

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOQUEIRÃO

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

LOCALIDADE: ASSENTAMENTO MONTE BELO - ZONA RURAL

ESTUDO HIDROLÓGICO

PASSAGEM MOLHADA

Os parâmetros de relevo foram fornecidos pelas Cartas Topográficas do Piauí. A metodologia de cálculo, tabelas e fórmulas utilizadas estão contidas no livro CHUVAS INTENSAS NO BRASIL, do Engenheiro Otto Pfafstetter, do Ministério da Aviação.

1) Bacia de contribuição

A bacia de contribuição apresenta os principais parâmetros a seguir:

A = 9,72 km² = 972 ha
L = 10,00 km
ΔH = 25,00 m

2) Tempo de concentração

$$t = 0,95 \cdot (L^3 / \Delta H)^{0,385}$$

t = tempo de concentração em h

L = maior talvegue em km

ΔH = diferença de nível do talvegue, conforme bacia

t = 3,93 h

Tabela 1 - α = f(t) - CIB/pág 193

t	5 min	15 min	30 min	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	48 h	3 dias	4 dias	5 dias
α	0,108	0,122	0,138	0,156	0,166	0,174	0,176	0,174	0,170	0,166	0,160	0,156	0,152

Tabela 2 - β = f(t) - CIB/pág 398

t	5 min	15 min	30 min	1 h a 6 dias
β	0,120	0,120	1,120	2,120

Parâmetros adimensionais para o Piauí

γ = 0,25
a = 0,20
b = 33,00
c = 20,00

Coefficiente de deflúvio

C = 50,00 %

Tempo de retorno

T = 20 anos

Parâmetro α:

α = 0,108

Precipitação:

P = 104,05 mm

Intensidade:

i = 26,47 mm/h

5) Cálculo da Vazão pelo Método Racional - CIB

$$Q = C \cdot i \cdot A / 3,6$$

Q = vazão em m³/s

i = intensidade de chuva em mm/h

A = área da bacia de contribuição em km²

C = Coeficiente de Run-off ou deflúvio em %

C = 50,00 %

Qp = 35,72 m³/s

6) Vazão que passa pelo bueiro:

Qb = 3,000 m³/s

Parâmetros dos bueiros:

Quantidade = 4,00 und
Cota de montante = 11.200 mm
Cota de jusante = 11.181 mm
Extensão = 3,50 m

Vazão por unidade de bueiro:

Qund = 0,750 m³/s

Declividade do bueiro:

l = 0,0054 m/m

Coefficiente de rugosidade:

n = 0,013

Diâmetro de cálculo:

D = 0,725128 m

Diâmetro comercial adotado:

D = 0,80 m

7) Vazão sob a passagem molhada

Q = Qp - Qb m³/s

Q = 32,72 m³/s

6) Dimensionamento

$$L = Q / 1,77 \cdot (H^{3/2})$$

H = 1,70 m

L = 8,34 m

L = 20,00 m (adotado)

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOQUEIRÃO

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA

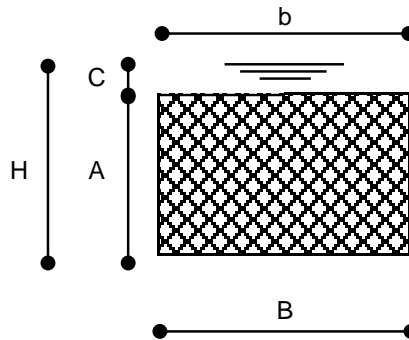
LOCALIDADE: ASSENTAMENTO MONTE BELO - ZONA RURAL

DIMENSIONAMENTO PASSAGEM MOLHADA

SEÇÃO TRANSVERSAL MÁXIMA

DADOS TÉCNICOS E DIMENSIONAMENTO QUANTO AO EMPUXO DA ÁGUA

A =	1,50 m
B =	4,00 m
b =	4,00 m
C =	0,20 m
H =	1,70 m
γ_A =	1,00 t/m ³
γ_C =	2,40 t/m ³
σ_{ADM} =	1,50 kgf/cm ²
K_A =	1,00
μ =	0,50



1.0 - EMPUXO (E_A)

$$E_A = \gamma_A \cdot A \cdot (H+C) / 2 \cdot K_A$$

$$E_A = 1,425 \text{ t/m}$$

2.0 - CENTRO DE APLICAÇÃO DO EMPUXO (H')

$$H' = 1/3 \cdot (A^2 + 3AC) / (A + 2C)$$

$$H' = 0,553 \text{ m}$$

3.0 - MOMENTO DE TOMBAMENTO (M_T)

$$M_T = E_A \cdot H'$$

$$M_T = 0,788 \text{ t.m/m}$$

4.0 - PESO DO MACIÇO (W)

$$W = \text{ÁREA} \cdot \gamma$$

$$W = 14,400 \text{ t/m}$$

5.0 - MOMENTO ESTÁTICO (M_E)

$$M_E = W \cdot x_g$$

$$M_E = 28,8 \text{ t.m/m}$$

6.0 - FATOR DE SEGURANÇA QUANTO AO TOMBAMENTO (F.S.)

$$F.S. = M_E / M_T$$

$$F.S. = 36,548 > 1,5 \text{ (OK!)}$$

ESTADO DO PIAUÍ

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOQUEIRÃO

OBRA: CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA
LOCALIDADE: ASSENTAMENTO MONTE BELO - ZONA RURAL

DIMENSIONAMENTO PASSAGEM MOLHADA

7.0 - EXCENTRICIDADE (e)

$$\Delta M = M_E - M_T$$

$$\Delta M = 28,012 \text{ t.m/m}$$

$$e' = \Delta M / W$$

$$e' = 1,945 \text{ m}$$

$$e = (B/2) - e'$$

$$e = 0,055 \text{ m}$$

8.0 - TENSÕES MÁXIMA E MÍNIMA NAS BORDAS

$$\sigma_{MÁX} = W * (1 + 6e/B) / B$$

$$\sigma_{MÁX} = 3,897 \text{ t/m}^2 \quad \sigma_{MÁX} = 0,39 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma_{MÍN} = W * (1 - 6e/B) / B$$

$$\sigma_{MÍN} = 3,303 \text{ t/m}^2 \quad \sigma_{MÍN} = 0,33 \text{ kgf/cm}^2$$

A tensão admissível do solo é superior à tensão máxima, e a tensão mínima é maior que zero (OK!)

9.0 - FORÇA DE ATRITO (F_A)

$$F_A = W \cdot \mu$$

$$F_A = 7,2 \text{ t/m}$$

10.0 - FATOR DE SEGURANÇA QUANTO À TRANSLAÇÃO (F.S_T)

$$F.S_T = F_A / E_A$$

$$F.S_T = 5,053 > 1,5 \text{ (OK!)}$$