

MEMORIAL DE CÁLCULO

REFORMA E MODERNIZAÇÃO ESTÁDIO MUNICIPAL ALCIDES BENNO URZIG – SELBACH

1. Muro de Contenção:

Área de muro = 262m²

Quantidade de colunas: 31 (alturas variadas)

Tubulão: $A = \pi r^2 = 3,14 \times 0,5^2 = 0,785\text{m}^2$ / $V = 0,785 \times 2,50 = 1,9625\text{m}^3$

Coluna enterrada: $V = 0,25 \times 0,50 \times 2,50 = 0,3125\text{m}^3$

Total tubulões: (1,9625 – 0,3125) x 31 = 51,15m³

Cercamento: 229,70m

Frente rua 25 de Julho = 108,4 + 4,90 = 113,30m

Fundos = 116,40m

Portões: (1,30 x 2,00) + (3,90 x 2,00) = 2,60 + 7,80 = 10,40m

2. Muro de Contenção e Rampa:

Muro interno:

- Pilares:

CONCRETO: $9 \times 0,25 \times 0,25 \times 2,50 = 1,40\text{m}^3$

AÇO CA-50 10mm: $9 \times 2,50 \times 4 \times 0,617 = 55,53\text{kg}$

AÇO CA-60 5mm: $9 \times 2,50 \times 0,8 \times 0,154 = 27,72\text{kg}$

FORMAS: $9 \times 0,3 \times 2 \times 2 = 10,80\text{m}^2$

- Vigas:

CONCRETO: $20 \times 3 \times 0,25 \times 0,25 = 3,75\text{m}^3$

AÇO CA-50 10mm: $20 \times 3 \times 2 \times 0,617 = 74,04\text{kg}$

AÇO CA-50 8mm: $20 \times 3 \times 2 \times 0,395 = 47,40\text{kg}$

AÇO CA-60 5mm: $3 \times 200 \times 0,8 \times 0,154 = 73,92\text{kg}$

FORMAS: $20 \times 0,3 \times 2 \times 3 = 36,00\text{m}^2$

- Alvenaria Embasamento: $2,22 \times 0,63 \times 0,25 \times 16 = 5,59\text{m}^3$

Muro rampa:

- Pilares (comprimento total = $2 \times 2,50 + 2,30 + 1,91 + 1,69 + 2 \times 1,38 = 13,66\text{m}$):

CONCRETO: $13,66 \times 0,25 \times 0,25 = 0,85\text{m}^3$

AÇO CA-50 10mm: $13,66 \times 4 \times 0,617 = 33,71\text{kg}$

AÇO CA-60 5mm: $13,66 \times 0,8 \times 0,154 = 16,88\text{kg}$

FORMAS: $13,66 \times 0,3 \times 2 = 8,20\text{m}^2$

- Vigas (comprimento total = $1,50 + 10,54 + 1,50 + 24 = 37,54\text{m}$):

CONCRETO: $37,54 \times 0,25 \times 0,25 = 2,35\text{m}^3$

AÇO CA-50 10mm: $37,54 \times 2 \times 0,617 = 46,32\text{kg}$

AÇO CA-50 8mm: $37,54 \times 2 \times 0,395 = 29,65\text{kg}$

AÇO CA-60 5mm: $376 \times 0,8 \times 0,154 = 46,32\text{kg}$

FORMAS: $37,54 \times 0,3 \times 2 = 22,53\text{m}^2$

- Alvenaria Embasamento: $17,60\text{m}^2 \times 0,25 = 4,40\text{m}^3$

Blocos Fundações:

Muro: $(1,00 \times 0,6 \times 0,6 \times 9) - (9 \times 0,25 \times 0,25 \times 0,75) = 3,24 - 0,42 = 2,82\text{m}^3$ (concreto)

Rampa: $(1,00 \times 0,6 \times 0,6 \times 3) + (0,85 \times 0,6 \times 0,6 \times 2) + (0,75 \times 0,6 \times 0,6 \times 2) - (4,45 \times 0,25 \times 0,25) = 2,23 - 0,28 = 1,95\text{m}^3$ (concreto)

Escavação: $3,24 + 2,23 = 5,47\text{m}^3$

RESUMO TOTAIS:

CONCRETO: $1,40 + 3,75 + 0,85 + 2,35 + 2,82 + 1,95 = 13,12\text{m}^3$

AÇO CA-50 10mm: $55,53 + 74,04 + 33,71 + 46,32 = 209,60\text{kg}$

AÇO CA-50 8mm: $47,40 + 29,65 = 77,05\text{kg}$

AÇO CA-60 5mm: $27,72 + 73,92 + 16,88 + 46,32 = 164,84\text{kg}$

FORMAS: $10,80 + 36,00 + 8,20 + 22,53 = 77,53\text{m}^2$

ALVENARIA EMBASAMENTO: $5,59 + 4,40 = 9,99\text{m}^3$

Rampa:

- Aterro: $18,09\text{m}^2 \times 1,00\text{m} = 18,09\text{m}^3$

- Brita (Dreno): $18,09\text{m}^2 \times 0,20\text{m} = 3,62\text{m}^3$

- Brita (base Piso Rampa): $0,10 \times 1,20 \times (1,50 + 10,54 + 1,50 + 10,53) = 2,89\text{m}^3$

- Piso concreto: $0,10 \times 1,20 \times 24,07 = 2,89\text{m}^3$

- Chapisco+Reboco+Pintura+Selador: $(27,50 + 1,65 + 4) \times 1,75 = 58,01\text{m}^2$

3. Calçada em blocos intertravados de concreto:

$(4 \times 10,5) + (5,39 \times 6,20) + (1,40 \times 6,20) + (4 \times 2,70) + (6,38 \times 2,70) + (83,2 \times 1,89) + (62,51 \times 1,29) + (1,89 \times 1,29) = 42,00 + 33,42 + 8,68 + 10,80 + 17,23 + 157,25 + 80,64 + 2,44 = 352,46\text{m}^2$

Meio-fio reto: $111,87 + 4,89 + 2,70 + 1,29 + 8,50 + 2,00 = 131,25\text{m}$

Meio-fio curvo: **3,14m**

4. Acessibilidade e Proteção:

Piso tátil 40x40cm = $5 \times 3 = 15$ unidades

Corrimão duplo: $24 + 1,5 + 10,50 + 1,50 + 10,50 + 5,39 + 4 = 57,39\text{m}$

57,39 x 2 = 114,78m

Guarda-corpo: $24 + 1,65 + 25,75 + 2,14 = 53,54\text{m}$

5. Pista Caminhada:

Comprimento total no eixo = 382,92m

Comprimento borda interna = 378,20m

Comprimento borda externa = 387,63m

Área da pista = $382,92 \times 1,50 = 574,38\text{m}^2$

- Locação: $378,20 + 387,63 = 765,83\text{m}$
- Base brita graduada: $574,38\text{m}^2 \times 0,15\text{m} = 86,15\text{m}^3$
- Transporte brita: $86,15 \times 20\text{km} = 1.723\text{m}^3 \times \text{KM}$
- Asfalto a quente: $574,38\text{m}^2 \times 0,07\text{m} = 40,20\text{m}^3$
- Transporte Asfalto: $40,20 \times 85\text{km} = 3.417\text{m}^3 \times \text{KM}$
- Pintura bordas da pista: $(378,20 + 387,63) \times 0,10\text{m} = 76,58\text{m}^2$

6. **Pista Salto em Distância:**

- Meio Fio: $46+46+9,2+9,2+1,22+2,95+2,95=117,52\text{m}$
- Aterro compactado: $46 \times 1,22 \times 0,10 = 5,61\text{m}^3$
- Lastro Brita: $46 \times 1,22 \times 0,10 = 5,61\text{m}^3$
- Acabamento Piso Pó de Brita: $46 \times 1,22 \times 0,05 = 2,80\text{m}^3$
- Areia caixa de salto: $2,75 \times 9 \times 0,25 = 6,18\text{m}^3$

7. **Arquibancada:**

Fundações:

- Estaca: $2,50 \times 17 \times 2 = 85,00\text{m}$
- Escavação: $(0,25 \times 0,3 \times 2,40 \times 17) + (0,25 \times 0,3 \times 1,75 \times 16) = 3,06 + 2,10 = 5,16\text{m}^3$
- Formas: $(2 \times 0,30 \times 2,40 \times 17) + (2 \times 0,30 \times 1,75 \times 16) = 24,48 + 16,80 = 41,28\text{m}^2$
- Concreto: $(0,3 \times 0,2 \times 2,40 \times 17) + (0,3 \times 0,2 \times 1,75 \times 16) = 2,45 + 1,68 = 4,13\text{m}^3$
- Aço CA-50 12,5mm: $(4 \times 2,40 \times 0,963 \times 17) + (4 \times 1,75 \times 0,963 \times 16) = 157,16 + 107,85 = 265,01\text{kg}$
- Aço CA-60 5mm: $(0,8 \times 24 \times 0,154 \times 17) + (0,8 \times 18 \times 0,154 \times 16) = 50,26 + 35,48 = 85,74\text{kg}$

Alvenaria Embasamento: $3\text{m}^2 \times 0,25 \times 17 = 12,75\text{m}^3$

Alvenaria Vedação: $1,75 \times 2 \times 16 = 56,00\text{m}^2$

Placas pré moldadas em concreto e=8cm: **181,76m²**

- Assentos: $4 \times 32 \times 0,7 = 89,60\text{m}^2$
- Encostos: $(4 \times 32 \times 0,42) + (32 \times 1,20) = 53,76\text{m}^2 + 38,40\text{m}^2 = 92,16\text{m}^2$

Chapisco + Emboço + Selador + Pintura: $32 \times 2 + 3 + 3 = 70,00\text{m}^2$

Cobertura: $3,25 \times 32,00\text{m} = 104,00\text{m}^2$

8. **Acabamento muro existente:** $125 \times 2,10 = 262,50\text{m}^2$