

MEMORIAL de CÁLCULO

MURO de CONTENÇÃO

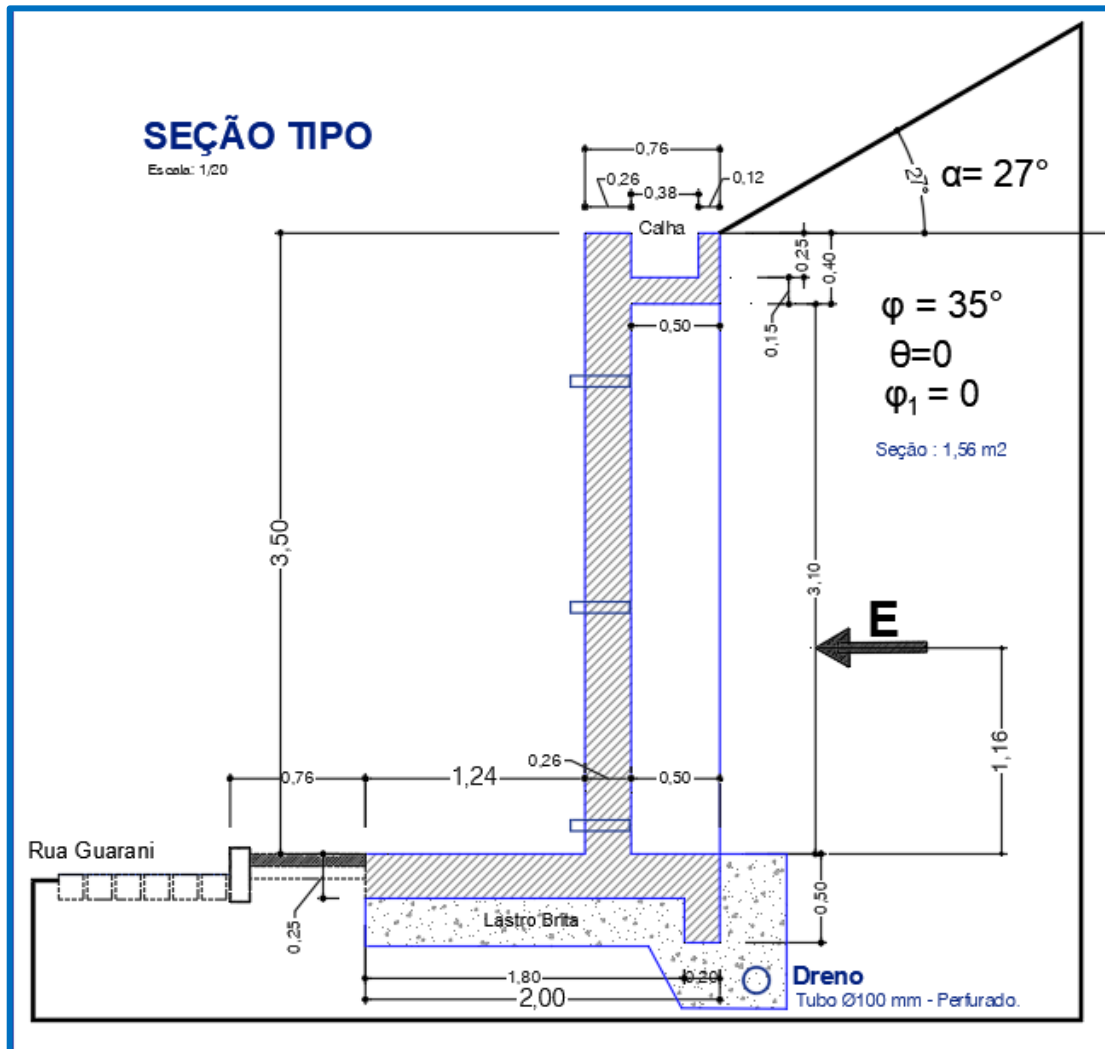
Ministério da Educação

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense

Campus de Ibirama - SC.

MEMORIAL DE CÁLCULO



EMPUXO:

- φ_1 – ângulo de atrito do solo com o tardoz = 0^0
- Θ - ângulo de inclinação do tardoz = 0^0
- $\acute{\alpha}$ - ângulo do terreno adjacente = 27^0
- φ = ângulo de atrito interno do solo = 35^0

Empuxo Ativo: $E_a = \frac{1}{2} \cdot K_a \cdot h^2 \cdot \gamma$

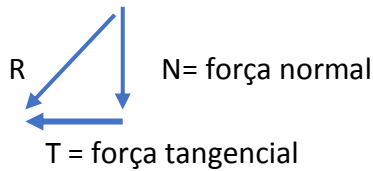
γ = densidade do solo (1,60 – argila)
 H = altura em metros = 3,50 m
 $y = H/3 = 1,166$ m

Equação de Rebhann : $K_a = \frac{\text{sen}^2(\beta + \varphi)}{\text{sen}^2 \beta \cdot \text{sen}(\beta + \varphi) [1 + \sqrt{\text{sen}(\varphi - \alpha) \cdot \text{sen}(\varphi + \alpha) / \text{sen}(\beta - \varphi) \text{sen}(\beta + \alpha)}]}$

Para o caso: $K = \text{tg}^2 (45 - \varphi/2)$ $\acute{\alpha} = \varphi = 35^0$ $\rightarrow K = 0,27$

$$E = \frac{1}{2} \cdot 0,27 \cdot 3,5^2 \cdot 1,60 = 2,65 \text{ Tf/m}^2$$

Equilíbrio a Translação

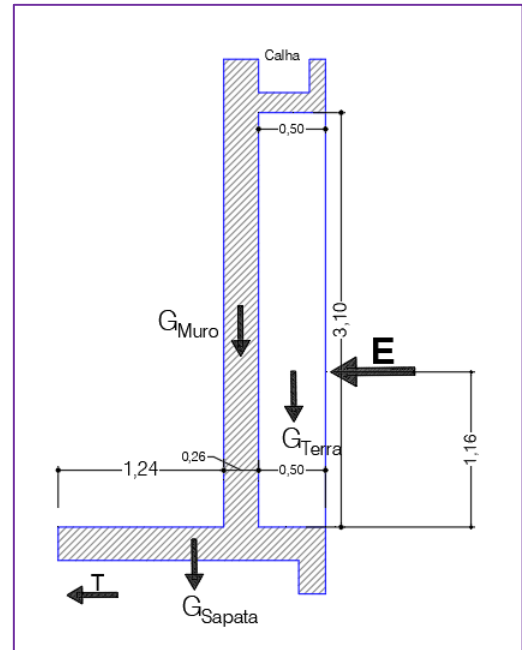


μ = coeficiente de atrito base – solo = 0,55

N = esforço normal = 3,9 tf/m

Força de atrito $T = \mu \cdot N$

ϵ = coeficiente de segurança = $\mu \cdot N / T \geq 1,5$



Equação de Rebhann : $Kp = \frac{1}{K\alpha} = 1/0,27 = 3,7$

Empuxo passivo = $E_p = \frac{1}{2} \cdot K_p \cdot h^2 \cdot \gamma$

$E_p = 0,74 \text{ tf/m}$

γ = densidade do solo (1,60)

H = altura em metros = 0,50 m

Cisalhamento na base do muro (S) =

Tipo de análise	Solo	Equação
Longo prazo	permeabilidade alta	$S = B \times \left[c'_w + \left(\frac{W}{B} - u \right) \tan \delta \right]$
Curto prazo ($\phi=0$)	permeabilidade baixa	$S = B \times s_u$

Notas: δ = atrito solo-muro, B = largura da base do muro; c'_w = adesão solo-muro; W = somatório das forças verticais; u = poropressão

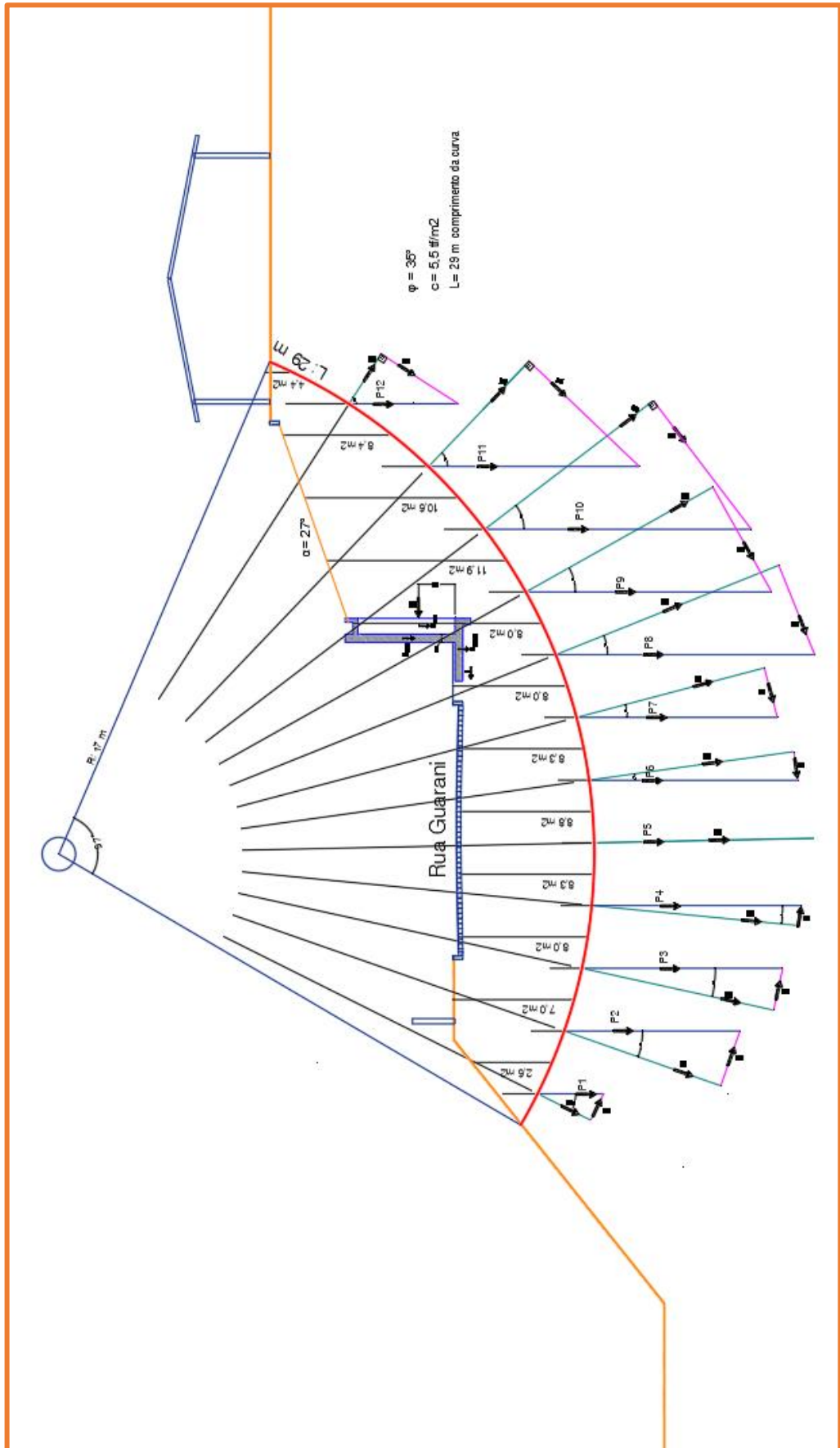
$S = 3,37 \text{ tf/m}$

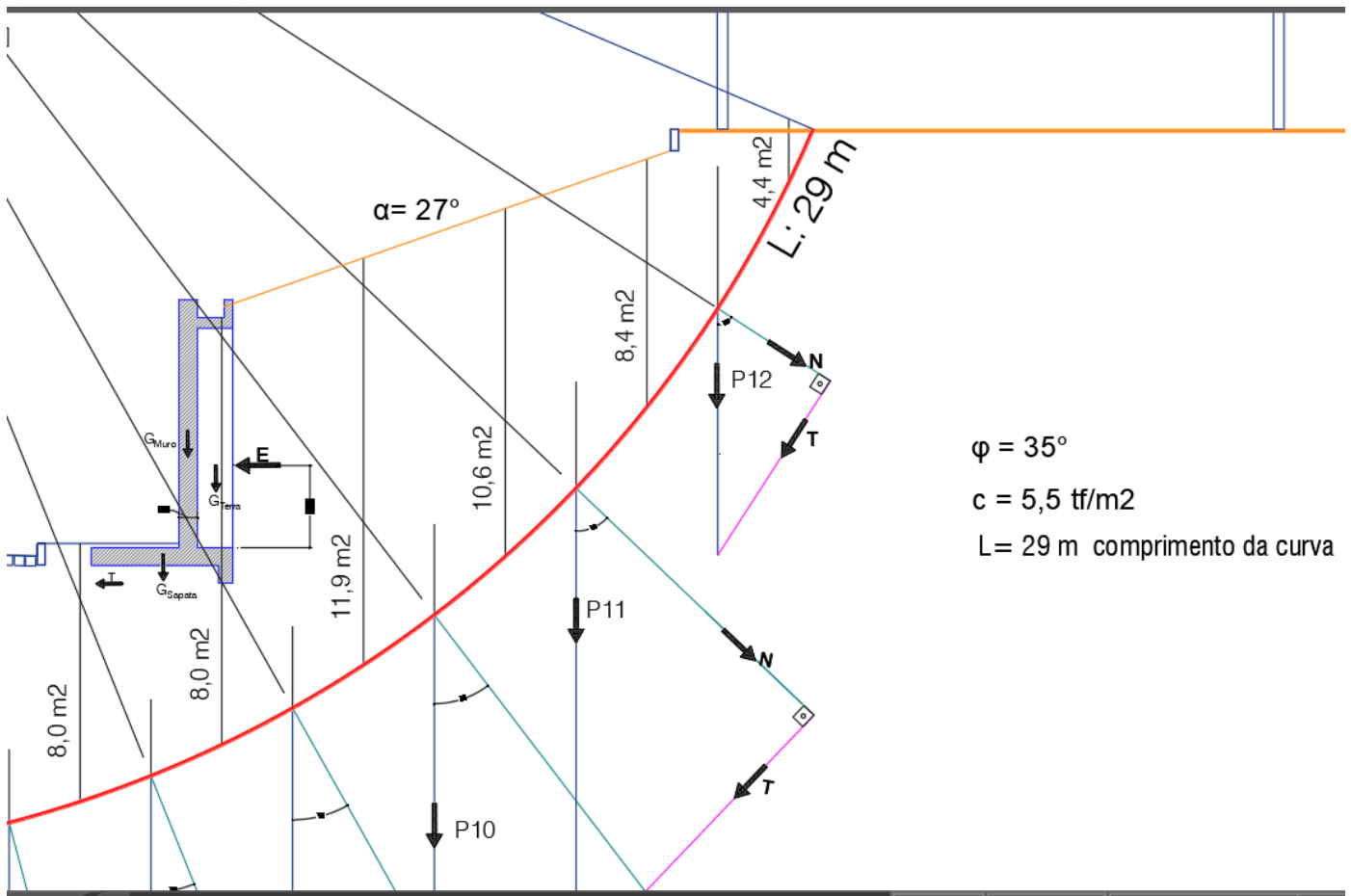
Equilíbrio a translação = $F_{seg\ desl} = (E_p + S) / E_a = (0,74 + 3,37) / 2,65 = 1,55 \rightarrow \text{OK!}$

Equilíbrio ao Tombamento

$F_{seg\ tomb} = (N \cdot x_1 + E_{av} \cdot x_2) / E_{ah} \cdot y_1 = (3,90 \cdot 1,53 + 2,48 \cdot 1,75) / 2,65 \cdot 1,16 = 3,35 \rightarrow \text{ok!}$

Equilíbrio Global:





Dados extraído do desenho (Autocad).

Seção	Área	P	Ângulo	N	T
1	2,6	4,2	27	3,7	-1,8
2	7,0	11,2	19	10,3	-3,7
3	8,0	12,8	12	12,8	-2,7
4	8,3	13,2	6	13,2	-1,3
5	8,8	14,0	0	14,0	0,0
6	8,3	13,3	8	13,2	1,8
7	8,0	12,8	15	12,4	3,3
8	8,0	12,8+3,7	22	15,3	6,1
9	11,9	19,0	29	13,7	7,7
10	11,6	17,0	37	13,5	10,
11	8,4	13,4	46	5,2	9,7
12	4,4	7,0	57	3,7	5,8
Totais		140,0		224,1	35,2

$$\text{Fator de Segurança } F_{\text{seg}} = (\text{tg } \varphi \cdot \Sigma N + c \cdot L) / \Sigma T$$

$$F_{\text{seg}} = 8,9 \quad \text{mínimo admissível} = 1,5 \quad \dots \quad \text{Ok.}$$

$$\alpha - \text{ângulo do terreno adjacente} = 27^{\circ}$$

$$\varphi = \text{ângulo de atrito interno do solo} = 35^{\circ}$$

$$c = \text{tensão de coesão} = 5,5 \text{ tf/m}^2$$

$$L = \text{comprimento da curva} = 29,0 \text{ m}$$

$$\Sigma N = 221,1 \text{ tf}$$

$$\Sigma T = 35,2 \text{ tf}$$

Observação: A solução proposta de muro em concreto foi para ter o mínimo de interferência no entorno do local e com o menor peso para aumentar a segurança global, uma vez que o outro lado da rua é um declive.

Condição de Cargas no Solo transferidas pela Sapata.

Em muros de arrimo por gravidade com gabiões ou de rochas com grandes altura e peso próprio requerem estudo de transferências de cargas ao solo é fundamental para garantir a segurança contra o afundamento ou ruptura global.

Para este caso, temos um muro com peso próprio relativamente pequeno e pouca altura que indica previamente que o solo suportará este carregamento;

$$\text{Área de contato: } 2,0 \text{ m}^2 / \text{m}$$

$$\text{Peso próprio: } 3,90 \text{ Ton} / \text{m}$$

$$\text{Tensão de contato: } 1,95 \text{ tf} / \text{m}^2$$

Conforme tabelas de cálculo de fundação temos a tensão admissível para este tipo de solo argiloso entre 2 a 4 kgf/cm², resultando um coeficiente de segurança superior a 1,5 que atende as exigências da obra.

Momento:

$$M = E \cdot h/3 = 2,65 \cdot 3,5/3$$

$$M = 3,09 \text{ Tf.m}$$

$$M_d = 4,3 \text{ Tf.m}$$

$$\text{coeficiente de segurança de cargas} = \gamma_q = 1,4$$

$$\text{coeficiente de segurança do aço} = \gamma_y = 1,15$$

$$\text{coeficiente de segurança do concreto} = \gamma_c = 1,4$$

Concreto usinado fck 25MPa.

$$A_s = K_s \cdot M_d / d \Rightarrow A_s = 0,25 \times 4,3 / 0,23 \Rightarrow A_s = 4,67 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Adota-se diâmetro de 10,0 mm (#0,8 cm²) a cada 15 cm.

Cálculo da Sapata:

Tensão admissível do solo = 2,0 kgf/cm²

$$N = 3,9 \text{ tf/m}$$

$$M = N \cdot (B_x - b_x)^2 / 8 B_x = 3,9 (2,0 - 0,26)^2 / 8 \cdot 2,0 = 0,74 \text{ tf.m}$$

$$A_s = K_s \cdot M_d / d \Rightarrow A_s = 0,25 \times 1,04 / 0,23 \Rightarrow A_s = 1,13 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Adota-se diâmetro de 8,0 mm (#0,5 cm²) a cada 15 cm.

Observação:

- 1 - Concreto usinado fck 25MPa. Controle rigoroso de lançamento, adensamento e cura.
- 2 – Aços CA-50 e CA-60 – controle rigoroso de fixação e posicionamento.

SAMUEL

SIMON:02038267952

Assinado de forma digital por
SAMUEL SIMON:02038267952
Dados: 2021.03.21 21:30:23
-03'00'

Rio do Sul, outubro de 2020.

Samuel Simon

Engenheiro Civil – CREA-SC 061.917-1

MEMORIAL DESCRITIVO

MURO de CONTENÇÃO

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense
Campus de Ibirama - SC.

Situação atual no local:



Muro em alvenaria de pedra colapsado.



Muro em alvenaria de pedra colapsado.

DEMOLIR e executar caixa coletora em alvenaria de tijolos maciços.

OBS: Manter a ligação de esgoto existente operacional, estendendo o tubo para até o ponto de desague.



A demolição deverá ser executada com uma escavadeira hidráulica (peso superior a 14 toneladas) e separando o solo (volume estimado com empolamento de 275m3) das pedras (volume estimado em 200 m3 considerando material solto) que devem ser transportadas por caminhão com caçamba basculante até o local de depósito.

Término da demolição – deverá ser concretado produzindo uma superfície vertical lisa e paralela a do novo muro.



Local de depósito das pedras.

DRENAGEM SUPERFICIAL.



Drenagem superficial do pátio interno conduzida para o talude do muro.



Calha sem operacionalidade – a água vertia pelos bordos.

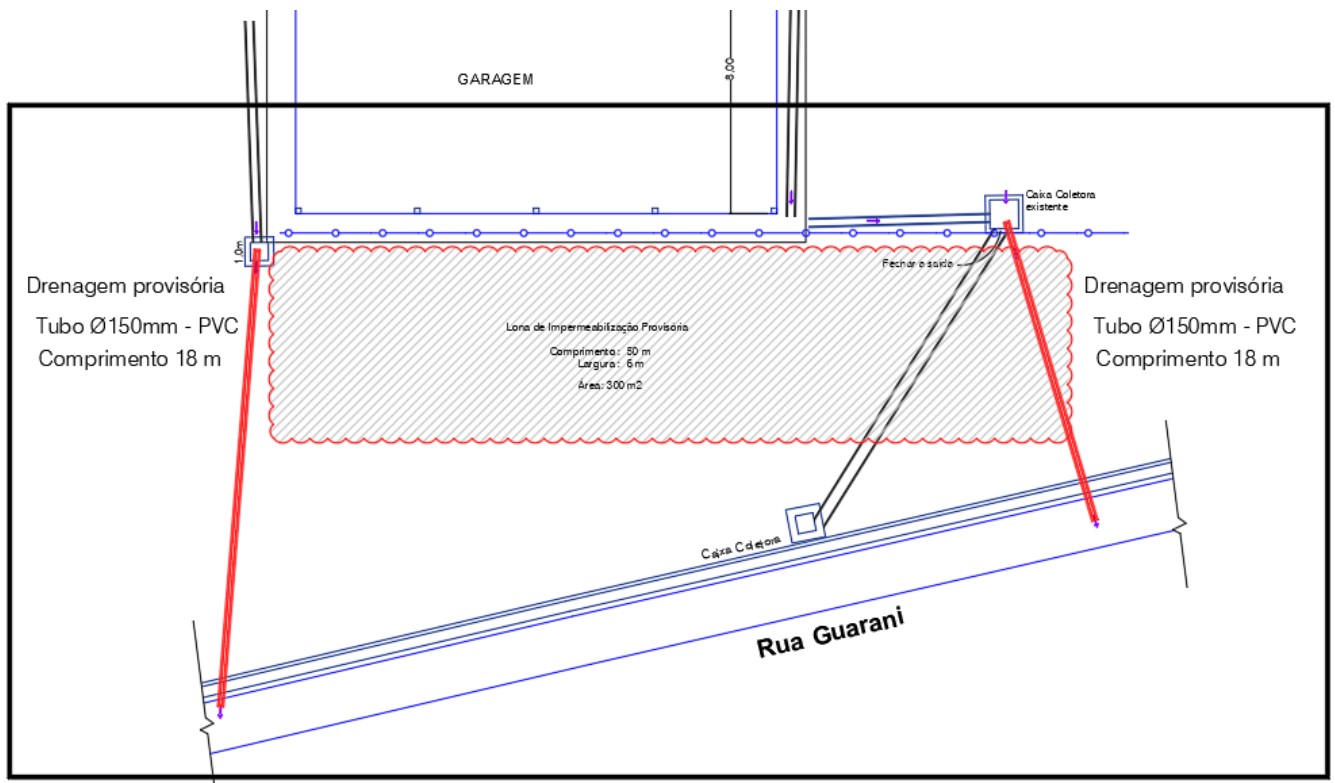


Calha sem operacionalidade – a água não entrava na caixa coletora.

DRENAGEM PROVISÓRIA



- Deverá ser instalado tubos PVC diâmetro de 150mm para drenagem provisória durante o curso da obra.



Logo após a escavação e durante a obra, será mantido uma lona plástica cobrindo o talude escavado, para fins de proteção contra desbarrancamento e erosão.



Neste local deverá ser depositado o solo escavado e coberto com lona plástica para não absorver água da chuva permitindo sua reutilização no aterro do novo muro.

Introdução

Trata-se de muro de contenção em concreto armado, com 40 metros de extensão a ser executado no local onde houve o colapso do muro em alvenaria de pedras de granito (dimensões de 30x30x30 cm) assentadas com argamassa de areia e cimento.

O critério utilizado para dimensionamento foi um muro de concreto armado, com sua segurança ao deslizamento assegurada pelo embutimento da sua base no solo que contém uma viga, sendo que, essa viga, que será executada em toda a sua extensão, assegurará que o mesmo não irá deslizar devido aos esforços solicitantes do aterro.

O material deverá ser removido devendo ser separado as pedras para o proprietário (IFC) e o solo levado para o lado a fim de ser reutilizado no aterro do novo muro. O mesmo material, retirando as pedras, será reutilizado para aterrar o terreno, suficiente, já que o empolamento do material será absorvido pela compactação do material ao ser realocado e compactado em camadas de 20cm atrás do novo muro de concreto armado executado.

Após a construção do novo muro o material depositado que deverá ser coberto com lona plástica para não acumular umidade será utilizado para o Reaterro que será compactado com placa vibratória em camadas de 20 cm – será necessário apoio de uma carregadeira (ou retroescavadeira) para o lançamento do material.

O solo de reaterro deverá ser adicionado cal na quantidade de um saco por metro cubico de solo (quantidade estimada de 280 sacos de 20 kg = 5.600 kg) – com a finalidade de aumentar a coesão do solo e reduzir a percolação de água.

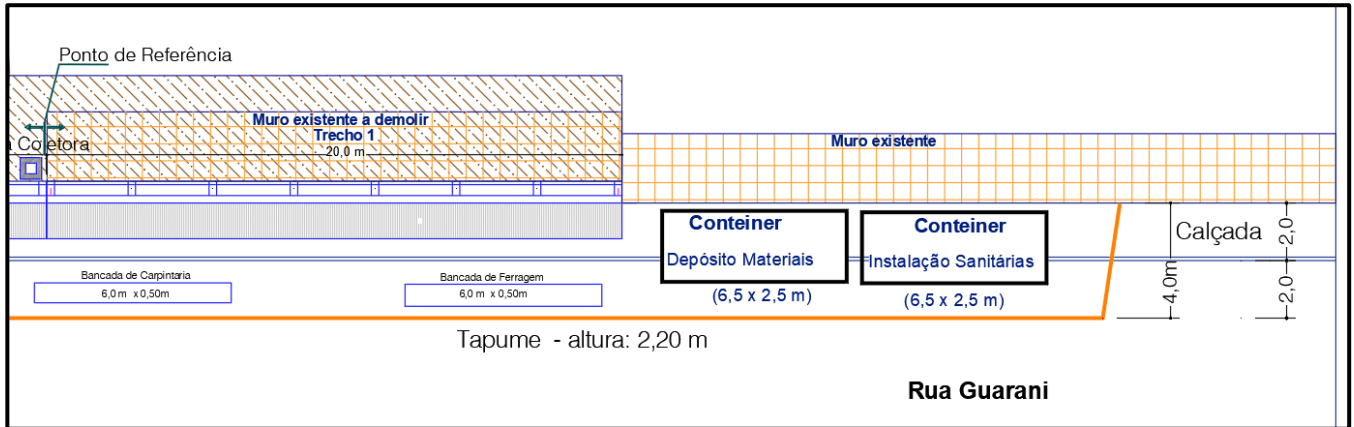
No local existe um tubo na vertical para o qual é conduzido as águas superficiais que será removido e substituído por uma caixa coletora em alvenaria de tijolos maciços duplos e se manterá a ligação até a tubulação na avia pública.

A escavação do terreno será protegida com a execução parcial da drenagem conforme projeto e proteção do tapume com lona plástica para que chuvas excessivas não venham a comprometer a estabilidade do mesmo.

Quanto a sua estabilidade será mantida com a medidas acima, já que contenções provisórias para sua estabilidade ficam inviáveis de serem executadas devido ao fato de interferirem na execução do muro.

Serviços Preliminares:

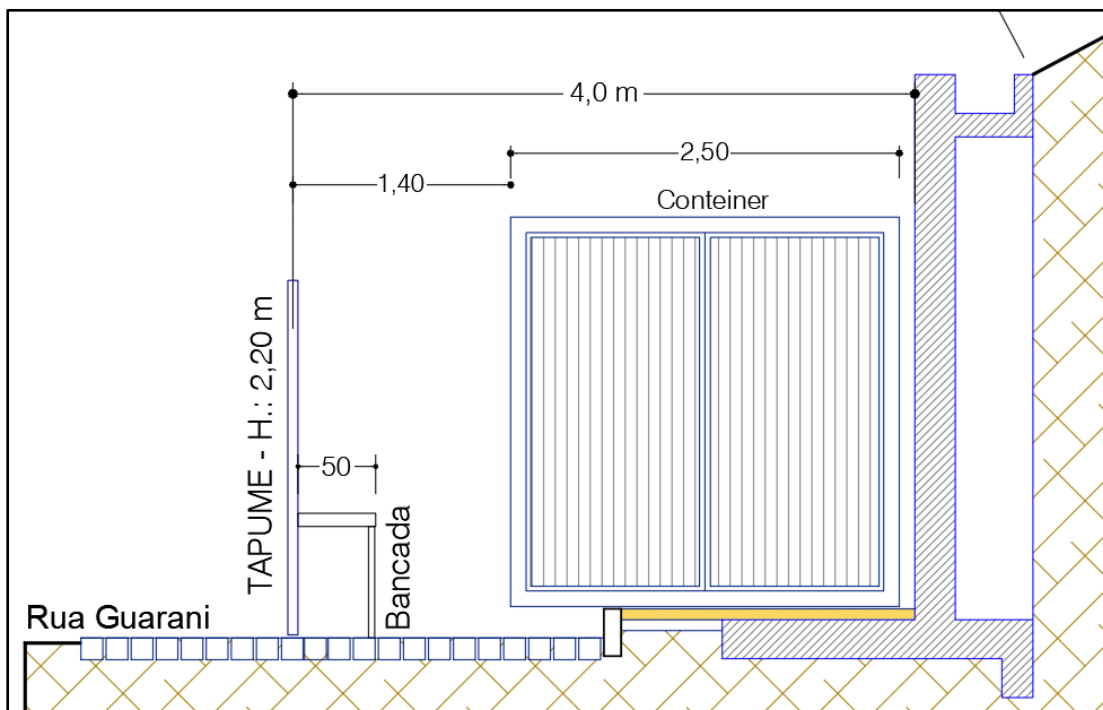
Estão previstos: a locação da obra e instalação de um abrigo provisório dimensionado que está dimensionado conforme a NR 18 para atender as necessidades da obra, devendo possuir unidade sanitária, local para depósito de materiais e escritório.



Tapume da obra será com chapa de madeira compensada de 10 mm com 2,20 m de altura para protegem os funcionários da obra. Em planta apresenta a sua instalação.

Está previsto a utilização de containers que foram adaptados para estas finalidades (escritório de obra e unidade sanitária) para atender as necessidades desta obra.

Deverá ser organizado um local preparo de fôrmas e armações – preferencialmente coberto, bem como operações de equipamentos necessários ao controle de obra. As instalações deverão ser executadas em compartimentos independentes.



Deverá ser consultado o seguinte documento:

ABNT NBR- 12284/92, (NB - 1367) - Áreas de vivência em canteiros de obras;
Instruções Normativas do Ministério do Trabalho - NR 18.

Manejo ambiental: Considerar como condição básica para a instalação do canteiro, a disponibilidade de água potável, e no caso, banheiros químicos. As áreas utilizadas como canteiro de serviço não poderão ter retenção de águas pluviais formando poças.

Adotar cuidados para evitar represamento e empoçamento d'água que possam produzir áreas insalubres proliferadoras de mosquitos e outros vetores. Os solos vegetais da área destinada à instalação do canteiro de obra serão estocados em local não sujeito à erosão e reincorporados à origem após a desmobilização, abrangendo recuperação de uso da área de origem após conclusão da obra.

A Empresa executora da obra deverá instalar um Medidor de energia e água, que serão conectados as instalações do Instituto Federal -Campus de Ibirama, para fins de registro de consumo.

Deverá ser instalado uma **Placa da Obra** (2,00 x 3,00 m) - plotada, fixação em estrutura de madeira – Identificado a obra conforme padrão a ser fornecido pelo Contratante (IFC) e outra placa por conta da Empresa contratada conforme previsão legal do Conselho de Engenharia (CREA-SC).

Formas:

Os materiais utilizados para a confecção das fôrmas são madeira maciça ou compensada.

Deve ser observado que madeira corrida ou maciça empenam facilmente e provocam um acabamento do concreto inferior ao obtido com outros tipos de fôrmas, portanto somente poderão ser usadas para superfícies não aparentes.

As fôrmas deverão ser executadas com rigoroso controle geométrico, garantindo uma precisão dimensional com erro inferior a 1 cm para a base e demais medidas com erro inferior a 0,5 cm.

Deverão ser evitadas as exposições demoradas das fôrmas às intempéries e ser vedadas todas as juntas com limpeza cuidadosa, especialmente em peças estreitas e profundas, bem como, molhadas abundantemente, antes do lançamento do concreto.

Os insertos ou outros dispositivos metálicos que atravessam o concreto, usados para manter a fôrma no lugar, deverão ser removidos até uma profundidade, no mínimo, igual a do cobrimento das armaduras. Tratar os furos resultantes com argamassa idêntica a do concreto a ser reparado.

Deverão ser consultados os documentos seguintes:

ABNT NBR - 06118/03, (NB - 1) - Projeto e execução de obras de concreto armado;

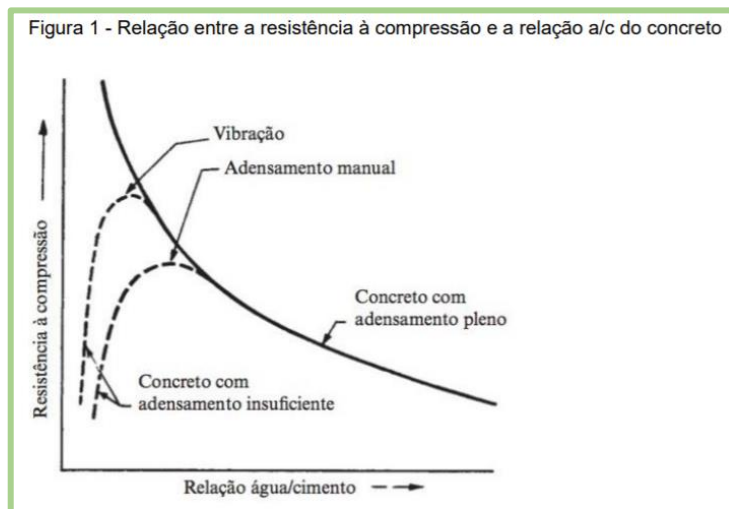
ABNT NBR - 10839/89, (NB - 1223) – Execução de obras-de-arte especiais de concreto armado e protendido

Manejo Ambiental: Somente utilizar madeiras provenientes de reflorestamentos. O material resultante da desforma será removido do local e dado destinação adequada, podendo ser reutilizado os materiais para outra obra, uma vez que são superfícies planas de grandes dimensões que permite o reaproveitamento.

Não deverá ficar no local nenhum resto de material utilizado na obra.

Concreto:

O concreto a ser utilizado na obra deve ter resistência de 25 Mpa, usinado em central, devendo ser recolhido material para corpos de provas que a Empresa fornecedora do material deverá entregar ao construtor.



O concreto deverá ser bem adensado dentro das fôrmas, mecanicamente, usando vibradores internos, com frequência mínima de 3.000 impulsos por minuto. O número de vibradores deverá permitir adensar completamente, no tempo adequado, todo o volume de concreto a ser colocado. Somente será permitido o

adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz e pelo mínimo período indispensável ao termino da moldagem da peça em execução, com acréscimo de 10% de cimento, sem aumento da água de amassamento.

O vibrador de imersão deverá ser empregado na posição vertical evitando-se o contato demorado com as paredes das formas ou com a armação, bem como, a permanência demasiada em um mesmo ponto. Não será permitido o uso de vibrador para provocar o deslocamento horizontal do concreto nas fôrmas. O afastamento de dois contíguos de imersão do vibrador deverá ser de, no mínimo, 30 cm.

Cura do Concreto:

Para atingir sua resistência total, o concreto deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, vento e chuva. A cura deve continuar durante um período mínimo de sete dias, após a lançamento, caso não existam indicações em contrário.

A água para a cura deverá ser da mesma qualidade usada para a mistura do concreto. Poderão ser utilizados, principalmente, os métodos de manutenção das fôrmas, cobertura com filmes plásticos, colocação de coberturas úmidas, aspersão de água ou aplicação de produtos especiais que formem membranas protetoras.



A seção tipo apresenta a configuração da obra acabada, onde observamos a calha superior de coleta de águas pluviais, o geotêxtil drenante, o reaterro do tardo, a viga de ancoragem ao deslizamento na base da sapata do muro (empuxo ativo – impede a translação do muro – conforme cálculo de esforços solicitantes e reativos) e calçada em concreto.



Observamos pelo perfil do terreno que o lençol não é superficial se tendo a própria declividade do local como auto drenante favorecendo a segurança da obra.



Muro ---- Foto apresenta o local do muro e as edificações ao seu entorno.

A edificação mais próxima é um telheiro que não transmite ao solo cargas significativas como os demais prédios ao entorno da obra, não trazendo riscos durante o processo

construtivo do novo muro, e também a estas mesmas edificações que estão afastadas da interferência do processo construtivo.

A escavação deverá ser feita por escavadeira hidráulica pequena (peso aproximado de 15 toneladas) e caminhão basculante de eixo simples devido ao pouco espaço de trabalho.

Durante as operações de máquina deverá ser instalado uma sinalização provisória na rua, garantindo a segurança ao tráfego de veículos e pedestres durante este período previsto em um dia de obras, que deverá ser feito em tempo seco, sem chuvas. A rua deverá ser mantida limpa durante todo o tempo de serviço. Este solo sobre o pavimento de paralelepípedo se torna muito escorregadio quando molhado.

A EMPRESA executora da obra terá total responsabilidade sobre a segurança na via pública, devendo tomar todas as precauções para evitar qualquer tipo de acidente. Ver Manual de sinalização do DNIT para fins de orientação e aplicação a esta obra.

O talude escavado deverá ser mantido na relação 1/4 (horizontal/vertical).

O solo do local é originário de rocha granítica, caracterizado por argila com alta resistência e coesão e pouca permeabilidade.

O volume escavado terá empolamento na ordem de 30% e voltará ao volume primitivo após sua compactação, desta forma não há necessidade de importar o fazer bota-fora nesta obra.

Somente após a terraplanagem se fará a instalação do tapume e demais elementos do canteiro da obra.

Para o reaterro será necessário remover o tapume a fim de permitir o acesso de máquina tipo carregadeira (ou retroescavadeira) para transportar o material (solo) depositado ao lado da obra para o lado interno do muro.

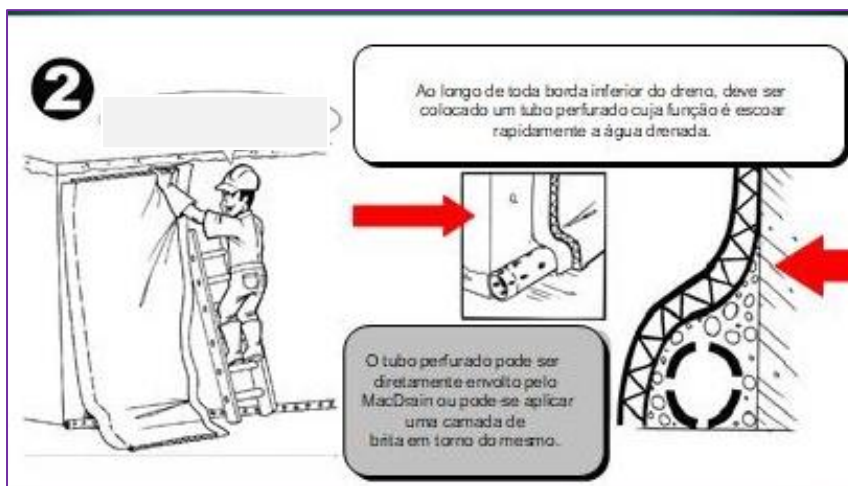


No local há um tubo PVC 100 mm que deverá ser ligado na nova caixa e durante a obra se deverá fazer uma extensão para alcançar a saída atual que será demolida.

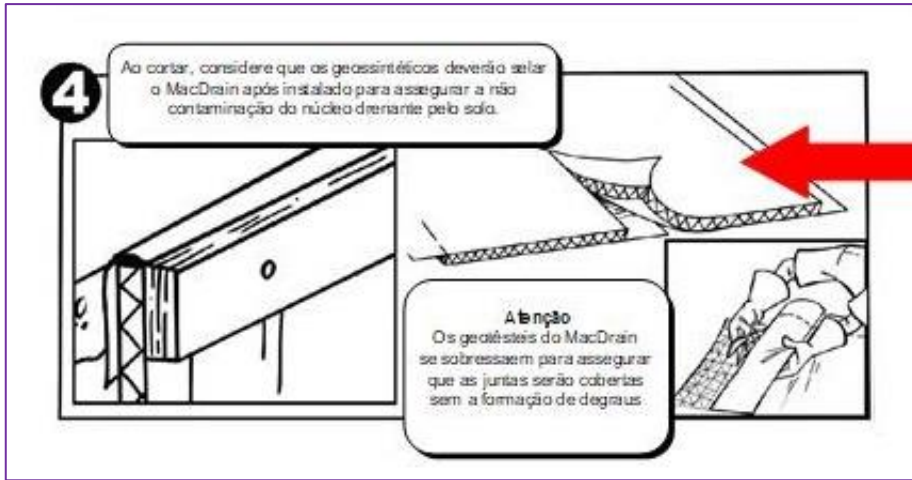
Drenagem do Tardoz com geotêxtil deverá ser feita conforme especificações do fabricante, apesar de ser simples a operação requer cuidado com o material.

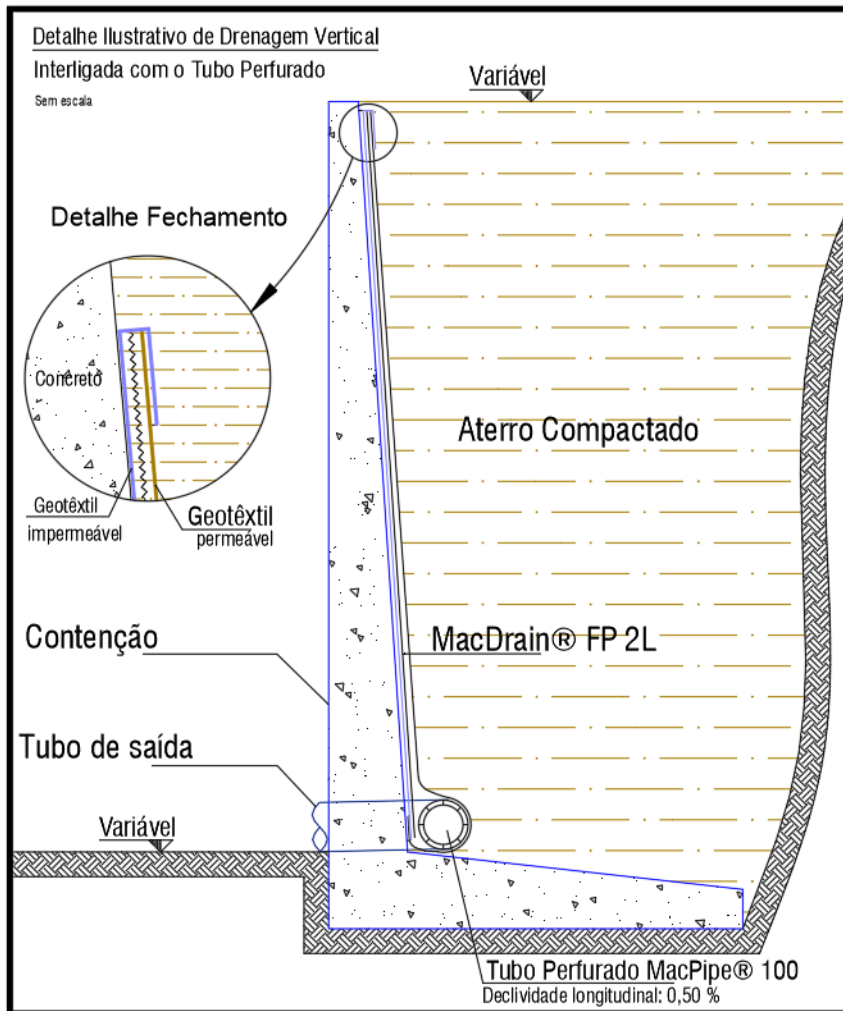


Desenrolar com cuidado e cortar na medida para ser aplicado no tardo do muro.



Instalação no tardo do muro.





Observação: as imagens ilustrativas e as explicações são do manual de produto do fabricante Macaferri, que são os mesmos para produtos similares.

Especificação - FP 2L

MacDrain® FP 2L 20.2 - Geocomposto para drenagem. Núcleo formado por geomanta tridimensional de filamentos de polipropileno, termosoldado a um geotêxtil não tecido de poliéster e um geotêxtil laminado de polipropileno.

<i>Espessura: 11,0 mm</i>	<i>Abertura de filtração do geotêxtil: 0,180 mm</i>	
<i>Resistência à tração: 14,0 kN/m</i>	<i>Permeabilidade do geotêxtil: $1,1 \times 10^{-1} \text{ cm/s}^{-1}$</i>	
<i>Deformação na ruptura: 30,0 %</i>	<i>Embalagem: Bobinas</i>	<i>Dimensões: 2,00 x 30,00 m</i>

Especificação - MacPipe®

MacPipe® 100 - Tubo corrugado perfurado para drenagem em polietileno de alta densidade.

<i>Diâmetro Externo (mm): 100 ± 1</i>	<i>Área aberta perfurada: $80,3 \text{ cm}^2/\text{m}$</i>	<i>Embalagem: Rolos</i>
<i>Diâmetro Interno (mm): 85 ± 1</i>	<i>Coefficiente de rugosidade Manning: 0,016</i>	<i>Comprimento: 50 m</i>

Obs: Podem ser utilizados produtos similares

A calçada será executada ao longo do muro (extensão de 40m) em concreto fck 20 Mpa de espessura de 6 cm alisado, com inserção de tela POP (Aço CA60 malha 20x20 com fio de diâmetro 3,6 mm) conforme desenhos apresentados.

No espaço entre a base do muro e o meio-fio será aplicado um lastro de brita de 6cm para nivelamento.

Sistema de proteção do talude: será aplicado sobre o solo de Reaterro leivas de grama esmeralda em quantidade prevista de 200 m² – área de intervenção da obra.





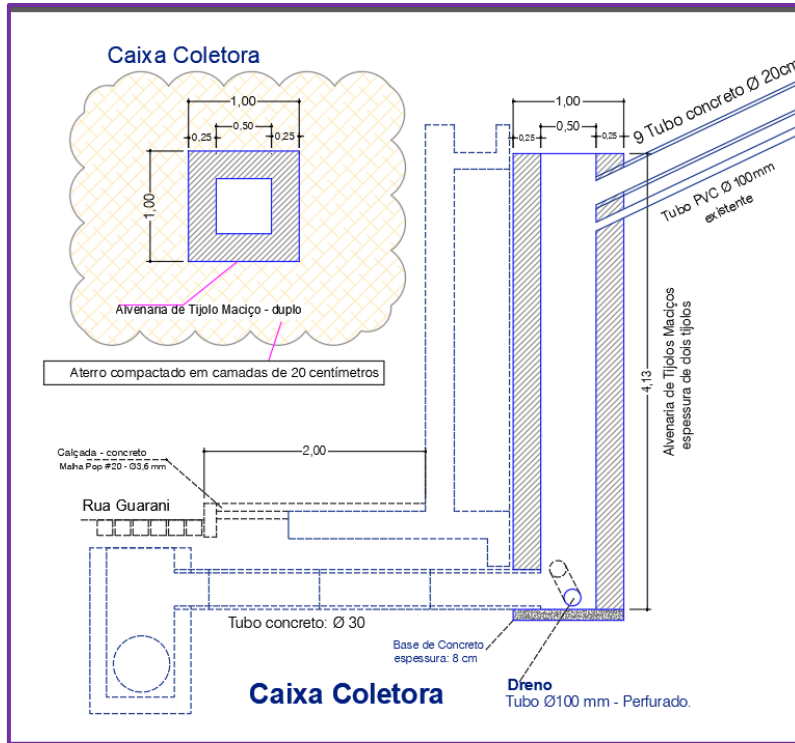
Local de aplicação da leiva.

Drenagem: está previsto uma caixa coletora em alvenaria de tijolos maciços a ser executada no lugar onde há um tubo em concreto na vertical para coleta de águas superficiais.

Em planta apresenta detalhes da caixa coletora que será ligada na mesma tubulação existente que é conectada ao sistema pluvial da rua.

O Aterro ao entorno da caixa deverá ser executado com devido cuidado para não a danificar ou deixar solo sem compactação.

Próximo a base será ligado o tubo de drenagem do tardez e saída para a rede coletora pública, e no topo a tubulação coletora de águas pluviais do pátio.



Rio do Sul, 20 de outubro de 2020.

**SAMUEL
SIMON:02038267952**

Assinado de forma digital por
SAMUEL SIMON:02038267952
Dados: 2021.01.17 20:16:29 -03'00'

Samuel Simon
Engenheiro Civil
Crea 061.917-1/SC - 070612/V-PR

MEMORIAL de CÁLCULO

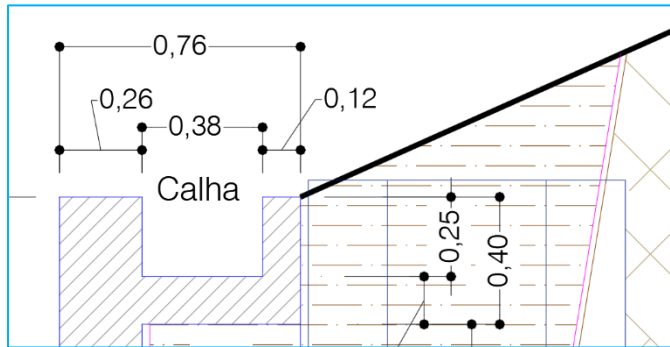
MURO de CONTENÇÃO

Ministério da Educação

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense

Campus de Ibirama - SC.

MEMORIAL DE CÁLCULO da DRENAGEM**1 – Fatores Meteorológicos**

- Tempo de recorrência: 25 anos – para este tipo de obra se adota o valor máximo.
- Intensidade pluviométrica $i = 150 \text{ mm/h}$ – conforme tabela de chuvas para esta região.

2 – Vazão de Projeto.

$$Q = i \cdot A / 60$$

Q: vazão em litros por minuto,

intensidade pluviométrica $i = 150 \text{ mm/h}$

área de contribuição $A = 400 \text{ m}^2$

$Q = 1.000 \text{ litros / minuto}$ - vazão pluviométrica de projeto.

3 – Calha Superior

$$Q = K \cdot S/n \cdot R_H^{2/3} \cdot d^{1/2}$$

Q – vazão em litros por minuto

K = coeficiente: 60.000 - Tabela.

$R_H = \text{raio hidráulico} = \text{área/perímetro} = 0,25 \times 0,38 / (0,25 + 0,25 + 0,38) \text{ m} = 0,108 \text{ m}$

d = declividade 0,5 %

S = área da seção molhada = $0,25 \times 0,38 \text{ cm} = 0,095 \text{ m}^2$.

n = coeficiente de rugosidade para o concreto = 0,012 - tabela

$$Q = 60.000 \cdot 0,095 / 0,012 \cdot 0,108^{2/3} \cdot 0,0005^{1/2}$$

$Q = 2.372 \text{ litros por minuto}$ - (capacidade da calha)

DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DA DRENAGEM INTERNA DO MURO

MacDrain® - Geocomposto para drenagem – 2L 20.2

Núcleo formado por geomanta tridimensional de filamentos de polipropileno, termosoldado a dois geotêxteis não tecidos de poliéster

Espessura: 11,0 mm

Resistência à tração: 14,21 kN/m

Deformação na ruptura: 33,23 %

Abertura de filtração do geotêxtil: 0,145 mm

Permeabilidade do geotêxtil: $1,1 \times 10^{-1}$

Embalagem: Bobinas

Dimensões: 1 x 10 m / 1 x 30 m / 2 x 30 m

Macpipe® 100 mm - tubo Corrugado Perfurado para Drenagem

Propriedades Físicas do material: Tubo corrugado e perfurado em polietileno de alta densidade Diâmetro nominal: 100 mm

Diâmetro externo: 100 mm (+/-1)

Diâmetro interno: 85 mm (+/-1)

Classe de rigidez: 6000 Pa

Área aberta perfurada: 80,3 cm²/m (+/-10)

Coefficiente de rugosidade Manning: 0.016

Embalagem: Rolos

Comprimento: 50 m

Para o cálculo do dreno se adotou a Norma NBR7229/82 de valas de infiltração, sendo válido o raciocínio inverso, isto é, quanto o solo abastece de água o dreno.

Foi adotado o valor de 20 litros por metro quadrado por dia para o solo do local – argila compacta – onde se observa poças de água por vários dias após a chuva indicando a pouca permeabilidade do solo.

Temos:

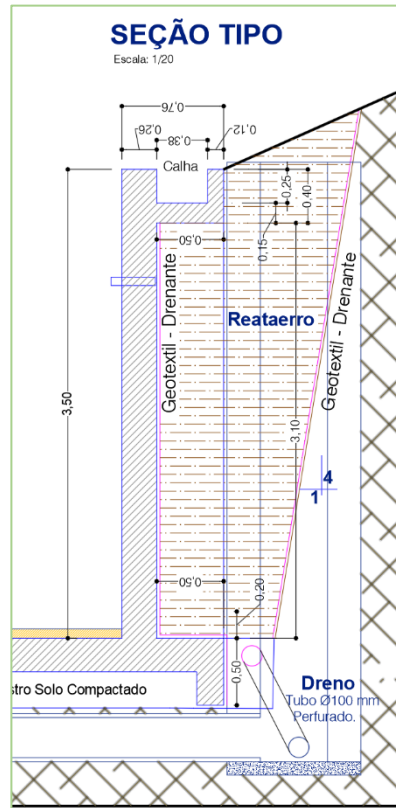
Área de contribuição sendo a superfície do tardoz = 40m de extensão e 4,0 m de altura = 160 m².

Coefficiente de infiltração = 20 litros/m² . dia

Volume de contribuição: $V = \text{área} \cdot \text{Coefficiente de infiltração}$

$$V = 160 \text{ m}^2 \cdot 20 \text{ L/m}^2.\text{dia} \quad V = 3.200 \text{ litros/dia} \quad (2,22 \text{ litros/minuto})$$

Os elementos constituintes da drenagem comportam vazões muito superiores a este valor, não se caracterizando super dimensionamento, mas por se constituir em estado da técnica da construção de elementos de obras de contenção.



SAMUEL

SIMON:02038267952

Assinado de forma digital por
SAMUEL SIMON:02038267952
Dados: 2021.03.21 21:31:13
-03'00'

Rio do Sul, outubro de 2020.

Samuel Simon

Engenheiro Civil – CREA-SC 061.917-1