



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO
Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000
Tel: (031) 3751-1232

Memória de Cálculo

- **Placa de obra**

1 unidade

- **Escavação**

Fundação – 1,49 (viga baldrame) + 3,1 (sapatas) x 3 = 13,77 m³

Fossa – 4,9 x 4,4 x 5,9 = 127,20 m³

Filtro – 4,9 x 4,4 x 5,2 = 112,11 m³

Sumidouro – 4,9 x 4,4 x 5,2 = 112,11 m³

Sub Total = **365,19 m³**

- **Apiloamento**

Fossa – 4,9 x 4,4 = 21,56 m²

Filtro – 4,9 x 4,4 = 21,56 m²

Total – 43,12 m²

- **Escoramento**

Fossa – 4,9 x 5,9 x 2 = 57,82m² 4,4 x 5,9 x 2 = 51,92m²

Filtro – 4,9 x 5,2 x 2 = 50,96 m² 4,9 x 5,20 x 2 = 45,76 m²

Sumidouro – 4,9 x 5,2 x 2 = 50,96 m² 4,4 x 5,2 x 2 = 45,76 m²

Total = 303,18 m²

- **Gabarito**

Área – 20 x 6 = 120 m²



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTA

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

- **Construção / Concreto**

Fossa:

- Fundação - Concreto

$$1 \times 1 \times 0,4 \times 4 = 0,8 \text{ m}^3$$

$$1,2 \times 1,2 \times 0,4 = 2,3 \text{ m}^3$$

Total: 3,10 m³

-Fundação - forma

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

$$1,2 \times 4 \times 4 \times 4 = 7,68 \text{ m}^2$$

Total = 14,08 m²

- Fundação – Armação

168 kg – Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Laje fundo - Concreto

$$4,9 \times 4,4 \times 0,2 = 4,3 \text{ m}^3$$

- Laje fundo - Ferragem

155 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Pilares - Concreto

$$0,2 \times 0,2 \times 5,9 \times 4 = 0,94 \text{ m}^3$$

$$0,2 \times 0,3 \times 5,9 \times 4 = 1,42 \text{ m}^3$$

Total = 2,36 m³



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

- Pilares – Forma (c/ reaproveitamento)

$$0,2 \times 5,9 \times 4 \times 2 = 9,44 \text{ m}^2$$

$$0,2 \times 5,9 \times 2 \times 2 = 4,72 \text{ m}^2$$

$$0,3 \times 5,9 \times 2 \times 2 = 7,08 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = \mathbf{21,24 \text{ m}^2}$$

- Pilares – ferragem

391 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Vigas - Concreto

$$\text{Viga Piso 01} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 02} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 03} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 04} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Total: } \mathbf{5,96 \text{ m}^3}$$

- Vigas – Forma (c/ reaproveitamento)

$$18,6 \times 0,4 \times 2 = 14,88 \text{ m}^2$$

$$18,6 \times 0,2 \text{ (fundo)} = 3,72 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = \mathbf{18,6 \text{ m}^2}$$

- Vigas – Ferragem

Viga Piso 01 – 68 kg

Viga Piso 02 – 66 kg

Viga Piso 03 – 66 kg

Viga Piso 04 – 69 kg

Total = 269 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTA

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

- Laje Tampa – Concreto

$$4,9 \times 4,4 \times 0,2 = \mathbf{4,3 \text{ m}^3}$$

- Laje Tampa – Forma

$$4,9 \times 4,4 = \mathbf{21,56 \text{ m}^2}$$

- Laje Tampa – Ferragem

148 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Bloco de concreto

- Área total

$$4,4 \times 5,9 \times 2 = 51,92 \text{ m}^2$$

$$4,9 \times 5,9 \times 2 = 57,82 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} - 109,74 \text{ m}^2$$

- Área a retirar

$$\text{Pilares} - 0,3 \times 5,2 \times 4 = 6,24 \text{ m}^2$$

$$\text{Vigas} - 3 \times 0,4 \times 18,6 = 22,32 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} - 28,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 109,74 - 28,56 = \mathbf{81,18 \text{ m}^2}$$

Resumo fossa:

$$\text{Concreto} - 3,10 + 4,3 + 2,36 + 5,96 + 4,3 = \mathbf{20,02 \text{ m}^3}$$

$$\text{Forma} - 14,08 + 21,24 + 18,6 + 21,56 = \mathbf{75,48 \text{ m}^2}$$

$$\text{Ferragem} - 168 + 155 + 391 + 269 + 148 = \mathbf{1131 \text{ kg}}$$

$$\text{Bloco de concreto} - \mathbf{81,18 \text{ m}^2}$$



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

Filtro:

- Fundação - Concreto

$$1 \times 1 \times 0,4 \times 4 = 0,8 \text{ m}^3$$

$$1,2 \times 1,2 \times 0,4 = 2,3 \text{ m}^3$$

Total: 3,10 m³

-Fundação - forma

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

$$1,2 \times 4 \times 4 \times 4 = 7,68 \text{ m}^2$$

Total = 14,08 m²

- Fundação – Armação

168 kg – Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Laje fundo - Concreto

$$4,9 \times 4,4 \times 0,2 = 4,3 \text{ m}^3$$

- Laje fundo - Ferragem

155 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Pilares - Concreto

$$0,2 \times 0,2 \times 5,2 \times 4 = 0,83 \text{ m}^3$$

$$0,2 \times 0,3 \times 5,2 \times 4 = 1,25 \text{ m}^3$$

Total = 2,08 m³



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

- Pilares – Forma (c/ reaproveitamento)

$$0,2 \times 5,2 \times 4 \times 2 = 8,23 \text{ m}^2$$

$$0,2 \times 5,2 \times 2 \times 2 = 4,16 \text{ m}^2$$

$$0,3 \times 5,2 \times 2 \times 2 = 6,24 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = \mathbf{18,63 \text{ m}^2}$$

- Pilares – ferragem

344 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Vigas - Concreto

$$\text{Viga Piso 01} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 02} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 03} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 04} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Total: } \mathbf{5,96 \text{ m}^3}$$

- Vigas – Forma (c/ reaproveitamento)

$$18,6 \times 0,4 \times 2 = 14,88 \text{ m}^2$$

$$18,6 \times 0,2 \text{ (fundo)} = 3,72 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = \mathbf{18,6 \text{ m}^2}$$

- Vigas – Ferragem

Viga Piso 01 – 68 kg

Viga Piso 02 – 66 kg

Viga Piso 03 – 66 kg

Viga Piso 04 – 69 kg



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

Total = 269 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Laje Tampa – Concreto

$$4,9 \times 4,4 \times 0,2 = \mathbf{4,3 \text{ m}^3}$$

- Laje Tampa – Forma

$$4,9 \times 4,4 = \mathbf{21,56 \text{ m}^2}$$

- Laje Tampa – Ferragem

148 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Bloco de concreto

- Área total

$$4,4 \times 5,2 \times 2 = 45,76 \text{ m}^2$$

$$4,9 \times 5,2 \times 2 = 50,96 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} - 96,72 \text{ m}^2$$

- Área a retirar

$$\text{Pilares} - 0,3 \times 5,2 \times 4 = 6,24 \text{ m}^2$$

$$\text{Vigas} - 3 \times 0,4 \times 18,6 = 22,32 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} - 28,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 96,72 - 28,56 = \mathbf{68,16 \text{ m}^2}$$

Resumo filtro:

$$\text{Concreto} - 3,10 + 4,3 + 2,08 + 5,96 + 4,3 = \mathbf{19,74 \text{ m}^3}$$

$$\text{Forma} - 14,08 + 18,63 + 18,6 + 21,56 = \mathbf{72,87 \text{ m}^2}$$

$$\text{Ferragem} - 168 + 155 + 344 + 269 + 148 = \mathbf{1084 \text{ kg}}$$

$$\text{Bloco de concreto} - \mathbf{68,16 \text{ m}^2}$$



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

Sumidouro:

- Fundação - Concreto

$$1 \times 1 \times 0,4 \times 4 = 0,8 \text{ m}^3$$

$$1,2 \times 1,2 \times 0,4 = 2,3 \text{ m}^3$$

Total: 3,10 m³

-Fundação - forma

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

$$1,2 \times 4 \times 4 \times 4 = 7,68 \text{ m}^2$$

Total = 14,08 m²

- Fundação – Armação

168 kg – Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Pilares - Concreto

$$0,2 \times 0,2 \times 4,9 \times 4 = 0,78 \text{ m}^3$$

$$0,2 \times 0,3 \times 4,9 \times 4 = 1,18 \text{ m}^3$$

Total = 1,96 m³

- Pilares – Forma (c/ reaproveitamento)

$$0,2 \times 4,9 \times 4 \times 2 = 7,84 \text{ m}^2$$

$$0,2 \times 4,9 \times 2 \times 2 = 3,92 \text{ m}^2$$

$$0,3 \times 4,9 \times 2 \times 2 = 5,88 \text{ m}^2$$

Total = 17,64 m²

- Pilares – ferragem

324 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

- Vigas - Concreto

$$\text{Viga Piso 01} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 02} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 03} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga Piso 04} - (4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2 \times 0,4 = 1,49 \text{ m}^3$$

Total: 5,96 m³

- Vigas – Forma (c/ reaproveitamento)

$$18,6 \times 0,4 \times 2 = 14,88 \text{ m}^2$$

$$18,6 \times 0,2 \text{ (fundo)} = 3,72 \text{ m}^2$$

Total = 18,6 m²

- Vigas – Ferragem

$$\text{Viga Piso 01} - 68 \text{ kg}$$

$$\text{Viga Piso 02} - 66 \text{ kg}$$

$$\text{Viga Piso 03} - 66 \text{ kg}$$

$$\text{Viga Piso 04} - 69 \text{ kg}$$

Total = 269 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural

- Laje Tampa – Concreto

$$4,9 \times 4,4 \times 0,2 = 4,3 \text{ m}^3$$

- Laje Tampa – Forma

$$4,9 \times 4,4 = 21,56 \text{ m}^2$$

- Laje Tampa – Ferragem

148 kg - Conforme quadro de ferragem no projeto estrutural



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

- Bloco de concreto

- Área total

$$4,4 \times 4,9 \times 2 = 38,06 \text{ m}^2$$

$$4,9 \times 4,9 \times 2 = 48,02 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} - 86,08 \text{ m}^2$$

- Área a retirar

$$\text{Pilares} - 0,3 \times 5,2 \times 4 = 6,24 \text{ m}^2$$

$$\text{Vigas} - 3 \times 0,4 \times 18,6 = 22,32 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} - 28,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 86,08 - 28,56 = \mathbf{57,52 \text{ m}^2}$$

Resumo Sumidouro:

$$\text{Concreto} - 3,10 + 1,96 + 5,96 + 4,3 = \mathbf{15,32 \text{ m}^2}$$

$$\text{Forma} - 14,08 + 17,64 + 18,6 + 21,56 = \mathbf{71,88 \text{ m}^2}$$

$$\text{Ferragem} - 168 + 324 + 269 + 148 = \mathbf{909 \text{ kg}}$$

$$\text{Bloco de concreto} - \mathbf{57,52 \text{ m}^2}$$

Resumo Fossa/Filtro/Sumidouro:

$$\text{Concreto} - 20,02 + 19,74 + 15,32 = \mathbf{55,08 \text{ m}^3}$$

$$\text{Forma} - 75,48 + 72,87 + 71,88 = \mathbf{220,23 \text{ m}^2}$$

$$\text{Ferragem} - 1131 + 1084 + 909 = \mathbf{3124 \text{ kg}}$$

$$\text{Fossa} - ((4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2) \times 5,9 = 22 \text{ m}^3$$

$$\text{Filtro} - ((4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2) \times 5,2 = 20 \text{ m}^3$$

$$\text{Sumidouro} - ((4,9 + 4,9 + 4,4 + 4,4) \times 0,2) \times 4,9 = 18,23 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} - 60,23 \text{ m}^3$$



Prefeitura Municipal de Entre Rios de Minas

ESTADO DE MINAS GERAIS

CNPJ: 20.356.747/0001-94 INSCRIÇÃO ESTADUAL: ISENTO

Pça. Cel. Joaquim Resende, 69 – Centro – Entre Rios de Minas – MG – CEP.: 35490-000

Tel: (031) 3751-1232

- **Impermeabilização**

Fossa – $(4,90 \times 5,9) \times 2 = 57,82 \text{ m}^2$ $(4,4 \times 5,9) \times 2 = 51,92\text{m}^2$ $4,9 \times 4,4 = 21,56$

Filtro - $(4,90 \times 5,2) \times 2 = 50,96\text{m}^2$ $(4,4 \times 5,2) \times 2 = 45,76\text{m}^2$ $4,9 \times 4,4 = 21,56$

Total – 250 m²

Entre Rios de Minas, 14 de Outubro de 2015

Juliana Pinheiro Barbosa
Eng. Civil
CREA 150.110/D