



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

**MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL**

OBRA: **COBERTURA E QUADRA POLIESPORTIVA – Assentamento São Leopoldo**

LOCAL: **Estrada Vicinal, SN – Assentamento São Leopoldo**

ÁREA: **393,56 m<sup>2</sup>**

PRAZO: **180 dias**

DATA: **21/06/2024**

**1 – FUNDAÇÕES**

**1.1 – SAPATAS**

**1.1.1 – SAPATAS Nº 01 A 12 ( S1 – S12 )**

**- Concreto:**

0,80 m x 0,80 m x 0,85 m (h) x 12 sapatas = 6,53 m<sup>3</sup>

1,20 m x 1,20 m x 0,35 m (h) x 12 sapatas = 6,05 m<sup>3</sup>

total = 6,53 + 6,05 = 12,58 m<sup>3</sup>

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

1,50 m x 1,50 m x 12 sapatas = 27,00 m<sup>2</sup>

**- Ferro 8 mm:**

1,52 m x 22 ferros x 12 sapatas = 401,28 m x 0,395 kg/m = 158,51 kg

**- Ferro 10 mm:**

1,20 m x 34 ferros x 12 sapatas = 489,60 m x 0,617 kg/m = 302,08 kg

**- Estribos ferro 5 mm cada 0,12 m:**

(N5) 12 estribos x 3,20 m x 12 sapatas = 460,80 m x 0,154 kg/m = 70,96 kg

(N6) 48 reforços x 0,92 m x 12 sapatas = 529,92 m x 0,154 kg/m = 81,61 kg

**- Fôrmas:**

1,20 m x 4 lados x 0,35 m (h) = 1,68 m<sup>2</sup>



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

$0,80 \text{ m} \times 4 \text{ lados} \times 0,85 \text{ m (h)} = 2,72 \text{ m}^2$   
 $\text{total} = 1,68 \text{ m}^2 + 2,72 \text{ m}^2 = 4,40 \text{ m}^2 \times 12 \text{ sapatas} = 52,80 \text{ m}^2$

**- Esperas ( barra de aço 3/4" ):**

$1,40 \text{ m} \times 6 \text{ peças} \times 12 \text{ sapatas} = 100,80 \text{ m}$

$100,80 \text{ m} \times 2,515 \text{ kg/m} = 253,51 \text{ kg}$

**1.1.2 – SAPATAS Nº 13 A 16 ( S13 – S16 )**

**- Concreto:**

$0,80 \text{ m} \times 0,80 \text{ m} \times 1,20 \text{ m (h)} \times 4 \text{ sapatas} = 3,07 \text{ m}^3$

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

$1,10 \text{ m} \times 1,10 \text{ m} \times 4 \text{ sapatas} = 4,84 \text{ m}^2$

**- Ferro 10 mm:**

$3,90 \text{ m} \times 10 \text{ ferros} \times 4 \text{ sapatas} = 156,00 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 96,25 \text{ kg}$

**- Estribos ferro 5 mm cada 0,12 m:**

(N9)  $8 \text{ estribos} \times 3,20 \text{ m} \times 4 \text{ sapatas} = 102,40 \text{ m} \times 0,154 \text{ kg/m} = 15,77 \text{ kg}$

(N10)  $24 \text{ reforços} \times 0,92 \text{ m} \times 4 \text{ sapatas} = 88,32 \text{ m} \times 0,154 \text{ kg/m} = 13,60 \text{ kg}$

**- Fôrmas:**

$0,80 \text{ m} \times 4 \text{ lados} \times 1,20 \text{ m (h)} = 3,84 \text{ m}^2 \times 4 \text{ sapatas} = 15,36 \text{ m}^2$

**- Esperas ( barra de aço 3/4" ):**

$1,40 \text{ m} \times 6 \text{ peças} \times 4 \text{ sapatas} = 33,60 \text{ m}$

$33,60 \text{ m} \times 2,515 \text{ kg/m} = 84,50 \text{ kg}$

**1.1.4 – TOTAL DE MATERIAIS SAPATAS**

**- Concreto:**

$12,58 \text{ m}^3 + 3,07 \text{ m}^3 = 15,65 \text{ m}^3$

**- Concreto magro:**

$27,00 \text{ m}^2 + 4,84 \text{ m}^2 = 31,84 \text{ m}^2$

**- Ferro 10 mm:**

$302,08 \text{ kg} + 96,25 \text{ kg} = 398,33 \text{ kg}$

**- Ferro 8 mm:**

**158,51 kg**

**- Ferro 5 mm:**



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

$$70,96 \text{ kg} + 81,61 \text{ kg} + 15,77 \text{ kg} + 13,60 \text{ kg} = \mathbf{181,94 \text{ kg}}$$

**- Fôrmas:**

$$52,80 \text{ m}^2 + 15,36 \text{ m}^2 = \mathbf{68,16 \text{ m}^2}$$

**- Esperas ( barra de aço 3/4" ):**

$$253,51 \text{ kg} + 84,50 \text{ kg} = \mathbf{338,01 \text{ kg}}$$

**1.2 – VIGAS BALDRAME**

**- Concreto:**

$$0,20 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \times 64,70 \text{ m} = \mathbf{3,88 \text{ m}^3}$$

**- Lastro de brita ( espessura de 3,00 cm ):**

$$0,40 \text{ m} \times 0,03 \text{ m} \times 64,70 \text{ m} = \mathbf{0,78 \text{ m}^3}$$

**- Ferro 10 mm:**

$$64,70 \text{ m} \times 4 \text{ ferros} = 258,80 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = \mathbf{159,68 \text{ kg}}$$

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

$$64,70 \text{ m} \div 0,15 = 432 \text{ estribos} \times 0,98 \text{ m} = 423,36 \text{ m} \times 0,154 \text{ kg/m} = \mathbf{65,20 \text{ kg}}$$

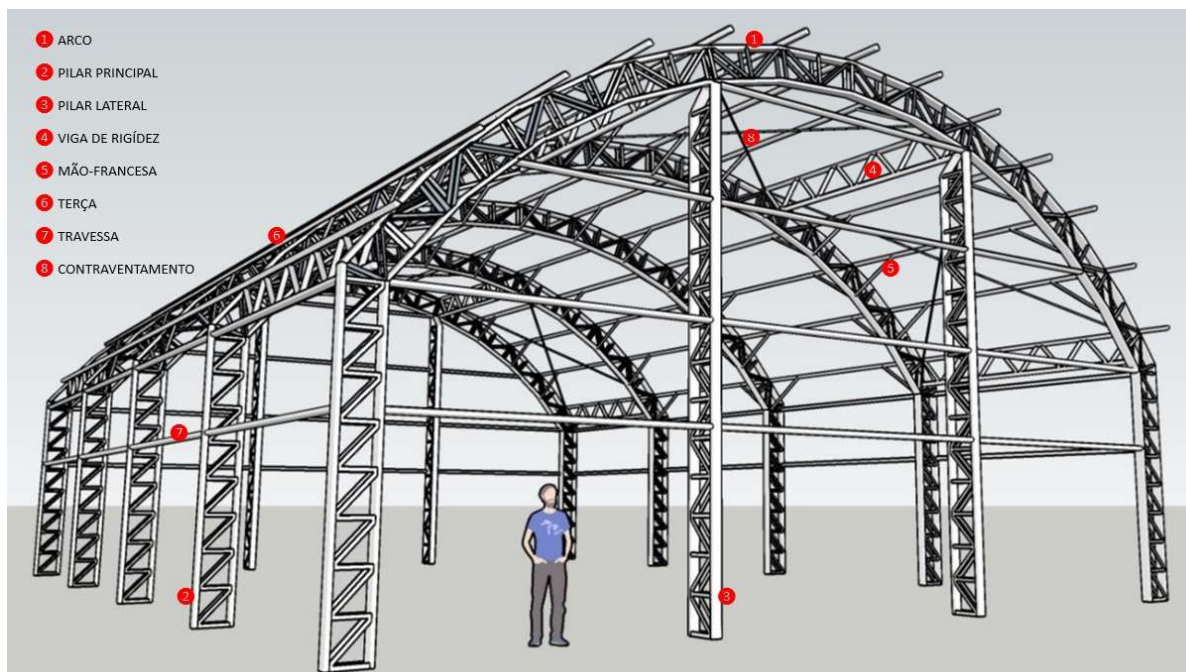
**- Fôrmas:**

$$64,70 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \times 2 \text{ lados} = \mathbf{38,82 \text{ m}^2}$$



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

## 2 – ESTRUTURA METÁLICA



### 2.1 – ARCO

- **Banzo superior (Perfil “U” 150 X 50 X 3):**  
 $16,81 \text{ m} \times 6 \text{ arcos} = 100,86 \text{ m}$   
 $100,86 \text{ m} \times 5,64 \text{ kg/m} = 568,85 \text{ kg}$
- **Banzo inferior (Perfil “U” 150 X 50 X 3):**  
 $15,53 \text{ m} \times 6 \text{ arcos} = 93,18 \text{ m}$   
 $93,18 \text{ m} \times 5,64 \text{ kg/m} = 525,54 \text{ kg}$
- **Laterais dos Banzos (Perfil “U” 150 X 50 X 3)**  
 $0,52 \text{ m} \times 2 \text{ lados} \times 6 \text{ arcos} = 6,24 \text{ m}$   
 $6,24 \text{ m} \times 5,64 \text{ kg/m} = 35,19 \text{ kg}$
- **Montantes (Perfil “L” 38,1 X 38,1 X 3,18):**  
 $0,50 \text{ m} \times 27 \text{ peças} \times 2 \text{ lados} \times 6 \text{ arcos} = 162,00 \text{ m}$   
 $162 \text{ m} \times 1,83 \text{ kg/m} = 296,46 \text{ kg}$
- **Diagonais (Perfil “L” 38,1 X 38,1 X 3,18):**  
 $0,75 \text{ m} \times 28 \text{ peças} \times 2 \text{ lados} \times 6 \text{ arcos} = 252,00 \text{ m}$   
 $252,00 \text{ m} \times 1,83 \text{ kg/m} = 461,16 \text{ kg}$



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

**- PESO TOTAL DAS ESTRUTURAS DE ARCO:**

568,85 kg + 525,54 kg + 35,19 kg + 296,46 kg + 461,16 kg = **1.887,19 kg**

**2.2 – PILARES**

**2.2.1 – PILAR PRINCIPAL**

**- Banzos (Perfil "U" 150 X 50 X 3):**

( 4,00 m + 3,85 m + 0,52 m ) X 12 pilares = 100,44 m

100,44 m x 5,64 kg/m = 566,48 kg

**- Montantes (Perfil "L" 38,1 X 38,1 X 3,18):**

0,50 m X 8 peças X 2 lados X 12 pilares = 96,00 m

96,00 m X 1,83 kg/m = 175,68 kg

**- Diagonais (Perfil "L" 38,1 X 38,1 X 3,18):**

0,75 m X 8 peças X 2 lados X 12 pilares = 144,00 m

144,00 m X 1,83 kg/m = 263,52 kg

**-Peso total dos Pilares Principais:**

566,48 kg + 175,68 kg + 263,52 kg = 1.005,68 kg

**2.2.2 – PILAR LATERAL (OITÃO)**

**-Banzos (Perfil "U" 127 X 50 X 2,65):**

( 6,94 m + 6,63 m + 0,62 m ) x 4 pilares = 56,76 m

56,76 m X 4,54 kg/m = 257,69 kg

**- Montantes (Perfil "L" 38,1 X 38,1 X 3,18):**

0,50 m X 15 peças X 2 lados X 4 pilares = 60,00 m

60,00 m X 1,83 kg/m = 109,80 kg

**- Diagonais (Perfil "L" 38,1 X 38,1 X 3,18):**

0,73 m X 14 peças X 2 lados X 4 pilares = 81,76 m

81,76 m X 1,83 kg/m = 149,62 kg

**-Peso total dos Pilares Laterais:**

257,69 kg + 109,80 kg + 149,62 kg = 517,11 kg



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

**2.2.3 – PESO TOTAL DAS ESTRUTURAS DOS PILARES**

1.005,68 kg + 517,11 kg = **1.522,79 kg**

**2.3 – VIGA DE RIGÍDEZ**

-Banzo superior (Terça)

- Banzo inferior (Perfil “U” enrijecido 100 X 40 X 17 X 2):

4,85 m X 8 vigas = 38,80 m

38,80 m X 3,15 kg/m = 122,22 kg

- Diagonais (Perfil “L” 31,75 X 31,75 X 3,18):

0,58 m X 8 peças X 8 vigas = 37,12 m

37,12 X 1,50 kg/m = 55,68 kg

- PESO TOTAL DAS VIGAS DE RIGÍDEZ:

122,22 kg + 55,68 kg = **177,90 kg**

**2.4 – MÃO-FRANCESA**

- Perfil “L” 31,75 X 31,75 X 3,18:

1,20 m X 134 peças = 160,80 m

160,80 m X 1,50 kg/m = **241,20 kg**

**2.5 – TERÇAS**

- Perfil “U” enrijecido 100 X 40 X 17 X 2:

26,05 m X 15 unidades = 390,75 m

390,75 m X 3,15 kg/m = **1.230,86 kg**

**2.6 – TRAVESSAS**

- Travessas principais (Perfil “U” enrijecido 100 X 40 X 17 X 2):

( 4,50 m + 4,85 m + 4,85 m + 4,85 m + 4,50 m ) X 2 lados = 47,10 m

47,10 m X 3,15 kg/m = 148,36 kg

- Travessas laterais – oitão (Perfil “U” enrijecido 100 X 40 X 17 X 2):



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

$(1,11 \text{ m} + 4,66 \text{ m} + 1,11 \text{ m} + 3,04 \text{ m} + 4,66 \text{ m} + 3,04 \text{ m} + 4,16 \text{ m} + 4,66 \text{ m} + 4,16 \text{ m} + 4,16 \text{ m} + 4,66 \text{ m} + 4,16 \text{ m}) \times 2 \text{ lados} = 87,16 \text{ m}$   
 $87,16 \text{ m} \times 3,15 \text{ kg/m} = 274,55 \text{ kg}$

**- PESO TOTAL DAS TRAVESSAS:**

$148,36 \text{ kg} + 274,55 \text{ kg} = \mathbf{422,91 \text{ kg}}$

**2.7 – CONTRAVENTAMENTO**

**- FERRO 1/2":**

$(7,58 \text{ m} \times 8 \text{ peças}) + (6,77 \text{ m} \times 4 \text{ peças}) = 87,72 \text{ m}$   
 $87,72 \text{ m} \times 0,99 \text{ kg/m} = \mathbf{86,84 \text{ kg}}$

**2.8 – CHAPAS E CANTONEIRAS DE FIXAÇÃO E LIGAÇÃO DAS PEÇAS**

**2.8.1 - CHAPA DE AÇO GROSSA ASTM A36 E = 8,00 mm:**

**- Base dos pilares:**

$0,32 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 16 \text{ pilares} = 3,07 \text{ m}^2$   
 $3,07 \text{ m}^2 \times 62,25 \text{ kg/m}^2 = 191,11 \text{ kg}$

**- Emenda central dos arcos:**

$0,14 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 2 \text{ peças} \times 6 \text{ arcos} = 0,34 \text{ m}^2$   
 $0,34 \text{ m}^2 \times 62,25 \text{ kg/m}^2 = 21,16 \text{ kg}$

**-Peso total das chapas de aço:**

$191,11 \text{ kg} + 21,16 \text{ kg} = \mathbf{212,27 \text{ kg}}$

**2.8.2 – CANTONEIRA LAMINADA 76,2 X 76,2 X 6,35:**

**- Base dos pilares:**

$0,50 \text{ m} \times 2 \text{ peças} \times 16 \text{ pilares} = 16,00 \text{ m}$   
 $16,00 \text{ m} \times 7,29 \text{ kg/m} = 116,64 \text{ kg}$

**-Peso total das cantoneiras:**

$\mathbf{116,64 \text{ kg}}$



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

Sant'Ana do Livramento, 21 de junho de 2024

---

Carlos Eduardo Picon Alves  
Arquiteto e Urbanista CAU/RS 159342-0  
SEPLAMA