

PROJETO: Rua Castorina de Matos

ASSUNTO: Memória de Cálculo

PREFIXO:

CALCULADO:

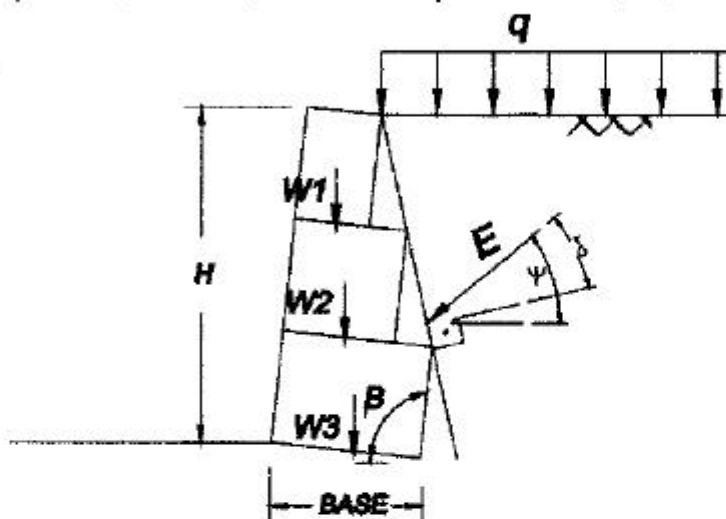
VERIFICADO:

DATA: / /

**MURO TIPO A - DE GRÉS EM ATERRO**  
**CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO**

Os muros de gravidade são dimensionados segundo a mecânica dos solos clássica.

Considera-se como empuxo atuante sobre o solo o proveniente do solo e de sobrecarga na superfície do terreno, atrás do muro. Empuxo hidrostático não está sendo considerado, devido à existência de drenagem interna do muro. Empuxo passivo é desconsiderado, uma vez que considera-se a possibilidade de ruptura em um bloco junto ao nível do terreno em frente ao muro.



Para cálculo do empuxo é considerado o critério de Coulomb para empuxo ativo e de Rankine, quando considerado, para o empuxo passivo.

As variáveis consideradas no cálculo dos empuxos são apresentadas, esquematicamente na figura ao lado.

As formulações utilizadas nos cálculos, desconsiderando coesão (por perda ou inexistência), são:

Coefficiente de empuxo ativo:

$$K_a = \frac{\sin^2(\beta + \phi)}{\sin^2 \beta \cdot \sin(\beta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi - \alpha) \cdot \sin(\phi + \delta)}{\sin(\beta - \delta) \cdot \sin(\beta - \alpha)}} \right]^2}$$

Empuxo de solo:

$$E_s = \frac{\Delta \sigma_v \cdot K_a \cdot H}{2}$$

Empuxo de sobrecarga:

$$E_q = q \cdot K_a \cdot H$$

O dimensionamento deve ser tal que garanta a segurança do muro quanto ao deslizamento, tombamento e tensões na base, com os seguintes fatores de segurança:

DESLIZAMENTO	⇒	FS=1,5
TOMBAMENTO	⇒	FS=1,5
TENSÕES NA BASE	⇒	$\sigma_{médio} < \sigma_{adm}$

Os cálculos e dados considerados são apresentados na planilha a seguir.

PROJETO:

Rua Castorina de Matos

ASSUNTO:

Memoria de Cálculo

PROFMO:

CALCULADO:

VERIFICADO:

DATA:

/ /

**MURO TIPO A - PLANILHA DE CÁLCULO****Dados:**

$\beta = 75.75$	$H1 = 1.7 \text{ m}$	$\gamma1 = 18 \text{ kN/m}^3$
$\phi = 30$		
reductor $\phi = 1$		
$\delta = 30$	$q = 20 \text{ kN/m}^2$	
$\alpha = 0$	$\sigma_{adm} = 300 \text{ kN/m}^2$	
$\psi = 44.25$	base = 0.8 m	

**Coefficiente de empuxo ativo (Coulomb)**

$$K_a = 0.430$$

**Coefficiente empuxo passivo (Rankine)**

$$K_p = 3.000$$

**Tensões horizontais**

$$\sigma_0 = 8.595 \text{ kN/m}^2$$
$$\sigma_1 = 21.746 \text{ kN/m}^2$$

**Empuxos ativos e distâncias**

$E1 = 14.612 \text{ kN/m}$	$E1h = 10.467 \text{ kN/m}$	$y1 = 0.850 \text{ m}$
	$E1v = 10.196 \text{ kN/m}$	$x1 = 0.584 \text{ m}$
$E2 = 11.178 \text{ kN/m}$	$E2h = 8.007 \text{ kN/m}$	$y2 = 0.567 \text{ m}$
	$E2v = 7.800 \text{ kN/m}$	$x2 = 0.656 \text{ m}$

**Pesos e distâncias**

$w1 = 5.29 \text{ kN/m}$	$xw1 = 0.35 \text{ m}$
$w2 = 14.49 \text{ kN/m}$	$xw2 = 0.38 \text{ m}$
$w3 = 19.32 \text{ kN/m}$	$xw3 = 0.45 \text{ m}$

**Verificação ao deslizamento**

$$F1 = 18.47 \text{ kN/m}$$
$$FE = 32.96 \text{ kN/m} \quad FS = 1.8 > 1.5 \text{ OK!}$$

**Verificação ao tombamento**

$$M1 = 13.43 \text{ kNm/m}$$
$$ME = 27.12 \text{ kNm/m} \quad FS = 2.0 > 1.5 \text{ OK!}$$

**Tensões na base**

$$e = 0.160 \text{ m}$$
$$\sigma_1 = 157.125 \text{ kN/m}^2 \quad (\sigma_1 + \sigma_2)/2 = 71.370 < \sigma_{adm} \text{ OK!}$$
$$\sigma_2 = -14.385 \text{ kN/m}^2 \quad \sigma_1 = 157.125 < 1.3 \sigma_{adm} \text{ OK!}$$

PROJETO: Rua Castorina de Matos

ASSUNTO: Memoria de Cálculo

PREFEITO:

CALCULADO:

VERIFICADO:

DATA:

/ /

**MURO TIPO B - DE GRÊS EM ATERRO**  
**CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO**

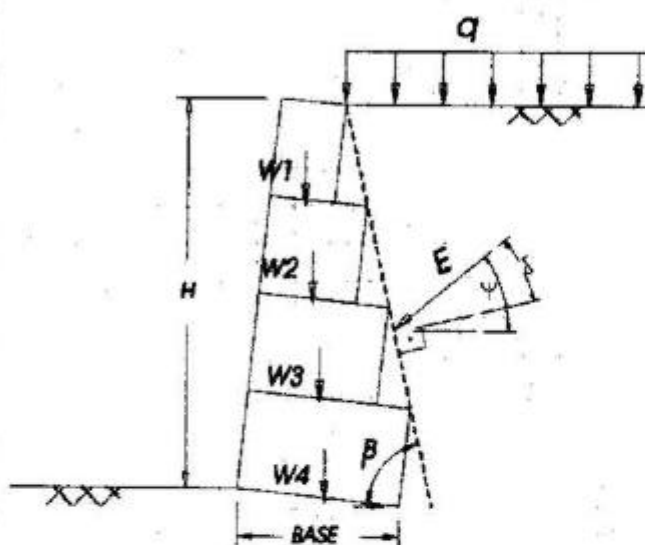
Os muros de gravidade são dimensionados segundo a mecânica dos solos clássica.

Considera-se como empuxo atuante sobre o solo o proveniente do solo e de sobrecarga na superfície do terreno, atrás do muro. Empuxo hidrostático não está sendo considerado, devido à existência de drenagem interna do muro.

Empuxo passivo é desconsiderado, uma vez que considera-se a possibilidade de ruptura em um bloco junto ao nível do terreno em frente ao muro.

Para cálculo do empuxo é considerado o critério de Coulomb para empuxo ativo e de Rankine, quando considerado, para o empuxo passivo.

As variáveis consideradas no cálculo dos empuxos são apresentadas, esquematicamente na figura ao lado.



As formulações utilizadas nos cálculos, desconsiderando coesão (por perda ou inexistência), são:

Coefficiente de empuxo ativo:

$$K_a = \frac{\text{sen}^2(\beta + \phi)}{\text{sen}^2 \beta \cdot \text{sen}(\beta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi - \alpha) \cdot \text{sen}(\phi + \delta)}{\text{sen}(\beta - \delta) \cdot \text{sen}(\beta - \alpha)}} \right]^2}$$

Empuxo de solo:

$$E_s = \frac{\Delta \sigma_v \cdot K_a \cdot H}{2}$$

Empuxo de sobrecarga:

$$E_q = q \cdot K_a \cdot H$$

O dimensionamento deve ser tal que garanta a segurança do muro quanto ao deslizamento, tombamento e tensões na base, com os seguintes fatores de segurança:

DESLIZAMENTO	⇒	FS=1,5
TOMBAMENTO	⇒	FS=1,5
TENSÕES NA BASE	⇒	$\sigma_{\text{médio}} < \sigma_{\text{adm}}$

Os cálculos e dados considerados são apresentados na planilha a seguir.

PROJETO: Rua Castorina de Mattos

ASSUNTO: Memória de Cálculo

PROFº:

CÁLCULADO:

VERIFICADO:

DATA: / /

**MURO TIPO B - PLANILHA DE CÁLCULO**

**Dados:**

$\beta = 77$        $H_1 = 2.5 \text{ m}$        $\gamma_1 = 18 \text{ kN/m}^3$   
 $\phi = 30$   
 redutor  $\phi = 1$   
 $\delta = 30$        $q = 3 \text{ kN/m}^2$   
 $\alpha = 0$        $\sigma_{adm} = 300 \text{ kN/m}^2$   
 $\psi = 43$       base = 1 m

**Coefficiente de empuxo ativo (Coulomb)**

$K_a = 0.416$

**Coefficiente empuxo passivo (Rankine)**

$K_p = 3.000$

**Tensões horizontais**

$\sigma_0 = 1.248 \text{ kN/m}^2$   
 $\sigma_1 = 19.984 \text{ kN/m}^2$   
 $\sigma_2 = 19.984 \text{ kN/m}^2$

**Empuxos ativos e distâncias**

$E_1 = 3.119 \text{ kN/m}$	$E_{1h} = 2.281 \text{ kN/m}$	$y_1 = 1.250 \text{ m}$
	$E_{1v} = 2.127 \text{ kN/m}$	$x_1 = 0.711 \text{ m}$
$E_2 = 23.398 \text{ kN/m}$	$E_{2h} = 17.111 \text{ kN/m}$	$y_2 = 0.833 \text{ m}$
	$E_{2v} = 15.988 \text{ kN/m}$	$x_2 = 0.808 \text{ m}$

**Pesos e distâncias**

$w_1 = 8.4 \text{ kN/m}$	$xw_1 = 0.7 \text{ m}$
$w_2 = 7.6 \text{ kN/m}$	$xw_2 = 0.64 \text{ m}$
$w_3 = 13.1 \text{ kN/m}$	$xw_3 = 0.6 \text{ m}$
$w_4 = 7.9 \text{ kN/m}$	$xw_4 = 0.5 \text{ m}$

**Verificação ao deslizamento**

$F_i = 19.39 \text{ kN/m}$   
 $F_E = 31.80 \text{ kN/m}$        $FS = 1.6 > 1.5 \text{ OK!}$

**Verificação ao tombamento**

$M_i = 17.11 \text{ kNm/m}$   
 $M_E = 36.95 \text{ kNm/m}$        $FS = 2.2 > 1.5 \text{ OK!}$

**Tensões na base**

$e = 0.140 \text{ m}$   
 $\sigma_1 = 101.275 \text{ kN/m}^2$        $(\sigma_1 + \sigma_2)/2 = 55.083 < \sigma_{adm} \text{ OK!}$   
 $\sigma_2 = 8.892 \text{ kN/m}^2$        $\sigma_1 = 101.275 < 1.3\sigma_{adm} \text{ OK!}$