



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA UNIÃO
Rua Cel. João Ferreira Barbosa, n.º 46 – Centro - CEP: 37855-000
CNPJ: 18.666.172/0001-64 – Estado de Minas Gerais

MEMÓRIA DE CÁLCULO

OBRA: Construção de Piso e Fechamento da Quadra Poliesportiva Biguatinga

LOCAL: Rua Saturnino Silveira, S. N., atrás da antiga estação, Biguatinga

TIPO DE PROJETO: Término de Obra

ÁREA TOTAL DA QUADRA: 830,53 m²

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1. Placa de Obra

$$A = 2\text{m} \times 1,25\text{m} = 2,50 \text{ m}^2$$

2. MOVIMENTO DE TERRA

2.1. Escavação

Valas para Vigas Baldrame:

$$V = 0,65\text{m} \times 0,30\text{m} \times (18,65\text{m} + 22,90\text{m}) = 8,10 \text{ m}^3$$

2.2. Aterro

Reaterro de valas após construção das vigas baldrame:

$$V = 0,40\text{m} \times 0,30\text{m} \times (18,65\text{m} + 22,90\text{m}) = 4,99 \text{ m}^3$$

3. FUNDAÇÕES E ESTRUTURA

3.1. Estacas broca

Diâmetro de 25 cm:

$$C = 2,00\text{m} \times 16 = 32 \text{ ml}$$

3.2. Concretagem – Concreto com Fck = 20 Mpa

Vigas Baldrame

$$V = (18,65\text{m} + 22,90\text{m}) \times 0,25\text{m} \times 0,30\text{m} = 3,12 \text{ m}^3$$

PILARES

Revestimento dos pilares metálicos:

$$V = 0,50\text{m} \times 0,25\text{m} \times 6,00\text{m} \times 2 = 1,50 \text{ m}^3$$

Pilares da parede dos fundos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA UNIÃO
Rua Cel. João Ferreira Barbosa, n.º 46 – Centro - CEP: 37855-000
CNPJ: 18.666.172/0001-64 – Estado de Minas Gerais

$$V1 = 0,19\text{m} \times 0,20\text{m} \times 6,00\text{m} \times 7 = 1,60 \text{ m}^3$$

$$V2 = 0,19\text{m} \times 0,20\text{m} \times 4,50\text{m} = 0,17 \text{ m}^3$$

Pilares da parede da fachada:

$$V1 = 0,19\text{m} \times 0,20\text{m} \times 6,20\text{m} \times 4 = 0,94 \text{ m}^3$$

$$V2 = 0,19\text{m} \times 0,20\text{m} \times 6,00\text{m} \times 3 = 0,68 \text{ m}^3$$

$$V3 = 0,19\text{m} \times 0,20\text{m} \times 4,50\text{m} \times 1 = 0,17 \text{ m}^3$$

Pilar do fechamento lateral:

$$V1 = 0,19\text{m} \times 0,19\text{m} \times 2,50\text{m} = 0,10 \text{ m}^3$$

VIGAS

Viga sobre o vão do portão principal:

$$V = 5,00\text{m} \times 0,19\text{m} \times 0,50\text{m} = 0,47 \text{ m}^3$$

Viga de travamento superior:

$$V = 22,90\text{m} \times 0,19\text{m} \times 0,25\text{m} \times 2 = 2,18 \text{ m}^3$$

TOTAL

Pilares:

$$V = 1,50\text{m}^3 + 1,60\text{m}^3 + 0,17\text{m}^3 + 0,94\text{m}^3 + 0,68\text{m}^3 + 0,17\text{m}^3 + 0,10\text{m}^3 = 5,16 \text{ m}^3$$

Vigas:

$$V = 0,47\text{m}^3 + 2,18\text{m}^3 = 2,65 \text{ m}^3$$

Total Geral:

$$V = 5,16 \text{ m}^3 + 2,65 \text{ m}^3 + 3,12 \text{ m}^3 = 10,93 \text{ m}^3$$

3.3. Armaduras

Aço CA-50 12.5 mm (0,963 kg/m)

Estacas broca

$$M1 = (2,00\text{m} + 0,30\text{m}) \times 6 \times 14 \times 0,963\text{kg/m} = 186,05 \text{ kg}$$

$$M2 = (2,00\text{m} + 0,30\text{m}) \times 4 \times 2 \times 0,963\text{kg/m} = 17,72 \text{ kg}$$

PILARES

Pilares da parede dos fundos:

$$M1 = 6,25\text{m} \times 6 \times 7 \times 0,963\text{kg/m} = 252,79 \text{ kg}$$

$$M2 = 4,75\text{m} \times 4 \times 1 \times 0,963\text{kg/m} = 18,30 \text{ kg}$$

Pilares da parede da fachada:



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA UNIÃO
Rua Cel. João Ferreira Barbosa, n.º 46 – Centro - CEP: 37855-000
CNPJ: 18.666.172/0001-64 – Estado de Minas Gerais

$$M1 = 6,45m \times 6 \times 4 \times 0,963kg/m = 149,07 \text{ kg}$$

$$M2 = 6,25m \times 6 \times 3 \times 0,963kg/m = 108,34 \text{ kg}$$

$$M3 = 4,75m \times 4 \times 1 \times 0,963kg/m = 18,30 \text{ kg}$$

Pilar do fechamento lateral:

$$M = 3,00m \times 6 \times 1 \times 0,963kg/m = 17,33 \text{ kg}$$

TOTAL

$$M = (186,05 + 17,72 + 252,79 + 18,30 + 149,07 + 108,34 + 18,30 + 17,33)kg = 767,90 \text{ kg}$$

Aço CA-50 10.0 mm (0,617 kg/m):

Vigas Baldrame:

$$M = (18,65m + 22,90m) \times 5 \times 0,617kg/m = 128,18 \text{ kg}$$

Viga de travamento superior:

$$M = 22,90m \times 4 \times 2 \times 0,617kg/m = 113,03 \text{ kg}$$

Viga sobre o vão do portão principal:

$$M = 5,40m \times 7 \times 1 \times 0,617kg/m = 23,32 \text{ kg}$$

Total

$$M = 128,18kg + 113,03kg + 23,32kg = 264,53 \text{ kg}$$

Aço CA-60 5.0 mm (0,154 kg/m):

Estacas broca

$$M = 0,70m \times (2,00m / 0,15m) \times 16 \times 0,154kg/m = 24,15 \text{ kg}$$

Vigas Baldrame

$$M = 1,00m \times ((18,65 + 22,90) / 2) \times 0,154kg/m = 42,66 \text{ kg}$$

Viga de travamento superior

$$M = 0,80m \times (22,90m / 0,15m) \times 2 \times 0,154 \text{ kg/m} = 37,70 \text{ kg}$$

Viga sobre o vão do portão principal:

$$M = 1,10m \times (5,00m / 0,15) \times 0,154kg/m = 5,76 \text{ kg}$$

PILARES

Pilares da parede dos fundos:

$$M1 = 0,70m \times (6,00m / 0,15m) \times 7 \times 0,154kg/m = 30,18 \text{ kg}$$

$$M2 = 0,70m \times (4,50m / 0,15m) \times 1 \times 0,154kg/m = 3,23 \text{ kg}$$

Pilares da parede da fachada:



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA UNIÃO
Rua Cel. João Ferreira Barbosa, n.º 46 – Centro - CEP: 37855-000
CNPJ: 18.666.172/0001-64 – Estado de Minas Gerais

$$M1 = 0,70m \cdot (6,20m/0,15m) \cdot 4 \cdot 0,154kg/m = 18,11 \text{ kg}$$

$$M2 = 0,70m \cdot (6,00m/0,15m) \cdot 3 \cdot 0,154kg/m = 12,94 \text{ kg}$$

$$M3 = 0,70m \cdot (4,50m/0,15m) \cdot 1 \cdot 0,154kg/m = 3,23 \text{ kg}$$

Pilar do fechamento lateral:

$$M = 0,70m \cdot (2,50m/0,15m) \cdot 1 \cdot 0,154kg/m = 1,83 \text{ kg}$$

TOTAL

Pilares e estacas broca:

$$M = (24,15 + 30,18 + 3,23 + 18,11 + 12,94 + 3,23 + 1,83)kg = 93,67 \text{ kg}$$

Vigas:

$$M = 42,66 \text{ kg} + 37,70 \text{ kg} + 5,76 \text{ kg} = 86,12 \text{ kg}$$

Total geral:

$$M = 93,67 \text{ kg} + 86,12 \text{ kg} = 179,79 \text{ kg}$$

3.4. Formas de Madeira

Vigas Baldrame

$$A = 0,30m \cdot (18,65m + 22,90m) \cdot 2 = 24,93 \text{ m}^2$$

Viga de travamento superior

$$A = (0,25m \cdot 2 + 0,20m) \cdot 23,90m \cdot 2 = 33,46 \text{ m}^2$$

PILARES

Revestimento dos pilares metálicos:

$$A = ((0,50m \cdot 2 + 0,25m) + (0,50m + 0,25m \cdot 2)) \cdot 6m = 13,50 \text{ m}^2$$

Pilares da parede dos fundos:

$$A1 = 0,20m \cdot 6,00m \cdot 2 \cdot 7 = 16,80 \text{ m}^2$$

$$A2 = 0,20m \cdot 4,50m \cdot 2 \cdot 1 = 1,80 \text{ m}^2$$

Pilares da parede da fachada:

$$A1 = 0,20m \cdot 6,20m \cdot 2 \cdot 2 = 4,96 \text{ m}^2$$

$$A2 = (0,20m \cdot 3 \cdot 3,70m + 0,20m \cdot 2 \cdot 2,50m) \cdot 2 = 6,44 \text{ m}^2$$

$$A3 = 0,20m \cdot 2 \cdot 6,00m \cdot 3 = 7,2 \text{ m}^2$$

$$A4 = 0,20m \cdot 2 \cdot 4,50m \cdot 1 = 1,8 \text{ m}^2$$

Pilar do Fechamento Lateral:

$$A1 = 0,20m \cdot 2 \cdot 2,50m = 1,00 \text{ m}^2$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA UNIÃO
Rua Cel. João Ferreira Barbosa, n.º 46 – Centro - CEP: 37855-000
CNPJ: 18.666.172/0001-64 – Estado de Minas Gerais

TOTAL

Pilares:

$$A = (13,50 + 16,80 + 1,80 + 4,96 + 6,44 + 7,20 + 1,80 + 1,00) \text{ m}^2 = 53,50 \text{ m}^2$$

Vigas Baldrame:

$$A = 24,93 \text{ m}^2$$

Vigas de travamento superior

$$A = 33,46 \text{ m}^2$$

4. IMPERMEABILIZAÇÃO

4.1. Pintura em emulsão asfáltica das vigas baldrame

$$A = (0,25 \text{ m} + 0,30 \text{ m} \times 2) \times (18,65 \text{ m} + 22,90 \text{ m}) = 35,32 \text{ m}^2$$

4.2. Revestimento com argamassa impermeabilizante e pintura em emulsão asfáltica da parede em contato com solo do aterro do piso:

$$A = 10,85 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} = 2,17 \text{ m}^2$$

4.3. Impermeabilização com lona plástica entre parede da fachada e arquibancada:

$$A = 1,90 \text{ m} \times 2,20 \text{ m} + 1,90 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 7,98 \text{ m}^2$$

5. FECHAMENTOS

5.1. Alvenaria com blocos de concreto 19 x 19 x 39 cm

ÁREA MAIOR QUE 6 M²

Parede dos fundos:

$$A = 2,80 \text{ m} \times (5,00 \text{ m} - 4 \times 0,20 \text{ m}) \times 6 = 70,56 \text{ m}^2$$

Parede da fachada:

$$A = 2,30 \text{ m} \times (5,20 \text{ m} - 4 \times 0,20 \text{ m}) \times 2 + 2,40 \text{ m} \times (5,00 \text{ m} - 4 \times 0,20 \text{ m}) \times 3 + 2,00 \text{ m} \times (5,00 \text{ m} - 4 \times 0,20 \text{ m}) \times 1 = 58,88 \text{ m}^2$$

ÁREA MENOR QUE 6 M²

Parede dos fundos:

$$A = (1,50 \text{ m} - 0,20 \text{ m}) \times 2,0 \text{ m} / 2 + (1,70 \text{ m} + 3,10 \text{ m} - 0,20 \text{ m} \times 3) \times 2,0 \text{ m} / 2 + 0,50 \text{ m} \times (5,00 \text{ m} - 4 \times 0,20 \text{ m}) = 7,60 \text{ m}^2$$

Parede da fachada:



$$A = (3,60\text{m} - 3 \times 0,20\text{m}) \times 2,00\text{m} + (1,00\text{m} - 0,20\text{m}) \times 5,00\text{m} = 10,00 \text{ m}^2$$

Parede lateral:

$$A = (2,50\text{m} - 2 \times 0,20\text{m}) \times 2,25\text{m} = 4,73 \text{ m}^2$$

TOTAL

Área maior que 6 m²:

$$A = 70,56\text{m}^2 + 58,88\text{m}^2 = 129,44 \text{ m}^2$$

Área menor que 6 m²:

$$A = 7,60\text{m}^2 + 10,00\text{m}^2 + 4,73\text{m}^2 = 22,33 \text{ m}^2$$

5.2. Cintas de Amarração

$$C = 0,50\text{m} \times 4 \times 2 + 2,80\text{m} \times 4 \times 6 + 2,25\text{m} \times 2 \times 1 + 2,30\text{m} \times 4 \times 2 + 5,00\text{m} \times 2 + 2,40\text{m} \times 4 \times 3 + 2,00\text{m} \times 4 \times 1 + 2,00\text{m} \times 3 \times 2 + 2,00\text{m} \times 2 \times 1 = 156,90 \text{ m}$$

5.3. Elemento Vazado (Cobogó)

$$A = 1,00\text{m} \times (2,00\text{m} \times 4 + 2,80\text{m} \times 6 + 0,50\text{m} \times 2 + 2,30\text{m} \times 2 + 5,00\text{m} + 2,40\text{m} \times 3) = 42,60 \text{ m}^2$$

6. REVESTIMENTOS

6.1. Emboço em massa única p/ pintura

Interno (10mm):

$$A = 19,20\text{m} \times 5,00\text{m} + (2,00\text{m} + 5,00\text{m}) \times 4,20\text{m} / 2 + 2,50\text{m} \times 2,50\text{m} + 6,00\text{m} \times 5,00\text{m} + 1,50\text{m} \times 5,00\text{m} + 8,00\text{m} \times 5,00\text{m} + (2,00\text{m} + 5,00\text{m}) \times 4,20\text{m} / 2 + 0,20\text{m} \times 22,90\text{m} \times 2 + 0,20\text{m} \times 1,00\text{m} \times 16 + 0,45\text{m} \times 1,00\text{m} \times 4 = 223,31 \text{ m}^2$$

Interno (20mm)

$$A = (34,30\text{m} + 14 \times 0,25\text{m}) \times 2,50\text{m} = 94,50 \text{ m}^2$$

Externo (25mm):

$$A = (19,20\text{m} + 0,20\text{m}) \times 5\text{m} + (2,00\text{m} + 5,00\text{m}) \times 4,70\text{m} / 2 + 2,50\text{m} \times (2,50\text{m} + 0,20\text{m}) + (6,25\text{m} + 0,20\text{m}) \times 5,20\text{m} + 5,00\text{m} \times (1,50\text{m} + 0,20\text{m}) + (8,00\text{m} + 0,20\text{m}) \times 5,00\text{m} + (3,60\text{m} + 5,00\text{m}) \times 4,70\text{m} / 2 + (0,20\text{m} + 0,10\text{m}) \times 22,90\text{m} \times 2 + (0,20\text{m} + 0,10\text{m} \times 2) \times 1,00\text{m} \times 16 + 0,10\text{m} \times 22,90\text{m} \times 2 = 248,17 \text{ m}^2$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PEDRO DA UNIÃO
Rua Cel. João Ferreira Barbosa, n.º 46 – Centro - CEP: 37855-000
CNPJ: 18.666.172/0001-64 – Estado de Minas Gerais

7. PISO

7.1. Piso polido:

$$A = 19,20\text{m} \times 34,30\text{m} = 658,46 \text{ m}^2$$

7.2. Lastro de brita

$$V = 658,46 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} = 32,93 \text{ m}^3$$

7.3. Piso cimentado da arquibancada

$$A = (0,50\text{m} + 0,70\text{m}) \times 34,30 \times 6 + 0,25\text{m} \times 34,30\text{m} = 255,54 \text{ m}^2$$

8. ESQUADRIAS

8.1. Portão externo deslizante

$$A = 5,10\text{m} \times 3,60\text{m} = 18,36 \text{ m}^2$$

8.2. Portão externo de abrir

$$A = 2,70\text{m} \times 2,50\text{m} = 6,75 \text{ m}^2$$

9. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

9.1. Limpeza final da obra

$$A = 23,90\text{m} \times 34,75\text{m} = 830,53 \text{ m}^2$$

São Pedro da União, 04 de maio de 2018.

Gabriel Luiz Marques Filho

Engenheiro Civil

CREA MG-225.379/D