



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PORTO VERA CRUZ  
Rua Humaitá nº 672 – Fone: 55 613-9150 Fax 55 613-9902  
CEP 98985 000 – Porto Vera Cruz - RS

Empreendimento: Ampliação Escola Pronacamp.

## Memória de Cálculo

### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1. Capina e Limpeza Manual de Terreno:

$$29,15 \times 9,65 + 11,15 \times 6,80 + 1,40 \times 2,35 = 360,41\text{m}^2$$

1.2. Depósito em Canteiro de Obra container:

= aluguel de 5 meses

1.3. Locação da Obra por m<sup>2</sup> construído:

Área de construção: 264,16m<sup>2</sup>

1.4. Engenheiro Civil Junior:

1 hora por semana x 4 semanas x 5 meses = 20h

### 2. INFRA-ESTRUTURA

2.1. Escavação Manual de Valas e Sapatas

Sapatas: (22 un.) X 0,60 x 0,60 x (1,00-0,50) (da valeta) (altura) = 3,96m<sup>3</sup>

(9 un.) X 0,80 x 0,80 x (1,00-0,50) (altura) = 2,88m<sup>3</sup>

Valetas: Comprimento das vigas = 179,34 x 0,60 (largura) x 0,50 (altura) = 53,80

Total= 3,96 + 2,88 + 53,80 = 60,64m<sup>3</sup>

2.2. Reaterro mecanizado:

Valetas: 179,34 x 0,4 x 0,3 = 21,52m<sup>3</sup>

Contrapiso: 48,29 + 16,04 + 16,04 + 16,97 + 54,45 + 21,90 + 20,0 + 46,80 =  
240,49m<sup>2</sup> x 0,20m = 48,09m<sup>3</sup>

Total= 48,09 + 21,52 = 69,61m<sup>3</sup>

2.3. Concreto Ciclopico-1:3:6+30% Pedra Mao-prep/Lancam: (Valetas e Sapatas)

Valeta: 179,34 x (0,6 largura) x (0,20 altura) = 21,52m<sup>3</sup>

Sapatas: 22 x 0,60 x 0,60 x 0,2 = 1,58

09 x 0,80 x 0,80 x 0,2 = 1,15

Total= 21,52 + 1,58 + 1,15 = 24,25m<sup>3</sup>

2.4. Alvenaria Tij. Maciço de 20cm: (Nivelamento)

179,34 x 0,40 (desnível médio) = 71,73m<sup>2</sup>



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
**MUNICÍPIO DE PORTO VERA CRUZ**  
Rua Humaitá nº 672 – Fone: 55 613-9150 Fax 55 613-9902  
CEP 98985 000 – Porto Vera Cruz - RS

**2.5. Armação das Sapatas:**

S1:  $0,85 \times 4 \times 2 \times 22 \text{ un} = 149,60\text{m}$

S2:  $1,05 \times 5 \times 2 \times 9 \text{ un} = 94,50\text{m}$

Total p/ armadura de 3/8 =  $149,60 \text{ m} + 94,50 = 244,10 \times 0,63\text{kg/m} \times 1,02 \% \text{ de perda} = 156,85\text{kg}$

**2.6. Concretagem Sapatas:**

S1:  $22 \times 0,60 \times 0,60 \times 0,35 = 2,77\text{m}^3$

S2:  $9 \times 0,80 \times 0,80 \times 0,35 = 2,02\text{m}^3$

Total =  $4,79\text{m}^3$

**2.7. Viga de fundação em concreto armado:**

**2.7.1. Armaç Bloco, Viga Baldrame e Sapata Utilizando Aço CA-60 de 5 mm**

- MONTAGEM =  $179,34 \text{ (viga)} / 0,14 = 1.281 \text{ un.} \times 0,94\text{m} = 1.204,14\text{m} \times 1,05(\text{perda}) = 1,264,35 \times 0,16(\text{Kg/m}) = 202,29 \text{ Kg}$

**2.7.2. Arm Bloco, Viga Baldrame e Sapata Utilizando Aço CA-50 de 10,0 mm**

- MONTAGEM =  $179,34(\text{viga}) \times 4,00 \times 1,05(\text{perda}) = 753,22 \times 0,63(\text{kg/m}) = 474,53\text{Kg}$

**2.7.3. Concreto FCK 25mpa, Traço 1:2,7:3, preparo mecânico =**  $179,34 \times 0,20 \times 0,30 = 10,76\text{m}^3$

**2.7.4. Fabricação Montagem e desmontagem de forma para Viga Baldrame, em madeira serrada, E=25mm, 4 utilizações =**  $179,34 \times 0,30 \times 2,00 = 107,60\text{m}^2$

**2.8. Impermeabilização das Vigas de Fundação:**

$179,34 \times (0,30 + 0,30 + 0,20) = 143,47 \text{ m}^2$

**3. PAREDES E DIVISÓRIAS**

**3.1. Alvenaria de Vedação em tijolo cerâmico furado, esp. 14cm:**

Paredes:  $(26,75 + 7,25) \times 2 + 6,85 \times 2 + 2,60 + 2,40 + 1,70 + 1,70 + 10,95 + 8,20 + 8,00 + 0,95 = 118,20 \times (2,80 - 0,25) = 301,41\text{m}^2$

Área dos vãos livres das portas:  $(8 \times 0,80 \times 2,10) + (1 \times 2,00 \times 2,10) + 2,50 \times 2,55 = 24,01\text{m}^2$

Área dos vãos livres das janelas:  $(2 \times 1,60 \times 0,60) + (9 \times 2,20 \times 1,20) + (2 \times 2,00 \times 1,20) + (3 \times 1,80 \times 1,20) + (1 \times 1,80 \times 0,60) = 38,04\text{m}^2$

Oitão =  $7,25 \text{ (largura)} \times 1,30 \text{ (altura)} \times 2 = 18,85\text{m}^2$

Área de reforma =  $4,62\text{m}^2$

Total:  $301,41 - 38,04 - 24,01 + 24,01 + 18,85 + 4,62 = 262,83 \text{ m}^2$



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PORTO VERA CRUZ  
Rua Humaitá nº 672 – Fone: 55 613-9150 Fax 55 613-9902  
CEP 98985 000 – Porto Vera Cruz - RS

#### 4. SUPRA-ESTRUTURA

##### 4.1.1. Concretagem de Pilares:

$$P1 \text{ e } P2 = (31 \text{ un.}) \times 0,14 \times 0,25 \times 2,80 \text{ (altura)} = 3,04 \text{ m}^3$$

##### 4.1.2. Formas de Pilares

$$P1 \text{ e } P2 = (0,15 + 0,25) \times 2,80 \times 31 \text{ un.} = 34,72 \text{ m}^2$$

##### 4.1.3/4.1.4/4.1.5 Armadura de Pilares

$$P1 \text{ e } P2 = \text{Ferro } 5,00 = (31 \text{ un.}) \times 4,50 / 0,14 = 997 \text{ un.} \times 0,76 \times 1,05 \text{ (perda)} = 795,60 \times 0,16 \text{ kg/m} = 127,30 \text{ kg}$$

$$P1 = \text{Ferro } 10,00 = 22 \text{ un.} \times 4 \times 5 \times 1,05 \text{ (perda)} = 462,00 \times 0,63 \text{ kg/m} = 291,06 \text{ kg}$$

$$\text{Oitão} = 2 \text{ un} \times 1,30 \times 4 \text{ barra} \times 0,63 = 6,55 \text{ kg}$$

$$\text{Total ferro } 10,00 = 297,61 \text{ kg}$$

$$P2 = \text{Ferro } 12,5 = 9 \text{ un.} \times 4 \times 5 \times 1,05 \text{ (perda)} = 189 \times 1,00 = 189 \text{ kg}$$

##### 4.2.1 Contagem de viga

$$V1A \text{ e } V1B = 41,04 + 7,70 + 7,25 \times 2 \text{ (oitão)} = 63,24 \times 0,14 \times 0,3 \text{ (altura da viga - a laje)} = 2,66 \text{ m}^3$$

$$V1C \text{ e } V1D = 2,70 + 68,00 = 70,70 \times 0,14 \times 0,40 = 3,96 \text{ m}^3$$

$$V1E = 27,00 \times 0,2 \times 0,60 = 3,24 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} = 2,66 + 3,96 + 3,24 = 9,86 \text{ m}^3$$

##### 4.2.2 Formas de Vigas

$$V1A \text{ e } V1B = 41,04 + 7,70 + 7,25 \times 2 \text{ (oitão)} = 63,24 \times [0,17 + 0,17] = 21,50 \text{ m}^2$$

$$V1C \text{ e } V1D = 70,70 \times [0,40 + 0,27] = 47,37 \text{ m}^2$$

$$V1E = 27,00 \times [0,47 + 0,47 + 0,2] = 30,78 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 99,65 \text{ m}^2$$

##### 4.2.3 Ferro 5,0mm

$$V1A \text{ e } V1B = 41,04 + 7,70 = 48,74 / 0,15 = 325 \text{ un} \times 0,86 \times 1,05 \times 0,16 \text{ kg/m} = 46,95 \text{ kg}$$

$$V1C \text{ e } V1D = 2,70 + 68,0 = 70,70 / 0,15 = 472 \text{ un} \times 1,12 \text{ m} \times 1,05 \times 0,16 \text{ kg/m} = 88,81 \text{ kg}$$

$$\text{Total ferro } 5,0 = 46,95 + 88,81 = 135,76$$

##### 4.2.4 Ferro 6,3mm

$$V1E = 27,00 / 0,15 = 180 \text{ un} \times 1,58 \times 1,05 \times 0,25 \text{ kg/m} = 74,65 \text{ kg}$$

$$27,00 \times 4 = 108 \times 1,05 \times 0,25 = 28,35 \text{ kg}$$

$$\text{Total ferro } 6,3 = 74,65 + 28,35 = 103 \text{ kg}$$

##### 4.2.5 Ferro 10mm

$$41,04 \times 4 + 7,70 \times 5 + 2,70 \times 5 + 6,80 \times 4 + 2,70 \times 2 = 248,76 \text{ m} \times 1,05 \times 0,63 = 164,55 \text{ kg}$$

##### 4.2.6 Ferro 16mm

$$27,00 \times 6 = 162 \times 1,05 \times 1,60 = 272,16 \text{ kg}$$



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PORTO VERA CRUZ  
Rua Humaitá nº 672 – Fone: 55 613-9150 Fax 55 613-9902  
CEP 98985 000 – Porto Vera Cruz - RS

4.3. Laje Pré-moldada em concreto armado:

$$\text{Área do projeto} = 264,16\text{m}^2$$

4.4. Verga Pré Moldada em concreto p/ portas:

$$8 \times (0,80 + 0,3 + 0,3) = 11,2\text{m}$$

4.5. Verga e Contra- Moldada em concreto p/ janela:

$$4 (1,80 + 0,50 + 0,50) + 9 (2,20 + 0,50 + 0,50) + 2 \times (2,00 + 0,50 + 0,50) + 2 (1,60 + 0,50 + 0,50) = 51,20\text{m} \times 2 = 102,40\text{m}$$

$$1 \text{ porta} = 2,00 + 0,5 + 0,50 = 3,00$$

$$\text{Total} = 102,40 + 3,00 = 105,40\text{m}$$

## 5. COBERTURA

5.1.1. Fabricação e instalação de estrutura em Madeira:

$$27,95 \times 8,45 + (6,60 \times 9,95)$$

$$236,18 + 65,67 = 301,85\text{m}^2$$

5.1.2. Retirada e relocação de estrutura em Madeira

$$\text{Área do telhado} = 24,30\text{m}^2$$

5.2.1. Telhamento com Telha Cerâmica de Encaixe

$$27,95 \times 4,55 \times 2 + 6,60 \times 5,30 \times 2 =$$

$$254,34 + 69,96 = 324,30\text{m}^2$$

5.2.2. Cumeeira e espigão para telha cerâmica

$$26,75 + 1,20 + 15,60 = 43,55 \text{ m}$$

5.3 Pintura Imunizante para Madeira.

$$27,95 \times 8,45 + (6,60 \times 9,95)$$

$$236,18 + 65,67 = 301,85\text{m}^2$$

5.4. Água furçada em chapa de aço galvanizado corte 50

$$7,05 + 5,70 + 5,70 + 5,70 =$$

$$24,15 \times 1,10 = 26,56\text{m}$$

## 6. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

6.1. Tubulação de passagem para água:

$$= \text{Descida de água} = 5\text{un}$$

6.2. Tubulação de passagem esgoto 150mm.

$$= \text{passagem de esgoto} = 13 \text{ un}$$



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PORTO VERA CRUZ  
Rua Humaitá nº 672 – Fone:55 613-9150 Fax 55 613-9902  
CEP 98985 000 – Porto Vera Cruz - RS

6.3. Tubulação de passagem esgoto 75mm.  
= passagem de esgoto = 05 un

Porto Vera Cruz, 19 de setembro de 2022.

---

José Andrade de Matos  
Prefeito Municipal

---

Talvane Engroff  
Eng. Civil-CREA-107476-D  
Resp. Téc. P. M. Porto Vera Cruz.