



## MEMORIAL DE CÁLCULO

Objeto:	<b>GARAGEM DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO</b>
Proponente:	<b>Município de Alpestre / RS</b>
Endereço:	<b>Rua Frederico Westphalen / Alpestre/RS</b>
Área da Edificação:	<b>596,60 m<sup>2</sup></b>

### INTRODUÇÃO

Este documento técnico tem por objetivo conhecer os serviços necessários para a execução da **GARAGEM DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**, com base no projeto Padrão, bem como demonstrar os seus quantitativos.

### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 1.1. Placa da obra:

01 unidade com dimensões de 2,5m<sup>2</sup>, padrão Governo Federal;

#### 1.2. Locação da obra (gabarito convencional):

Área Construída = 596,60m<sup>2</sup>.

#### 1.3. Execução de Almojarifado: 2,50 x 6,00 = 15,00m<sup>2</sup>

Área Construída = 596,60m<sup>2</sup>.

### 2. MOVIMENTOS DE TERRA

#### 2.1 ESCAVAÇÃO

##### 2.1.1 Escavação mecanizada para sapata, dimensão de 1,1x1,1m e profundidade de 1,50m:

Volume de solo escavado= 31 (nº sapatas) x 1,1 x 1,1 x 1,50 = 56,27m<sup>3</sup>.

##### 2.1.2 Escavação mecanizada para drenagem pluvial, dimensão de 0,60x0,80:

Volume de solo escavado= 48 (extensão) x 0,60 x 0,8 = 23,04m<sup>3</sup>

Total Volume de solo escavado mecanicamente = 79,31m.

##### 2.1.3 Escavação manual de valas para concreto ciclópico, dimensão de 0,20x0,50m:

Volume de solo escavado= 173,60 (extensão) x 0,20 x 0,5 = 17,36m<sup>3</sup>.

##### 2.1.4 Escavação manual de valas para drenagem Pluvial, dimensão de 0,20x0,50m:

Volume de solo escavado= 99,50 (extensão) x 0,20 x 0,5 = 9,95m<sup>3</sup>.

Total Volume de solo escavado manualmente: 27,31m<sup>3</sup>

#### 2.2 REATERRO

##### 2.2.1 Reaterro manual:

Volume de solo escavado Sapatas= 56,27m<sup>3</sup>

Volume de solo escavado para Drenagem Pluvial = 23,04m<sup>3</sup>

Volume de solo escavado Concreto Ciclópico = 17,36m<sup>3</sup>



Volume de solo escavado para Drenagem Pluvial = 27,31m<sup>3</sup>

Total Volume de solo escavado = 123,98m<sup>3</sup>

Volume sapatas = 25,80m<sup>3</sup>

Volume Drenagem = 48,00 x (3,14 x 0,25<sup>2</sup>) = 9,42m<sup>3</sup>

Volume Concreto ciclópico = 6,94m<sup>3</sup>

Volume Drenagem = 99,50 x (3,14 x 0,075<sup>2</sup>) = 1,76m<sup>3</sup>

Volume Total= 43,92m<sup>3</sup>

Volume de reaterro = 123,98m<sup>3</sup> - 43,92m<sup>3</sup> = 80,06m<sup>3</sup>

### 3. INFRAESTRUTURA: FUNDAÇÕES

#### 3.1 SAPATAS COM CÁLICE

3.1.1 Lastro de brita com espessura de 5cm e preparo de fundo:

Volume de lastro = 31 (nº sapatas) x 1,10 x 1,10 x 0,05 = 1,88m<sup>3</sup>

3.1.2 Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma:

Área de forma base = (1,10+1,10 +1,10 +1,10) x 0,35 x 31 (nº sapatas) = 47,74m<sup>2</sup>

Área de forma cálice = ((0,80+1,10)/2) x 4 x 1,00 x 31 (nº sapatas) = 117,80m<sup>2</sup>

Total = 165,54m<sup>2</sup>

3.1.3 Armação de sapata utilizando aço CA-50 de 12,5mm:

Área de aço = ((08 barras x 1,2m)+(08 barras x 1,20m)) x 0,963kg/m = 18,4896kg x 31(sapatas)

Total de aço = 573,18kg

3.1.4 Concreto usinado bombeável C25

V1 = comprimento X largura X altura da base

Comprimento: 1,10m

Largura: 1,10m

Altura da Base: 0,35m

V1= 0,42m<sup>3</sup>

$$V2 = \frac{H}{3} X (S1 + S2 + \sqrt{S1X S2})$$

S1 = comprimento X largura

S1 = 1,21m

S2 = comprimento X largura do fuste

Comprimento do fuste = 1,00m

Largura do fuste = 0,80m

S2 = 0,80m<sup>2</sup>



$H = 0,50\text{m}$

$V_2 = 0,50\text{m}^3$

V total 0,92

Volume Pilar =  $1 \times 0,25 \times 0,35 = 0,0875\text{m}^3$

$V_{\text{total}} = 0,8325\text{m}^3$

Volume de concreto Total =  $31 \times 0,8325 = 25,80\text{m}^3$

### 3.2 VIGA BALDRAME PRÉ MOLDADO

3.2.1 Concreto ciclópico pra Vigas baldrame pré-moldada de  $0,20 \times 0,20 \times 173,60$   
(extensão) =  $6,94\text{m}^3$

3.2.2 Vigas baldrame pré-moldada de  $0,15 \times 0,40\text{m}$ , FCK: 25Mpa = 173,60m

3.2.3 Vigas baldrame pré-moldada de  $0,15 \times 0,50\text{m}$ , FCK: 25Mpa = 14,00m

## 4. SUPERESTRUTURA

### 4.1 PILAR EM CONCRETO ARMADO PRÉ FABRICADO

4.1.1 Pilar seção retangular de  $0,25 \times 0,35 \times 1,50\text{m}$ :

Nº de pilares = 01 unid

4.1.2 Pilar seção retangular de  $0,25 \times 0,35 \times 3,20\text{m}$ :

Nº de pilares = 02 unid

4.1.3 Pilar seção retangular de  $0,25 \times 0,35 \times 4,50\text{m}$ :

Nº de pilares = 08 unid

4.1.4 Pilar seção retangular de  $0,25 \times 0,35 \times 7,00\text{m}$ :

Nº de pilares = 010 unid

4.1.5 Pilar seção retangular de  $0,25 \times 0,35 \times 7,50\text{m}$ :

Nº de pilares = 02 unid

4.1.6 Pilar seção retangular de  $0,25 \times 0,35 \times 7,85\text{m}$ :

Nº de pilares = 02 unid

4.1.7 Pilar seção retangular de  $0,25 \times 0,35 \times 10,00\text{m}$ :

Nº de pilares = 04 unid

4.1.8 Pilar seção retangular de  $0,25 \times 0,35 \times 10,85\text{m}$ :

Nº de pilares = 02 unid

### 4.2 VIGA EM CONCRETO ARMADO PRÉ FABRICADO

4.2.1 Viga de Respaldo, dimensão de  $15 \times 50\text{cm} = 143,50\text{m}$

### 4.3 PAR DE VIGAS TESOURA EM CONCRETO ARMADO PRÉ FABRICADO

4.3.1 Par de vigas tesouras delta tipo t  $25 \times 30\text{cm}$ , com altura da alma 20cm, altura da mesa 10cm (altura total 30cm) e largura da mesa 25cm com vão de 10,00m mais abas

Nº de Pares de vigas = 04 par



- 4.3.2 Par de vigas tesouras delta tipo t 25x30cm, com altura da alma 20cm, altura da mesa 10cm (altura total 30cm) e largura da mesa 25cm com vão de 14,00m mais abas  
Nº de Pares de vigas = 05 par

## 5. IMPERMEABILIZAÇÃO

- 5.1 Impermeabilização de estruturas enterradas:

$$\text{Área Vigas Baldrame} = (173,6 \times 0,95) + (14,00\text{m} \times 0,65) = 174,02\text{m}^2$$

- 5.2 Fornecimento e instalação de lona plástica:

$$\text{Área de lona} = (14,00 \times 14,00) + (10,00 \times 28,00) + (7,00 \times 14,00) + (6,00 \times 9,00) + (4,00 \times 4,30) = 645,20\text{m}^2$$

## 6. SISTEMA DE COBERTURA

### 6.1 COBERTURA

- 6.1.2 Fornecimento e instalação de terças metálicas:

$$\text{Projeção do telhado} = 851,76\text{m}^2$$

- 6.1.3 Telhamento com telha de aço/alumínio

$$\text{Projeção do telhado} = 851,76\text{m}^2$$

### 6.2 FECHAMENTO OITÃO

- 6.2.1 Fornecimento e instalação de terças metálicas:

$$\text{Área oitões} = 140,76\text{m}^2$$

- 6.2.2 Telhamento com telha de aço/alumínio

$$\text{Área oitões} = 140,76\text{m}^2$$

### 6.3 COLETOR PLUVIAL

- 6.3.1 Calha de em chapa de aço galvanizado = 106,80m

- 6.3.2 Tubulação de drenagem pluvial DN 100 = 208,m

- 6.3.3 Tubulação de drenagem pluvial DN 100 = 40,65,m

- 6.3.4 Caixa enterrada hidráulica de alvenaria de 40x40x40cm = 7,00un

- 6.3.5 Caixa enterrada serradora de óleo em alvenaria de 60x60x1000cm = 1,00un

- 6.3.6 Tubulação de drenagem pluvial DN 40 = 48,00m

- 6.3.7 Boca de Lobo = 2,00un

## 7. PAVIMENTAÇÃO

### 7.1 PISO EM CONCRETO ARMADO

- 7.1.1 Compactação mecânica de solo:

$$\text{Área compactada} = 10,00 \times 28,05 = 280,05\text{m}^2$$

$$\text{Área compactada} = 14,00 \times 14,15 = 198,10\text{m}^2$$



$$\text{Área compactada} = 7,00 \times 14,15 = 99,05\text{m}^2$$

$$\text{Área compactada} = 6,00 \times 8,95 = 53,70\text{m}^2$$

$$\text{Área compactada} = 3,90 \times 4,45 = 17,35\text{m}^2$$

$$\text{Área Total} = 648,25\text{m}^2$$

7.1.2 Lastro de brita, espessura de 5cm:

$$\text{Volume de lastro} = 648,35 \times 0,05\text{m} = 32,41\text{m}^3$$

7.1.3 Piso em concreto usinado bombeável, C20, espessura 10cm :

$$\text{Área de piso} = 648,25\text{m}^2$$

7.1.4 Canaleta para o Piso = 40,00m<sup>2</sup>

## 8. SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL

8.1 Placa de concreto armado, espessura de 8,5cm, com vedação mastique PU 30 importado, acabamento ambos os lados, concreto fck: 25 Mpa: 48,45 metros lineares \* 2,5 (altura) = 121,13 m<sup>2</sup>

8.2 Placa de concreto armado para contenção, espessura de 15cm, com vedação mastique PU 30 importado, acabamento ambos os lados, concreto fck: 25Mpa: 27,6metros lineares x 3,5(altura) = 96,60m<sup>2</sup>

## 9. PINTURA

Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão.

Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos.

9.1 Pintura de placas e estruturas de concreto:

Placa de Fechamento de Concreto (contando a pintura dos dois lados): 121,13 m \* 2 (lados) = 242,26 m<sup>2</sup>

$$\text{Placa de Contenção de Concreto} = 96,6 \text{ m}^2$$

9.2 Pilares: (10,6 cada pilar x 18 un. = 190,8) + (12 x 3 un. = 36) + (5,3 x 10 un. = 53) = 279,8 m<sup>2</sup>

9.3 Vigas de respaldo: (Longitudinal 53,885 x 2 = 107,77) + (Lateral: 16,9 x 2 = 33,8 + 11,7 = 45,5) + (Estrutura elevada: (9,1\*2 = 18,2) + (17,745 \* 2 = 35,49) = 53,69) = 206,96 m<sup>2</sup>

9.4 Vigas tipo delta: (10,3 por viga \* 4 = 41,2) + (12,7 por viga \* 5 = 63,5) = 104,7 m<sup>2</sup>

$$\text{Area total de Pintura} = 930,32\text{m}^2$$

## 10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

10.1 Entrada de energia



10.1.1 Entrada de energia elétrica, aérea, trifásica, com caixa de embutir, cabo de 16 mm<sup>2</sup> e disjuntor din 50A, incluso o poste de galvanizado e mureta de alvenaria padrão RGE: 01 UND.

## 10.2 Centro de Distribuição

10.2.1 Quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado, de sobrepor, com barramento trifásico, para 18 disjuntores din 100A - fornecimento e instalação: 1,00un

10.2.2 Disjuntor tripolar tipo din, corrente nominal de 16A - fornecimento e instalação: 6,00un

10.2.3 Disjuntor tripolar tipo din, corrente nominal de 25A - fornecimento e instalação: 2,00un

10.2.4 Disjuntor tripolar tipo din, corrente nominal de 50A - fornecimento e instalação: 1,00un

## 10.3 Eletrodutos e acessórios

10.3.1 Caixa de concreto armado pre-moldado, com fundo e tampa, dimensões de 0,30 x 0,30 x 0,30 m: 5,00un

10.3.2 Caixa de passagem/ luz / telefonia, de embutir, em chapa de aço galvanizado, dimensões 20 x 20 x \*12\* cm (padrão concessionária local): 9,00un

10.3.3 Eletroduto rígido roscável, pvc, dn 20 mm (1/2"), para circuitos terminais, instalado em parede - fornecimento e instalação: 92,00m

10.3.4 Eletroduto rígido roscável, pvc, dn 25 mm (3/4"), para circuitos terminais, instalado em parede - fornecimento e instalação: 28,00m

10.3.5 Eletroduto rígido roscável, pvc, dn 32 mm (1"), para circuitos terminais, instalado em parede - fornecimento e instalação: 10,00m

10.3.6 Eletroduto rígido roscável, pvc, dn 60 mm (2") - fornecimento e instalação: 2,00m

10.3.7 Eletroduto flexível corrugado, pead, dn 63 (2") - fornecimento e instalação: 140,00m

10.3.8 Curva 90 graus para eletroduto, pvc, roscável, dn 60 mm (2") - fornecimento e instalação: 1,00un

10.3.9 Luva em pvc rígido roscável, de 3/4", para eletroduto: 23,00un

10.3.10 Luva em pvc rígido roscável, de 1/2", para eletroduto: 10,00un

10.3.11 Luva em pvc rígido roscável, de 1", para eletroduto: 4,00un

10.3.12 Luva em pvc rígido roscável, de 2", para eletroduto: 2,00un



- 10.3.13 Abracadeira em aco para amarracao de eletrodutos, tipo d, com 1/2" e cunha de fixação: 90,00un
- 10.3.14 Abracadeira em aco para amarracao de eletrodutos, tipo d, com 3/4" e cunha de fixação: 28,00un
- 10.3.15 Abracadeira em aco para amarracao de eletrodutos, tipo d, com 1" e cunha de fixação: 68,00un
- 10.3.16 Abracadeira em aco para amarracao de eletrodutos, tipo d, com 2" e cunha de fixação: 3,00un
- 10.3.17 Bucha em aluminio, com rosca, de 1", para eletroduto: 12,00un
- 10.3.18 Bucha em aluminio, com rosca, de 2", para eletroduto: 1,00un
- 10.3.19 Arruela em aluminio, com rosca, de 1", para eletroduto: 12,00un
- 10.3.20 Arruela em aluminio, com rosca, de 2", para eletroduto: 1,00un
- 10.3.21 Condulete de aluminio tipo t, para eletroduto roscavel de 1/2", com tampa cega: 10,00un
- 10.3.22 Condulete de aluminio tipo t, para eletroduto roscavel de 3/4", com tampa cega: 4,00un
- 10.3.23 Condulete de aluminio tipo c, para eletroduto roscavel de 1/2", com tampa cega: 21,00un
- 10.3.24 Condulete de aluminio tipo e, para eletroduto roscavel de 1/2", com tampa cega: 11,00un
- 10.3.25 Tampa para condulete, em pvc, para tomada hexagonal: 18,00un
- 10.3.26 Tampa para condulete, em pvc, para 1 interruptor: 25,00un
- 10.3.27 Conector metalico tipo parafuso fendido (split bolt), para cabos ate 35 mm<sup>2</sup>: 10,00un
- 10.3.28 Haste de aterramento 5/8 para spda - fornecimento e instalação: 3,00un
- 10.3.29 Grampo metalico tipo olhal para haste de aterramento de 5/8", condutor de \*10\* a 50 mm<sup>2</sup>: 3,00un
- 10.4 Cabos e fios condutores
  - 10.4.1 Cabo de cobre flexível isolado, 1,5 mm<sup>2</sup>, anti-chama 0,6/1,0 kv, para circuitos terminais - fornecimento e instalação: 300,00m
  - 10.4.2 Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm<sup>2</sup>, anti-chama 0,6/1,0 kv, para circuitos terminais - fornecimento e instalação: 700,00m
  - 10.4.3 Cabo de cobre flexível isolado, 4 mm<sup>2</sup>, anti-chama 0,6/1,0 kv, para circuitos terminais - fornecimento e instalação: 400,00m
  - 10.4.4 Cabo de cobre flexível isolado, 10 mm<sup>2</sup>, anti-chama 0,6/1,0 kv, para distribuição - fornecimento e instalação: 140,00m



10.4.5 Cabo de cobre flexível isolado, 16 mm<sup>2</sup>, anti-chama 0,6/1,0 kv, para distribuição - fornecimento e instalação: 296,00m

10.4.6 Cabo multipolar de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolamento em hepr, cobertura em pvc-st2, antichama bwf-b, 0,6/1 kv, 3 condutores de 1,5 mm<sup>2</sup>: 150,00m

10.4.7 Abracadeira de nylon para amarração de cabos, comprimento de 200 x \*4,6\* mm: 400,00un

10.5 Luminárias, tomadas e interruptores

10.5.1 Tomada 2p+t 10a, 250v (apenas modulo): 20un

10.5.2 Interruptor bipolar simples 10 a, 250 v (apenas modulo): 18un

10.5.3 Chave de Partida Trifásico : 01un

10.5.4 Luminária tipo prato em pendente com suporte de porcelana e-40 e lâmpada de bulbo led e-40 50w - fornecimento e instalação: 35 un

## 11. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

11.1 Caixa d'água fibra de vidro para 20000 litros, com tampa: 2,00un

11.2 Serviço de instalação tubos de pvc, soldável, água fria, dn 32 mm (instalado em ramal, sub-ramal, ramal de distribuição ou prumada), inclusive conexões, cortes e fixações, para prédios: 120,00m

11.3 Torneira plástica para tanque 1/2 " ou 3/4 " com bico para mangueira: 6,00un

## 12. EQUIPAMENTOS

12.1 Fornecimento e instalação de compressor de ar 20pés 200litros 175libras trifásico= 1,00un

12.2 Fornecimento e instalação lava jato 2.000 libras 4cv monofásico com 20,00m de mangueira= 1,00un

12.3 Fornecimento e instalação de gradil - malha 5 x 20 cm; com pintura eletrostática fixado em concreto = 9,00m<sup>2</sup>

12.4 Porta de alumínio de abrir com lambri, com guarnição, fixação com parafusos - fornecimento e instalação = 2,00 X 2,10 X 1,00 = 4,20m<sup>2</sup>



## MURRO E ALAMBRADO

### 13. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

#### 13.1 ESCAVAÇÃO

13.1.1 Escavação mecanizada para sapata, dimensão de 1,1x1,1,1m e profundidade de 1,50m:

$$\text{Volume de solo escavado} = 45 (\text{n}^\circ \text{ sapatas}) \times 1,1 \times 1,1 \times 1,50 = 81,68\text{m}^3.$$

13.1.2 Escavação manual de valas para placa de contenção e vedação, dimensão de 0,30x0,50m:

$$\text{Volume de solo escavado} = 100,00 + 34,80 + 23,00 (\text{extensão}) \times 0,20 \times 0,5 = 15,78\text{m}^3.$$

13.1.3 Escavação manual de valas para vigas de concreto armado, dimensão de 0,30x0,40m:

$$\text{Volume de solo escavado} = 44,00 + 6,20 = 50,20(\text{extensão}) \times 0,30 \times 0,4 = 6,02\text{m}^3.$$

$$\text{Total de volume escavado manualmente} = 21,80\text{m}^3$$

#### 13.2 REATERRO

13.2.1 Reaterro manual:

$$\text{Volume de solo escavado Sapatas} = 81,68\text{m}^3$$

$$\text{Volume de solo escavado Para Placas} = 15,78\text{m}^3$$

$$\text{Volume de solo escavado Vigas de Concreto} = 6,02\text{m}^3$$

$$\text{Total Volume de solo escavado} = 103,48\text{m}^3$$

$$\text{Volume sapatas} = 37,46\text{m}^3$$

$$\text{Volume Placas Concreto ciclópico} = 6,31\text{m}^3$$

$$\text{Volume Vigas Baldrame ciclópico} = 3,01\text{m}^3$$

$$\text{Volume Total} = 46,78\text{m}^3$$

$$\text{Volume de reaterro} = 103,48\text{m}^3 - 46,78\text{m}^3 = 56,70\text{m}^3$$

### 14. INFRAESTRUTURA

#### 14.1 SAPATAS COM CÁLICE

14.1.1 Lastro de brita com espessura de 5cm e preparo de fundo:

$$\text{Volume de lastro} = 45 (\text{n}^\circ \text{ sapatas}) \times 1,10 \times 1,10 \times 0,05 = 2,72\text{m}^3$$

14.1.2 Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma:



Área de forma base =  $(1,10+1,10 +1,10 +1,10) \times 0,35 \times 45$  (nº sapatas) =  
23,06m<sup>2</sup>

Área de forma cálice =  $((0,80+1,10)/2) \times 4 \times 1,00 \times 45$  (nº sapatas) = 171,00m<sup>2</sup>

Total = 194,06m<sup>2</sup>

14.1.3 Armação de sapata utilizando aço CA-50 de 12,5mm:

Área de aço =  $((08 \text{ barras} \times 1,2\text{m})+(08 \text{ barras} \times 1,20\text{m})) \times 0,963\text{kg/m} =$   
18,4896kg x 45(sapatas)

Total de aço = 832,03kg

14.1.4 Concreto usinado bombeável C25

V1 = comprimento X largura X altura da base

Comprimento: 1,10m

Largura: 1,10m

Altura da Base: 0,35m

V1= 0,42m<sup>3</sup>

$$V2 = \frac{H}{3} \times (S1 + S2 + \sqrt{S1 \times S2})$$

S1 = comprimento X largura

S1 = 1,21m

S2 = comprimento X largura do fuste

Comprimento do fuste = 1,00m

Largura do fuste = 0,80m

S2 = 0,80m<sup>2</sup>

H = 0,50m

V2 = 0,50m<sup>3</sup>

V total 0,92

Volume Pilar =  $1 \times 0,25 \times 0,35 = 0,0875\text{m}^3$

Vtotal = 0,8325m<sup>3</sup>

Volume de concreto Total =  $45 \times 0,8325 = 37,46\text{m}^3$

## 14.2 NIVELAMENTO FUNDAÇÃO

14.2.1 Lastro de brita com espessura de 5cm e preparo de fundo:

Volume de lastro =  $100,00 + 34,80 + 23,00$  (extensão)  $\times 0,20 \times 0,05 = 1,58\text{m}^3$

Volume de lastro =  $44,00 + 6,20 = 50,20$ (extensão)  $\times 0,30 \times 0,05 = 0,75\text{m}^3$

Total Volume de lastro = 2,33m<sup>3</sup>

14.2.2 Concreto Ciclópico, dimensão de 30x20 e 20x20cm:



Volume de concreto ciclópico =  $100,00 + 34,80 + 23,00$  (extensão)  $\times 0,20 \times 0,20 = 6,31\text{m}^3$

Volume de concreto ciclópico =  $44,00 + 6,20 = 50,20$ (extensão)  $\times 0,30 \times 0,20 = 3,01\text{m}^3$

Total Volume de Concreto Ciclopico =  $9,32\text{m}^3$

#### 14.3 VIGA BALDRAME CONCRETO ARMADO

14.3.1 Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma p/ viga baldrame, com dimensão de 20x50cm:

Área de fôrma =  $(50,2 \times (0,50 + 0,50)) \text{ m} = 50,20\text{m}^2$

14.3.2 Armação de viga utilizando aço CA-60 de 5mm:

Área de aço =  $((50,2/0,15) \times 1,35) \times 0,154\text{kg/m} = 69,58\text{kg}$

14.3.3 Armação de viga utilizando aço CA-50 de 8,0mm:

Área de aço =  $(6 \text{ barras} \times 50,20) \times 0,395\text{kg/m} = 118,97\text{kg}$

14.3.4 Concreto usinado bombeável C30

Volume de concreto =  $50,20 \times 0,20 \times 0,50 = 5,02\text{m}^3$

#### 15. IMPERMEABILIZAÇÃO

15.1 Impermeabilização de estruturas enterradas:

Área Vigas Baldrame =  $(50,20 \times 0,65) = 32,63\text{m}^2$

#### 16. SUPERESTRUTURA

##### 16.1 PILAR EM CONCRETO ARMADO PRÉ FABRICADO

16.1.1 Pilar seção retangular de 0,25x0,35x3,20m:

Nº de pilares = 24 unid

16.1.2 Pilar seção retangular de 0,25x0,35x5,70m:

Nº de pilares = 02 unid

16.1.3 Pilar seção retangular de 0,25x0,35x42,90m(ALTURA VARIÁVEL)

#### 17. SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL

17.1 Placa de concreto armado, espessura de 8,5cm, com vedação mastique PU 30 importado, acabamento ambos os lados, concreto fck: 25 Mpa:

$20,00 + 50,00 = 70,00$  metros lineares  $\times 2,00$  (altura) =  $140,00\text{m}^2$

17.2 Placa de concreto armado para contenção, espessura de 15cm, com vedação mastique PU 30 importado, acabamento ambos os lados, concreto fck: 25 Mpa:

30 metros lineares  $\times 2,00$  (altura) =  $60,00\text{m}^2$

$34,8 \times ((1,20+4,70/2)) = 102,66\text{m}^2$



$$23 \times 5,20 = 119,60\text{m}^2$$

$$\text{Área total de placas de contenção} = 282,26\text{m}^2$$

## 18. PINTURA

Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão.

Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos.

### 18.1 Pintura de placas e estruturas de concreto:

Placa de Fechamento de Concreto (contando a pintura dos dois lados):  $140,00 \text{ m} \times 2 \text{ (lados)} = 280,00\text{m}^2$

### 18.2 Placa de Fechamento de Concreto (contando a pintura um lado): $282,26\text{m}^2$

### 18.3 Placa de Fechamento de Concreto (contando a pintura um lado): $0,50\text{m}$ : $(30,00 + 34,80 + 23,00) \times 0,50 = 43,90 \text{ m}^2$

### 18.4 Pilares:

P1 muro

$$2,2 \times 0,25 \times 2 = 1,1 \text{ m}^2$$

$$2,2 \times 0,13 \times 4 = 1,144 \text{ m}^2$$

$$\text{Superior} = 0,079 \text{ m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 2,323 \text{ m}^2 \times 24 \text{ pilares} = 55,752 \text{ m}^2$$

P2 ao P13 muro

$$42,90 \text{ m} \times 0,25 \times 1 = 10,725 \text{ m}^2$$

$$42,90 \text{ m} \times 0,1 \times 2 = 8,58 \text{ m}^2$$

$$\text{Superior} = 0,072 \text{ m}^2 \times 12 \text{ pilares} = 0,864 \text{ m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 20,169 \text{ m}^2$$

P14 ao P22 muro

$$5,7 \times 0,25 \times 1 = 1,425 \text{ m}^2$$

$$5,7 \times 0,1 \times 2 = 1,14 \text{ m}^2$$

$$\text{Superior} = 0,072 \text{ m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 2,637 \text{ m}^2 \times 9 \text{ pilares} = 23,733 \text{ m}^2$$

$$\text{Total Pilares} = 55,752 \text{ m}^2 + 20,169 \text{ m}^2 + 23,733 \text{ m}^2 = 99,654 \text{ m}^2$$

$$\text{Total da Pintura} = 705,81\text{m}^2$$

## 19. EQUIPAMENTOS

19.1 Portão de correr completo em gradil - malha 5 x 20 cm; altura 2,03 m; comprimento 6,20 m, diâmetro do fio 4,30 mm, com pintura eletrostática, estruturado



em tubos de ferro; trilho de correr, motor e acionamento eletrônico - fornecimento e instalação = 2,00un

19.2 Portão de abrir em duas folhas completo em gradil - malha 5 x 20 cm; altura 2,03 m; comprimento 3,80 m, diâmetro do fio 4,30 mm, com pintura eletrostática, estruturado em tubos de ferro; trilho - fornecimento e instalação = 1,00un

19.3 Fornecimento e instalação de gradil - malha 5 x 20 cm; altura 2,03 m; largura 2,50 m; diâmetro do fio 4,30 mm, com pilares ancorados, com pintura eletrostática - fornecimento e instalação =  $38,00 \times 2,03 = 77,14m^2$

Alpestre, 25 de outubro de 2021.

---

Daniel Ianssen  
Engenheiro Civil  
CREA RS 134510-D

---

Valdir José Zasso  
Prefeito Municipal