



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

MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL

OBRA: **AMPLIAÇÃO SEDE QUILOMBOLAS**
LOCAL: **IBICUÍ DA ARMADA**
ÁREA: **35,80 m²**
PRAZO: **-**
DATA: **14/03/2023**

1 – SAPATAS

1.1 – CONCRETO

$$\text{S01 A S06} - 60 \times 60 \times 25 \text{ cm} \times 6 \text{ und} = 0,54 \text{ m}^3 + 0,30 \text{ m}^3 (45^\circ) = \underline{\underline{0,84 \text{ m}^3}}$$

$$\text{S07 A S10} - 40 \times 40 \times 25 \text{ cm} \times 4 \text{ und} = 0,16 \text{ m}^3 + 0,05 \text{ m}^3 (45^\circ) = \underline{\underline{0,21 \text{ m}^3}}$$

$$\text{TOTAL CONCRETO SAPATAS} = 0,84 + 0,21 = \underline{\underline{1,05 \text{ M}^3}}$$

1.2 – LASTRO DE CONCRETO

$$0,65 \times 0,65 \times 6 \text{ und} \times 0,03 = 0,076 \text{ m}^3$$

$$0,45 \times 0,45 \times 4 \text{ und} \times 0,03 = 0,025$$

$$0,076 + 0,025 = \underline{\underline{0,101 \text{ m}^3}}$$

1.3 – ABERTURA DE VALA

$$2,535 + 0,81 \times 2 \text{ m} = 6,69 \text{ m}^3$$

1.4 - FERRAGEM SAPATAS:

Sapatas 60x60

Recobrimento 2,5cm cada lado

$$0,55 + 0,20 \text{ dobra} \times 12 \text{ ferros (6 em cada sentido)} = 9 \text{ m} \times 6 \text{ sapatas} = 54 \text{ m}$$

$$54 \text{ m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 33,32 \text{ kg}$$

Sapatas 40x40

$$0,35 + 0,20 \times 8 \text{ ferros} = 4,4 \text{ m} \times 4 \text{ sapatas} = 17,6 \text{ m} \times 0,617 = 10,86 \text{ kg}$$

$$33,32 + 10,86 = \underline{\underline{44,18 \text{ kg}}}$$

1.5 – FORMAS SAPATAS

$$60 \times 4 \text{ lados} = 2,4 \text{ m} \times 0,25 = 2,65 \text{ m}^2$$

$$40 \times 4 \text{ lados} = 1,6 \text{ m} \times 0,25 = 0,40 \text{ m}^2$$

$$2,65 + 0,40 = \underline{\underline{3,05 \text{ m}^2}}$$



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

2. VIGA BALDRAME

2.1 VALA

$$0,25 \times 26 \text{ m} = 6,5\text{m}^2 \times 0,30\text{h} = 1,95\text{m}^3$$

2.2 CONCRETO MAGRO

$$6,5 \text{ m}^2 \times 0,03 = 0,20 \text{ m}^3$$

2.3 FORMAS

$$26\text{m} \times 0,25 \times 2 \text{ lados} = 13 \text{ m}^2$$

2.4 CONCRETO

$$0,20 \times 0,25 \times 26 = 13\text{m}^3$$

2.5 IMPERMEABILIZAÇÃO

$$0,25 + 0,20 + 0,25 \times 26 = 18,20 \text{ m}^2$$

2.6 FERRO 10mm

$$26\text{m} \times 4 \text{ ferros} = 104\text{m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 64,17\text{kg}$$

2.7 FERRO 5mm

$$26/0,12 = 217 \text{ estribos } L=90\text{cm}$$

$$217 \times 0,90 = 195,3\text{m} \times 0,154\text{kg/m} = 30,08 \text{ kg}$$

3. ARRANQUE DE PILAR

3.1 CONCRETO

$$\text{Arranque pilar P01-P06} - 0,20 \times 0,15 \times 2\text{m} = 0,06\text{m}^3 \times 6\text{und} = \underline{\underline{0,36\text{m}^3}}$$

$$\text{Arranque pilar P07-P10} - 0,15 \times 0,15 \times 2\text{m} = 0,06\text{m}^3 \times 4\text{und} = \underline{\underline{0,18\text{m}^3}}$$

$$\text{TOTAL CONCRETO ARRANQUE PILAR} = 0,36 + 0,18 = \underline{\underline{0,54 \text{ M}^3}}$$

3.2 FERRAGEM

P01, P02, P04, P05, P06

$$4 \text{ ferros } 10\text{mm} \times 2\text{m (h)} \times 5 \text{ pilares} = 40\text{m} \times 0,617\text{kg/m} = 24,68 \text{ kg}$$

Estribo: 5mm C/15cm L=70cm

$$14 \text{ estribos} \times 0,7 \times 5 \text{ pilares} = 49\text{m} \times 0,154 = 7,55\text{kg}$$



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

P03

4 ferros 12,5mm x 2m (h) = 8m x 0,963kg/m = 7,70 kg

Estribo: 5mm C/12cm L=78cm

17 estribos x 0,78 = 13,26m x 0,154 = 2,04kg

P07, P08, P09, P10

4 ferros 10mm x 2m (h) x 4 pilares = 32m x 0,617kg/m = 19,75 kg

Estribo: 5mm C/15cm L=58cm

14 estribos x 0,58 x 4 pilares = 32,48m x 0,154 = 5kg

3.3 FORMAS

5 pilares 20x15x2

$0,20+0,20+0,15+0,15 \times 2 = 1,4 \text{ m}^2 \times 5 = 7\text{m}^2$

4 pilares 15x15x2

$0,15 \times 4 \text{ lados} \times 2h = 1,2 \times 4 = 4,8\text{m}^2$

1 pilar 20x20x2

$0,2 \times 4 \text{ lados} \times 2h = 1,6\text{m}^2$

Total = 7 + 4,8 + 1,6 = **13,4m² de formas para arranque dos pilar**

4. PILARES

4.1 CONCRETO

5 pilares 20x15x2,6h = 0,39 m³

4 pilares 15x15 x 2,6h = 0,23 m³

1 pilar 20x20 x 4h = 0,16 m³

Total concreto: 0,78 m³



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

4.2 FERRAGEM

5 pilares com ferragem 10mm

4 ferros x 2,6h x 5 pilares = 52m x 0,617 = 32,08kg

Estribo: 5mm C/15cm L=70cm

18 estribos x 0,7 x 5 pilares = 63m x 0,154 = 9,70kg

4 pilares com ferragem 8mm

4 ferros x 2,6h x 4 pilares = 41,60m x 0,395 = 16,43kg

Estribo: 4,2mm C/15cm L=58cm

18 estribos x 0,58 x 4 pilares = 41,76m x 0,109 = 4,55kg

1 pilar com ferragem 12,5mm

4 ferros x 4h = 16m x 0,963 = 15,41 kg

Estribo: 5mm C/12cm L=78cm

34 estribos x 0,78 = 26,52m x 0,154 = 4,08kg

Total de ferros (arranque de pilar + pilar):

12,5mm: 7,7kg + 15,41kg = **23,11kg**

10mm: 24,68kg + 19,75kg + 32,08kg = 76,51kg

8mm: 16,43kg

5mm: 7,55kg + 2,04kg + 5kg + 9,7kg + 4,08kg = **28,37kg**

4,2mm: 4,55 kg

4.3 FORMAS

5 pilares 20x15x2,6h

0,20+0,20+0,15+0,15 x 2,6h = 1,82m² x 5 pilares = 9,10m²

4 pilares 15x15 x 2,6h

0,15 x 4 lados x 2,6h = 1,56m² x 4 pilares = 6,24m²



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

1 pilar $20 \times 20 \times 4h = 0,16 \text{ m}^3$

$0,2 \times 4 \text{ lados} \times 4h = 3,2 \text{ m}^2$

Total de formas = $9,1 + 6,24 + 3,2 = 18,54 \text{ m}^2$

5. LAJE E VIGA DE RESERVATÓRIO

5.1 Laje

$1,20 \times 1,20 = 1,44 \text{ m}^2$

Concreto = $1,44 \times 0,06 = 0,09$

5.2 Viga 20×20

Concreto = $0,2 \times 0,2 \times 1,2 = 0,05$

Total concreto = $0,09 + 0,05 = 0,14 \text{ m}^3$

Ferragem viga

4 ferros $10 \text{ mm} \times 1,20 = 4,8 \times 0,617 = 2,96 \text{ kg}$

Estribo $4,2 \text{ mm}$ cada $15 \text{ cm} = 1,2/0,15 = 8$ estribos $L=0,78 \text{ m}$

$0,78 \times 8 = 6,24 \text{ m} \times 0,109 = 0,68 \text{ kg}$

Forma laje e viga

$1,2 \times 1,2 = 1,44 \text{ m}^2$

Laterais laje $7 \text{ cm} \times 4 \text{ lados} \times 1,2 = 0,34 \text{ m}^2$

Laterais viga $0,15 \times 1,2 \times 2 \text{ lados} = 0,36 \text{ m}^2$

$1,44 + 0,34 + 0,36 = 2,14 \text{ m}^2$

Sant'Ana do Livramento, 15 de março de 2023.

Luciano Mauricio Ribeiro Gougeón
Engenheiro Civil CREA/RS 221828
SEPLAMA