



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

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL

OBRA: **QUADRA POLIESPORTIVA - Escola Cívico Militar João Souto Duarte**
LOCAL: **Rua Dr. Sílvio B. Vares, 96 – Bairro Umbu**
ÁREA: **416,75m²**
PRAZO: **120 dias**
DATA: **22/07/2022**

1 – FUNDAÇÕES

1.1 – SAPATAS

1.1.1 – SAPATAS N° 13 A 16

- Concreto:

0,80 m x 0,80 m x 1,20 m (h) x 4 sapatas = 3,072 m³

- Concreto magro:

0,80 m x 0,80 m x 4 sapatas = 2,56 m²

- Ferro 10 mm:

1,20 m x 34 ferros x 4 sapatas = 163,20 m x 0,617 kg/m = 100,69 kg

- Estribos ferro 5 mm cada 0,12 m:

(N1) 10 estribos x 3,20 m x 4 sapatas = 128,00 m x 0,154 kg/m = 19,71 kg

(N2) 20 reforços x 0,92 m x 4 sapatas = 73,60 m x 0,154 kg/m = 11,33 kg

- Fôrmas:

0,80 m x 4 lados x 1,20 m (h) = 3,84 m² x 4 sapatas = 15,36 m²

- Esperas (barra de aço 3/4" roscada):

1,00 m x 2 peças x 4 sapatas = 8,00 m

1.1.2 – SAPATAS N° 01 A 12

- Concreto:

0,80 m x 0,80 m x 0,85 m (h) x 12 sapatas = 6,53 m³



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

$1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 0,35 \text{ m (h)} \times 12 \text{ sapatas} = 6,05 \text{ m}^3$

$\text{total} = 6,53 + 6,05 = 12,58 \text{ m}^3$

- Concreto magro:

$1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 12 \text{ sapatas} = 17,28 \text{ m}^2$

- Ferro 8 mm:

$1,48 \text{ m} \times 11 \text{ ferros} \times 12 \text{ sapatas} = 195,36 \text{ m} \times 0,395 \text{ kg/m} = 77,17 \text{ kg}$

- Ferro 10 mm:

$1,20 \text{ m (h)} \times 34 \text{ ferros} \times 12 \text{ sapatas} = 489,60 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 302,09 \text{ kg}$

- Estribos ferro 5 mm cada 0,12 m:

(N1) $10 \text{ estribos} \times 3,20 \text{ m} \times 12 \text{ sapatas} = 384,00 \text{ m} \times 0,154 \text{ kg/m} = 59,14 \text{ kg}$

(N2) $20 \text{ reforços} \times 0,92 \text{ m} \times 12 \text{ sapatas} = 220,80 \text{ m} \times 0,154 \text{ kg/m} = 34,00 \text{ kg}$

- Fôrmas:

$1,20 \text{ m} \times 4 \text{ lados} \times 0,35 \text{ m (h)} = 1,68 \text{ m}^2$

$0,80 \text{ m} \times 4 \text{ lados} \times 0,85 \text{ m (h)} = 2,72 \text{ m}^2$

$\text{total} = 1,68 \text{ m}^2 + 2,72 \text{ m}^2 = 4,40 \text{ m}^2 \times 12 \text{ sapatas} = 52,80 \text{ m}^2$

- Esperas (barra de aço 3/4" roscada):

$1,00 \text{ m} \times 4 \text{ peças} \times 12 \text{ sapatas} = 48,00 \text{ m}$

1.1.3 – TOTAL DE MATERIAIS SAPATAS

- Concreto:

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

- Concreto magro:

$2,56 \text{ m}^2 + 17,28 \text{ m}^2 = 19,84 \text{ m}^2$

- Ferro 10 mm:

$100,69 \text{ kg} + 302,09 \text{ kg} = 402,78 \text{ kg}$

- Ferro 8 mm:

77,17 kg

- Ferro 5 mm:

$19,71 \text{ kg} + 11,33 \text{ kg} + 59,14 \text{ kg} + 34,00 \text{ kg} = 124,18 \text{ kg}$

- Fôrmas:

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

- Esperas (barra de aço 3/4" roscada):

$8,00 \text{ m} + 48,00 \text{ m} = 56,00 \text{ m}$



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

1.2 – VIGAS BALDRAME

- **Concreto:**

$$0,20 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 77,50 \text{ m} = \mathbf{3,10 \text{ m}^3}$$

- **Concreto magro:**

$$0,20 \text{ m} \times 77,50 \text{ m} = \mathbf{15,50 \text{ m}^2}$$

- **Ferro 10 mm:**

$$77,50 \text{ m} \times 4 \text{ ferros} = 310,00 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = \mathbf{191,27 \text{ kg}}$$

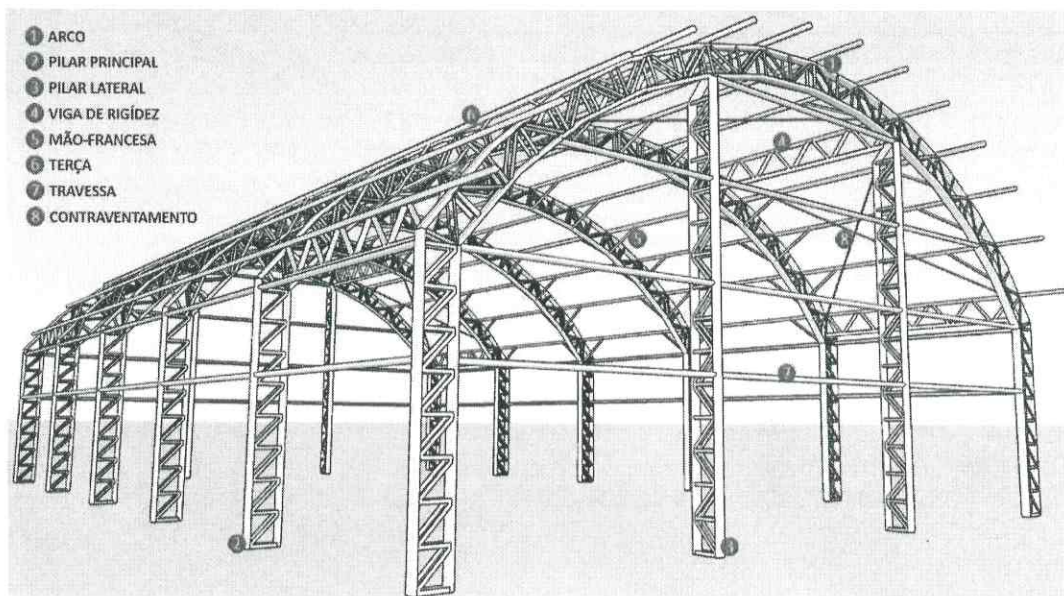
- **Estribos ferro 5 mm cada 0,15 m:**

$$77,50 \text{ m} \div 0,15 = 517 \text{ estribos} \times 0,78 \text{ m} = 403,26 \text{ m} \times 0,154 \text{ kg/m} = \mathbf{62,10 \text{ kg}}$$

- **Fôrmas:**

$$77,50 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 2 \text{ lados} = \mathbf{31,00 \text{ m}^2}$$

2 – ESTRUTURA METÁLICA



2.1 – ARCO

- **Banzo superior (Perfil "U" 150 X 32 X 3,35):**

$$16,82 \text{ m} \times 6 \text{ arcos} = 100,92 \text{ m}$$



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

$100,92 \text{ m} \times 5,62 \text{ kg/m} = 567,17 \text{ kg}$

- Banzo inferior (Perfil "U" 150 X 32 X 3,35):

$15,72 \text{ m} \times 6 \text{ arcos} = 94,32 \text{ m}$

$94,32 \text{ m} \times 5,62 \text{ kg/m} = 530,08 \text{ kg}$

- Montantes (Perfil "U" 35 X 35 X 2,65):

$0,50 \text{ m} \times 24 \text{ peças} \times 2 \text{ lados} \times 6 \text{ arcos} = 144 \text{ m}$

$144 \text{ m} \times 1,79 \text{ kg/m} = 257,76 \text{ kg}$

- Diagonais (Perfil "U" 35 X 35 X 2,65):

$0,74 \text{ m} \times 26 \text{ peças} \times 2 \text{ lados} \times 6 \text{ arcos} = 230,88 \text{ m}$

$230,88 \text{ m} \times 1,79 \text{ kg/m} = 413,28 \text{ kg}$

- Montantes das extremidades da treliça (Perfil "U" 150 X 32 X 3,35):

$0,50 \text{ m} \times 4 \text{ peças} \times 6 \text{ arcos} = 12,00 \text{ m}$

$12,00 \text{ m} \times 5,62 \text{ kg/m} = 67,44 \text{ kg}$

- PESO TOTAL DAS ESTRUTURAS DE ARCO:

$567,17 \text{ kg} + 530,08 \text{ kg} + 257,76 \text{ kg} + 413,28 \text{ kg} + 67,44 \text{ kg} = 1.835,73 \text{ kg}$

2.2 – PILARES

2.2.1 – PILAR PRINCIPAL

- Banzos (Perfil "U" 150 X 32 X 3,35):

$(4,00 \text{ m} + 3,87 \text{ m} + 0,52 \text{ m}) \times 12 \text{ pilares} = 100,68 \text{ m}$

$100,68 \text{ m} \times 5,62 \text{ kg/m} = 565,82 \text{ kg}$

- Montantes (Perfil "L" 35 X 35 X 2,65):

$0,50 \text{ m} \times 9 \text{ peças} \times 2 \text{ lados} \times 12 \text{ pilares} = 108,00 \text{ m}$

$108,00 \text{ m} \times 1,24 \text{ kg/m} = 133,92 \text{ kg}$

- Diagonais (Perfil "L" 35 X 35 X 2,65):

$0,68 \text{ m} \times 8 \text{ peças} \times 2 \text{ lados} \times 12 \text{ pilares} = 130,56 \text{ m}$

$130,56 \text{ m} \times 1,24 \text{ kg/m} = 161,89 \text{ kg}$

-Peso total dos Pilares Principais:

$565,82 \text{ kg} + 133,92 \text{ kg} + 161,89 \text{ kg} = 861,63 \text{ kg}$



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

2.2.2 – PILAR LATERAL

-Banzos (Perfil "U" 130 X 50 X 2,65):

(6,94 m + 6,64 m + 0,62 m) x 4 pilares = 56,80 m
56,80 m X 4,78 kg/m = 271,50 kg

- Montantes (Perfil "L" 35 X 35 X 2,65):

0,50 m X 15 peças X 2 lados X 4 pilares = 60,00 m
60,00 m X 1,24 kg/m = 74,40 kg

- Diagonais (Perfil "L" 35 X 35 X 2,65):

0,68 m X 14 peças X 2 lados X 4 pilares = 76,16 m
76,16 m X 1,24 kg/m = 94,44 kg

-Peso total dos Pilares Laterais:

271,50 kg + 74,40 kg + 94,44 kg = 440,34 kg

2.2.3 – PESO TOTAL DAS ESTRUTURAS DOS PILARES

861,63 kg + 440,34 kg = **1.301,97 kg**

2.3 – VIGA DE RIGÍDEZ

-Banzo superior (Terça)

- Banzo inferior (Perfil "cartola" 70 X 40 X 20 X 2):

4,85 m X 8 vigas = 38,80 m
38,80 m X 2,20 kg/m = 85,36 kg

- Diagonais (Perfil "U" 32 X 32 X 2,00):

0,80 m X 8 peças X 8 vigas = 51,20 m
51,20 X 1,79 kg/m = 91,65 kg

- PESO TOTAL DAS VIGAS DE RIGÍDEZ:

85,36 kg + 91,65 kg = **177,01 kg**

2.4 – MÃO-FRANCESA

- Perfil "U" 32 X 32 X 2,00:



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

1,20 m X 114 peças = 136,80 m
136,80 m X 1,79 kg/m = **244,87 kg**

2.5 – TERÇAS

- Perfil “cartola” 70 X 40 X 20 X 2:
27,00 m X 13 unidades = 351,00 m
351,00 m X 2,20 kg/m = **772,20 kg**

2.6 – TRAVESSA

- Travessas principais (Perfil “cartola” 70 X 40 X 20 X 2):
25,15 m X 2 peças X 2 lados = 100,60 m
100,60 m X 2,20 kg/m = 221,32 kg

- Travessas laterais (Perfil “cartola” 70 X 40 X 20 X 2):
(14,25 m + 14,25 m + 12,00 m + 7,65 m) X 2 lados = 96,30 m
96,30 m X 2,20 kg/m = 211,86 kg

- PESO TOTAL DAS TRAVESSAS:
221,32 kg + 211,86 kg = **433,18 kg**

2.7 – CONTRAVENTAMENTO

- FERRO 1/2":
6,80 m X 12 peças = 81,60 m
81,60 m X 0,99 kg/m = **80,79 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 principais:
0,32 m X 0,70 m X 12 pilares = 2,69 m²
2,69 m² X 62,25 kg/m² = 167,45 kg

- Base dos pilares laterais:



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

$0,32 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 4 \text{ pilares} = 0,77 \text{ m}^2$

$0,77 \text{ m}^2 \times 62,25 \text{ kg/m}^2 = 47,93 \text{ kg}$

- 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:

$167,45 \text{ kg} + 47,93 \text{ kg} + 21,16 \text{ kg} = \mathbf{236,54 \text{ kg}}$

2.8.2 – CANTONEIRA LAMINADA 3" X 3" X 1/4":

- Base dos pilares principais:

$0,70 \text{ m} \times 12 \text{ pilares} = 8,40 \text{ m}$

$8,40 \text{ m} \times 7,29 \text{ kg / m} = 61,24 \text{ kg}$

- Base dos pilares laterais:

$0,40 \text{ m} \times 4 \text{ pilares} = 1,60 \text{ m}$

$1,60 \text{ m} \times 7,29 \text{ kg / m} = 11,66 \text{ kg}$

-Peso total das cantoneiras:

$59,19 \text{ kg} + 11,66 \text{ kg} = \mathbf{70,85 \text{ kg}}$

Sant'Ana do Livramento, 27 de julho de 2022

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