i \cdot t}$$

Exemplo com Unidades

$$2.5 \text{ mm/h} = \frac{8.7 \text{ mm} - 1.2 \text{ mm}}{2 \cdot 1.5 \text{ h}}$$

Avaliar Fórmula

### 4) Medição de Evaporação Fórmulas

#### 4.1) Método Orçamentário Fórmulas

##### 4.1.1) Balanço energético para superfície em evaporação durante o período de um dia Fórmula



Fórmula

$$H_n = H_a + H_e + H_g + H_s + H_i$$

Avaliar Fórmula

Exemplo com Unidades

$$388.21 \text{ W/m}^2 = 20 \text{ J} + 336 \text{ W/m}^2 + 0.21 \text{ W/m}^2 + 22.0 \text{ W/m}^2 + 10 \text{ W/m}^2$$



## 4.1.2) Energia térmica usada na evaporação Fórmula

Fórmula

$$H_e = \rho_{\text{water}} \cdot L \cdot E_L$$

Exemplo com Unidades

$$392 \text{ w/m}^2 = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 7 \text{ J/kg} \cdot 56 \text{ mm}$$

Avaliar Fórmula 

## 4.1.3) Evaporação do Método de Orçamento de Energia Fórmula

Fórmula

$$E_L = \frac{H_n - H_g - H_s - H_i}{\rho_{\text{water}} \cdot L \cdot (1 + \beta)}$$

Exemplo com Unidades

$$48.2689 \text{ mm} = \frac{388 \text{ w/m}^2 - 0.21 \text{ w/m}^2 - 22.0 \text{ w/m}^2 - 10 \text{ w/m}^2}{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 7 \text{ J/kg} \cdot (1 + 0.053)}$$

Avaliar Fórmula 

## 4.1.4) Razão de Bowen Fórmula

Fórmula

$$\beta = \frac{H_a}{\rho_{\text{water}} \cdot L \cdot E_L}$$

Exemplo com Unidades

$$0.051 = \frac{20 \text{ J}}{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 7 \text{ J/kg} \cdot 56 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

## 5) Evaporação do reservatório e métodos de redução Fórmulas

### 5.1) Área média do reservatório durante o mês dado o volume de água perdido na evaporação Fórmula

Fórmula

$$A_R = \frac{V_E}{E_{pm} \cdot C_p}$$

Exemplo com Unidades

$$10 \text{ m}^2 = \frac{56 \text{ m}^3}{16 \text{ m} \cdot 0.35}$$

Avaliar Fórmula 

### 5.2) Coeficiente de panela relevante dado o volume de água perdido na evaporação no mês Fórmula

Fórmula

$$C_p = \frac{V_E}{A_R \cdot E_{pm}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.35 = \frac{56 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^2 \cdot 16 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

### 5.3) Perda de evaporação do tanque Fórmula

Fórmula

$$E_{pm} = E_{\text{lake}} \cdot n \cdot 10^{-3}$$

Exemplo com Unidades

$$0.369 \text{ m} = 12.3 \cdot 30 \cdot 10^{-3}$$

Avaliar Fórmula 

### 5.4) Perda por evaporação do recipiente dado o volume de água perdido na evaporação no mês Fórmula

Fórmula

$$E_{pm} = \frac{V_E}{A_R \cdot C_p}$$

Exemplo com Unidades

$$16 \text{ m} = \frac{56 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^2 \cdot 0.35}$$

Avaliar Fórmula 



## 5.5) Volume de água perdido na evaporação no mês Fórmula

Fórmula

$$V_E = A_R \cdot E_{pm} \cdot C_p$$

Exemplo com Unidades

$$56\text{m}^3 = 10\text{m}^2 \cdot 16\text{m} \cdot 0.35$$

Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Perdas por precipitação Fórmulas acima

- **a** Constante dependendo da latitude
- **A<sub>R</sub>** Área Média do Reservatório (Metro quadrado)
- **C<sub>p</sub>** Coeficiente de Pan Relevante
- **Cu** Uso Consumitivo de Água para Grandes Áreas (Metro Cúbico por Segundo)
- **E** Evaporação do corpo d'água
- **e<sub>a</sub>** Pressão de vapor real (Milímetro de Mercúrio (0 °C))
- **E<sub>a</sub>** Pressão de Vapor Média Real
- **E<sub>L</sub>** Evaporação Diária do Lago (Milímetro)
- **E<sub>lake</sub>** Evaporação do Lago
- **E<sub>pm</sub>** Perda por evaporação do tanque (Metro)
- **E<sub>r</sub>** Taxa de evaporação (Milímetro/Hora)
- **e<sub>s</sub>** Pressão de vapor de saturação (Milímetro de Mercúrio (0 °C))
- **f<sub>u</sub>** Fator de Correção da Velocidade do Vento
- **G<sub>e</sub>** Armazenamento de água subterrânea no final (Metro cúbico)
- **G<sub>s</sub>** Armazenamento de água subterrânea (Metro cúbico)
- **H<sub>a</sub>** Transferência de calor sensível do corpo d'água (Joule)
- **H<sub>e</sub>** Calor Energia gasta na evaporação (Watt por metro quadrado)
- **H<sub>g</sub>** Fluxo de calor no solo (Watt por metro quadrado)
- **H<sub>i</sub>** Calor líquido conduzido para fora do sistema pelo fluxo de água (Watt por metro quadrado)
- **H<sub>n</sub>** Calor líquido recebido pela superfície da água (Watt por metro quadrado)
- **H<sub>s</sub>** Cabeça armazenada em corpo d'água (Watt por metro quadrado)
- **I** Ingresso (Metro Cúbico por Segundo)
- **I<sub>i</sub>** Perda de interceptação (Milímetro)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Perdas por precipitação Fórmulas acima

- **Funções:** **cos**, **cos(Angle)**  
O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.
- **Medição:** **Comprimento** in Milímetro (mm), Metro (m)  
Comprimento Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Peso** in Quilograma (kg)  
Peso Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Tempo** in Hora (h)  
Tempo Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Volume** in Metro cúbico (m³)  
Volume Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Área** in Metro quadrado (m²)  
Área Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Pressão** in Milímetro de Mercúrio (0 °C) (mmHg)  
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Velocidade** in Centímetro por Segundo (cm/s), Quilômetro/hora (km/h), Milímetro/Hora (mm/h)  
Velocidade Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Energia** in Joule (J)  
Energia Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Ângulo** in Grau (°)  
Ângulo Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Taxa de fluxo volumétrico** in Metro Cúbico por Segundo (m³/s)  
Taxa de fluxo volumétrico Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Densidade de fluxo de calor** in Watt por metro quadrado (W/m²)  
Densidade de fluxo de calor Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Densidade** in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m³)  
Densidade Conversão de unidades ↻
- **Medição:** **Calor latente** in Joule por quilograma (J/kg)  
Calor latente Conversão de unidades ↻



- **K** Coeficiente
- **$K_i$**  Razão entre a área de superfície vegetal e a área projetada
- **$K_m$**  Contabilização de Coeficientes para Outros Fatores
- **$K_o$**  Proporcionalmente constante
- **L** Calor latente de evaporação (*Joule por quilograma*)
- **n** Número de dias em um mês
- **$P_a$**  Pressão atmosférica (*Milímetro de Mercúrio (0 °C)*)
- **$P_{mm}$**  Precipitação (*Milímetro*)
- **$S_i$**  Armazenamento de interceptação (*Milímetro*)
- **t** Duração da Chuva (*Hora*)
- **T** Taxa de transpiração
- **$u_0$**  Velocidade média do vento ao nível do solo (*Quilômetro/hora*)
- **$u_9$**  Velocidade Média Mensal do Vento (*Quilômetro/hora*)
- **$V_E$**  Volume de água perdida na evaporação (*Metro cúbico*)
- **$V_o$**  Fluxo de saída de massa (*Metro cúbico*)
- **W** Quantidade de água aplicada durante o crescimento (*Quilograma*)
- **$W_1$**  Planta inteira configurada pesada no início (*Quilograma*)
- **$W_2$**  Toda a instalação da planta é pesada no final (*Quilograma*)
- **$W_m$**  Peso da Massa Seca Produzida (*Quilograma*)
- **$W_t$**  Água consumida pela transpiração (*Quilograma*)
- **$W_v$**  Velocidade Média do Vento (*Centímetro por Segundo*)
- **$W_w$**  Peso da Água Transpirada (*Quilograma*)
- **$\beta$**  Razão de Bowen
- **$\rho_{water}$**  Densidade da Água (*Quilograma por Metro Cúbico*)
- **$\Phi$**  Latitude (*Grau*)





## Baixe outros PDFs de Importante Hidrologia de Engenharia

- **Importante Abstrações da precipitação** Fórmulas 
- **Importante Perdas por precipitação** Fórmulas 
- **Importante Área, velocidade e método ultrassônico de medição de vazão** Fórmulas 
- **Importante Medição de Evapotranspiração** Fórmulas 
- **Importante Medições de Descarga** Fórmulas 
- **Importante Precipitação** Fórmulas 
- **Importante Métodos indiretos de medição de vazão** Fórmulas 
- **Importante Medição de fluxo** Fórmulas 
- **Importante Equação do Orçamento Hídrico para uma Bacia Hidrográfica** Fórmulas 

## Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração simples** 
-  **Calculadora MDC** 

Por favor, **COMPARTILHE** este PDF com alguém que precise dele!

## Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

9/18/2024 | 10:02:58 AM UTC

