



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANT'ANA DO LIVRAMENTO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL

OBRA: **Banheiros com Fraldário No Terminal de Transporte Público Coletivo**
LOCAL: **Avenida Tamandaré, próximo esquina com Rua Rivadávia Corrêa**
ÁREA: **20,43 m²**
PRAZO: **120 dias**
DATA: **30/10/2025**

1 – FUNDAÇÕES

1.1 – SAPATAS

1.1.1 – SAPATAS Nº 01 A 06

-Escavação

$$0,70 \times 0,70 \times 1h \times 6 \text{ sapatas} = \mathbf{2,94 \text{ m}^3}$$

-Fôrmas

$$(0,60 \times 4 \text{ lados}) \times 0,40h \times 6 \text{ sapatas} = \mathbf{5,76 \text{ m}^2}$$

- Concreto:

$$0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,40 \text{ m (h)} \times 6 \text{ sapatas} = \mathbf{0,864 \text{ m}^3}$$

- Concreto magro (e=0,05m):

$$0,70 \text{ m} \times 0,70 \text{ m} \times 6 \text{ sapatas} = \mathbf{2,94 \text{ m}^2}$$

- Ferro 10 mm:

$$(0,55 \text{ m} + 0,25h = L=0,8 \text{ M}) \times 12 \text{ ferros} \times 6 \text{ sapatas} = 57,60 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = \mathbf{35,54 \text{ kg}}$$

1.2 – VIGAS BALDRAME (C=16,65M)

-Escavação

$$0,30 \times 0,25 \times 16,65 \text{ m} = \mathbf{1,25 \text{ m}^3}$$

-Fôrmas

$$(0,25 \times 2 \text{ lados}) \times 16,65 = \mathbf{8,33 \text{ m}^2}$$



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANT'ANA DO LIVRAMENTO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE

- **Concreto:**

$$0,20 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} \times 16,65 \text{ m} = \mathbf{0,83 \text{ m}^3}$$

- **Concreto magro:**

$$0,25 \text{ m} \times 16,65 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} = \mathbf{0,21 \text{ m}^2}$$

- **Ferro 10 mm:**

$$16,65 \text{ m} \times 4 \text{ ferros} = 66,60 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = \mathbf{41,09 \text{ kg}}$$

- **Estribos ferro 5 mm cada 0,15 m:**

$$16,65 \text{ m} \div 0,15 = 111 \text{ estribos} \times 0,80 \text{ m} = 88,80 \text{ m} \times 0,154 \text{ kg/m} = \mathbf{13,68 \text{ kg}}$$

- **Reforço nos cantos dos pilares (30 x 25h)**

$$\text{Fôrmas utilizado em um lado } 0,70 \times 0,25 \text{ h} = 0,175 \times 4 \text{ cantos} = \mathbf{0,70 \text{ m}^2}$$

$$\text{Concreto magro} = 0,35 \times 0,70 \times 0,05 = 0,012 \times 4 \text{ cantos} = \mathbf{0,05 \text{ m}^3}$$

$$\text{Concreto: } 0,80 \text{m}^2 \times 0,25 \text{ h} = \mathbf{0,2 \text{ m}^3}$$

$$4 \text{ ferros } 10 \text{mm} \times 0,70 = 2,8 \text{ m} \times 4 \text{ cantos} = 11,2 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = \mathbf{6,91 \text{ kg}}$$

$$5 \text{ estribos } 5 \text{mm } L = 1,2 = 6 \text{ m} \times 4 \text{ cantos} = 24 \text{m} \times 0,154 \text{ kg/m} = \mathbf{3,70 \text{ kg}}$$

1.3 – VIGAS SUPERIORES

1.3.1 VIGA 01 E 02 (15 X 35 CM) C=5,16M

- **Fôrmas**

$$0,15 \text{ base} \times 5,16 \text{ m} = 0,77 \text{ m}^2 \times 2 \text{ vigas} = 1,54 \text{ m}^2$$

$$0,10 \times 2 \text{ lados} \times 5,16 \text{ m} = 1,03 \text{ m}^2 \times 2 \text{ vigas} = 2,06 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 3,6 \text{ m}^2$$

- **Concreto:**

$$0,15 \text{ m} \times 0,35 \text{ m} \times 5,16 \text{ m} = 0,27 \text{ m}^3 \times 2 \text{ vigas} = \mathbf{0,54 \text{ m}^3}$$

- **Ferro 10 mm:**

$$5,50 \text{ m} \times 4 \text{ ferros} = 22,00 \text{ m} \times 2 \text{ vigas} = 44,00 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = \mathbf{27,15 \text{ kg}}$$

- **Estribos ferro 5 mm cada 0,15 m:**

$$5,16 \text{ m} \div 0,15 = 35 \text{ estribos} \times 0,94 \text{ m} = 32,90 \text{ m} \times 2 \text{ vigas} = 65,80 \text{ m} \times 0,154 \text{ kg/m} = \mathbf{10,13 \text{ kg}}$$

1.3.2 VIGA 03, 04 E 05 (20 X 25 cm) C=2,94M

- **Fôrmas**

$$0,20 \text{ base} \times 3,00 \text{ m} = 0,60 \text{ m}^2 \times 3 \text{ vigas} = 1,80 \text{ m}^2$$

$$0,10 \text{ lateral} \times 2 \text{ lados} \times 1,05 \text{ m} = 0,21 \text{ m}^2 \times 2 \text{ vigas} = 0,42 \text{ m}^2$$



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANT'ANA DO LIVRAMENTO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE

Total Fôrmas = 2,22 m²

- Concreto:

0,20 m x 0,25 m x 3,00 m = 0,15 m³ x 3 vigas = 0,45 m³

0,20 m x 0,10 m x 1,05 m = 0,02 m³ x 2 vigas = 0,04 m³

Total de concreto: 0,49 m³

- Ferro 10 mm:

3,4 m x 4 ferros = 13,60 m x 3 vigas = 40,80 m x 0,617 kg/m = 25,17 kg

1,8 m x 4 ferros = 3,60 m x 2 vigas = 7,20 m x 0,617 kg/m = 4,44 kg

Total de ferro 10mm = 29,61 kg

- Ferro 12,5 mm:

2,55 m x 2 ferros = 5,10 m x 3 vigas = 15,30 m x 0,963 kg/m = **14,73 kg**

- Estribos ferro 5 mm cada 0,15 m:

(V4) 3,00 m ÷ 0,15 = 20 estribos x 0,84 m = 16,80 m x 0,154 kg/m = 2,59kg

(V3/V5) 9 Estribos x 1,04 m = 9,36 m x 0,154 kg/m = 1,44 kg x 2 vigas = 2,88 kg

11 Estribos x 0,84 m = 9,24m x 0,154 kg/m = 1,42 kg x 2 vigas = 2,84 kg

Total de ferro 5mm = 8,31 kg

1.4 PILARES 25 X 15 CM

-Fôrmas

0,25 x ,0,15 m x 2 lados x 2,80 h = 2,24 m² x 6 pilares = **13,44 m²**

- Concreto:

0,25 x ,0,15 m x 2,80 h = 0,105 m³ x 6 pilares = **0,63 m³**

- Ferro 10 mm:

2,8 m x 6 ferros = 16,80 m x 6 pilares = 100,80 m x 0,617 kg/m = **62,19 kg**

- Estribos ferro 5 mm cada 0,15 m:

2,80 m ÷ 0,12 = 23 estribos x 0,74 m = 17,02 m x 6 pilares = 102,12 m x 0,154 kg/m = **15,73 kg**

- Ferro 5mm espera para amarração da alvenaria nos pilares dos cantos

Utilizar 1 gancho ancorado na ferragem do pilar a cada duas fiadas de tijolos com comprimento aproximado de 1,10 m para ancoragem da alvenaria

7 ganchos x 1,10 m = 7,70 m x 4 pilares = 30,80 m x 0,154 kg/m = **4,74 kg**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANT'ANA DO LIVRAMENTO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE

1.5 LAJE PRÉ MOLDADA COM ENCHIMENTO DE EPS E ALTURA DE 25 CM

- Fôrmas:

Perímetro = 19,62 m x 0,25 h = 4,91 m²

Escoras aproximadamente 70 unidades de 3 metros = **210 m**

- Ferragem Negativa sobre a laje com ferro 10mm

Utilizar ferro 10 mm no sentido do balanço a cada 25 cm

6,80 / 0,30 = 23 ferros x 3,00m = 69m x 0,617 kg/m = **42,57 kg**

1.6 LAJE MACIÇA BRISE JANELA 0,20 X 0,10 X 5 M

-Fôrmas:

0,20 base + (2x 0,10 lateral) = 0,40 x 5 m = 2 m² x 3 brise = **6 m²**

-Ferro 8mm

Executar uma malha em ferro 8mm

03 ferros no comprimento x 5 m = 15m

50 ferros na largura x 0,20 m = 10 m

Total = 25m x 3 brise = 75m x 0,395 kg/m = 29,63 kg

-Concreto

0,2 x 0,1 x 5m = 0,1 m³ x 3 brise = **0,3 m³**

1.7 LAJE MACIÇA BRISE PORTA 0,25 X 0,10 X 5,65 M

-Fôrmas:

0,10 base + (2x 0,10 lateral) = 0,30 x 5,65 m = 1,70 m²

Vão das portas = 2m x 0,25 = 0,50 m²

Total fôrmas = **2,20 m²**

-Ferro 8mm

Executar uma malha em ferro 8mm

04 ferros no comprimento x 5,60 m = 22,40m

57 ferros na largura x 0,25 m = 14,25 m

Total = 36,65m x 0,395 kg/m = 14,48 kg

-Concreto

0,25 x 0,1 x 5,65m = **0,14 m³**

1.8 LAJE MACIÇA ESTANTES 0,15 X 0,08 X 1,15 M

-Fôrmas:

0,15 base + 0,08 lateral = 0,23 x 1,15 m = 0,265 m² x 6 estantes = **1,59 m²**

-Ferro 8mm

Executar uma malha em ferro 8mm

03 ferros no comprimento x 1,15 m = 3,45m

12 ferros na largura x 0,15 m = 1,80 m

Total = 5,25m x 6 estantes = 31,5m x 0,395 kg/m = 12,44 kg



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANT'ANA DO LIVRAMENTO
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE

-Concreto

$0,15 \times 0,08 \times 1,15\text{m} = 0,014 \text{ m}^3 \times 6 \text{ estantes} = \mathbf{0,08 \text{ m}^3}$

1.9 LAJE MACIÇA TROCADOR 0,60 X 0,08 X 1,65 M

-Fôrmas:

$0,60 \text{ base} + 0,08 \text{ lateral} = 0,68 \times 1,65 \text{ m} = 1,122 \text{ m}^2 \times 6 \text{ estantes} = \mathbf{6,73 \text{ m}^2}$

-Ferro 8mm

Executar uma malha em ferro 8mm

07 ferros no comprimento $\times 1,65 \text{ m} = 11,55\text{m}$

17 ferros na largura $\times 0,60 \text{ m} = 10,20 \text{ m}$

Total = 21,75m \times 2 trocadores = 43,50m \times 0,395 kg/m = 17,18 kg

-Concreto

$0,60 \times 0,08 \times 1,65\text{m} = 0,079 \text{ m}^3 \times 2 \text{ trocadores} = \mathbf{0,16 \text{ m}^3}$

Sant'Ana do Livramento, 30 de outubro de 2025.

Luciano Mauricio Ribeiro Gougeón
Engenheiro Civil CREA RS 221828
SEPLAMA