

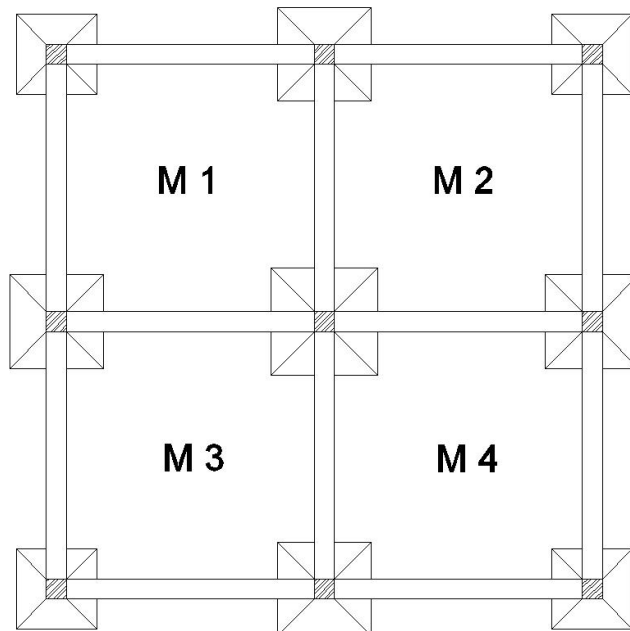
Prof. Marco Pádua

EXERCÍCIO 2
Quantificações - 4 Módulos

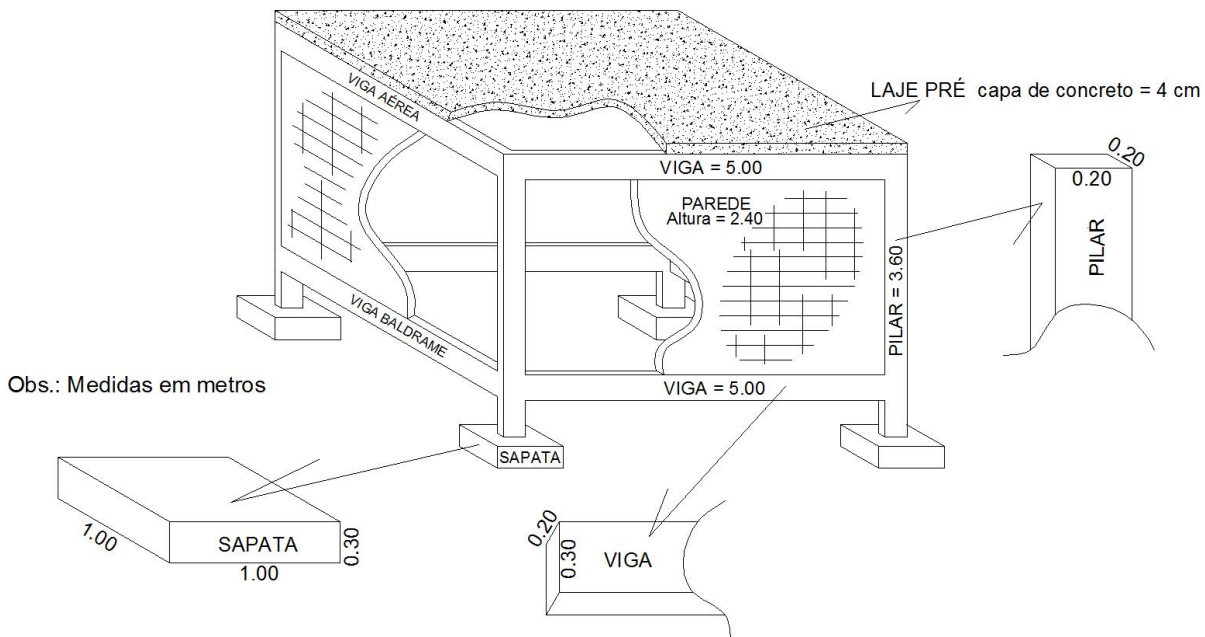
NOTA: Para a Recuperação, copiar o texto integralmente, sem desenhos.

Cálculo das quantidades de materiais necessários para executar 4 (quatro) cômodos considerando uma estrutura modular.

PLANTA DA FUNDAÇÃO:



PERSPECTIVA E DETALHAMENTO:



Obs.: Medidas em metros

PROPOSTA: Cálculo das quantidades de materiais necessários para executar 4 (quatro) cômodos considerando uma estrutura modular de 5.00 X 5.00 m, segundo as dimensões acima detalhadas e composta por uma estrutura de concreto armado, coberta por laje pré-fabricada e fechamentos de alvenaria executada com blocos de concreto:

- Seguindo o roteiro da apostila de Traço e considerando os mesmos para o concreto e argamassa utilizados, verificamos a quantidade de peças no desenho e suas dimensões para o cálculo de áreas e volumes.

- Considerando as perdas indicadas para os valores finais menos para os blocos, pois, neles já estão contabilizados.

Nota: Para facilitar o cálculo a capa de concreto da laje pré-fabricada terá o mesmo traço da superestrutura, cujos materiais foram contabilizados no consumo total, inclusive do seu revestimento interno.

RESOLUÇÃO - A etapas serão calculadas na seguinte ordem: CONCRETO, ALVENARIA, ASSENTAMENTO, CHAPISCO, EMBOÇO, REBOCO e PINTURA.

CONCRETO: *Determinando as quantidades de cimento, areia e pedra para preenchimento das formas e execução da capa da laje pré-fabricada.*

O critério do volume foi utilizado neste processo, adicionando-se uma porcentagem referente ao volume de vazios dos agregados.

1) Calculando o volume do concreto separadamente em m³:

$$\text{Sapata} = 0,30 \times 1,00 \times 1,00 = 0,30 \text{ m}^3$$

$$\text{Viga} = 0,20 \times 0,30 \times 5,00 = 0,30 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar} = 0,20 \times 0,20 \times 3,60 = 0,144 \text{ m}^3$$

$$\text{Laje} = 0,04 \times 10,60 \times 10,60 = 4,49 \text{ m}^3 - \text{considerando laje única e medidas}$$

externas.

2) Verificando a quantidade total das peças especificadas:

$$\begin{aligned}(9) \text{ Sapatas} &= 2,7 \text{ m}^3 \\(24) \text{ Vigas} &= 7,2 \text{ m}^3 \\(9) \text{ Pilares} &= 1,29 \text{ m}^3 \\ \text{Laje} &= 4,49 \text{ m}^3\end{aligned}$$

3) Somando os valores obtemos o volume total de concreto:

$$\underline{2,7} + \underline{7,2} + \underline{1,29} + \underline{4,49} = \underline{15,68} \text{ m}^3$$

Obs.: Adicionamos 40 % para compensar o volume de vazios: $\underline{15,68} \times 1,4 = \underline{21,95} \text{ m}^3$
(este valor pode variar dependendo da dimensão da brita).

4) Determinando a quantidade de vezes que efetuaremos a mistura na proporção desejada para obter o volume necessário, temos:

$$\frac{\text{Volume total de concreto}}{\text{Volume do traço}} = \text{n}^\circ \text{ de masseiras}$$

Obs.: - A lata mais usada em obras é a de 18 L.

- O volume do traço é calculado a partir do n° de latas x 18 L.

$$\text{Traço } 1:2:3 = \underline{6 \text{ latas}} \times 18 \text{ L} = \underline{108} \text{ L}$$

- Transformando m³ em litros para o concreto (x 1.000), temos = $21,95 \times 1.000 = 21.950 \text{ L}$

$$\frac{21.950 \text{ L}}{108 \text{ L}} = \underline{203,5} \text{ masseiras}$$

Critério de arredondamento

- até x,3 = x,0 - para x,31 = x, 5

- até x,7 = x,5 - para x,71 = y

5) Definimos agora, a quantidade de materiais em latas:

N° de masseiras x (1) lata de cimento = (203,5) latas

203,5 (2) latas de areia = (407) "

(3) latas de pedra = (610,5) "

6) Quantidades parciais:

Obs.: - Cimento e cal são vendidos em sacos, areia e pedra em m³.

- Nesta fase não há arredondamentos.

a) Total de latas de cimento = sacos de cimento

$$\frac{203,5}{2} = \underline{101,75} \text{ sacos}$$

b) Total de latas de areia x 18 L = total em litros.

$$\underline{407} \times 18 \text{ L} = \underline{7.326} \text{ L}$$

c) Total de latas de pedra x 18 l = total em litros.

$$\underline{610,5} \times 18 \text{ L} = \underline{10.989} \text{ L}$$

Obs.: - Transformar litros em m³ para areia e pedra. (Ex.: 1.000 L = 1 m³).

b) Areia = $\underline{7.326} \text{ L} / 1.000 = \underline{7,32} \text{ m}^3$

c) Pedra = $\underline{10.989} \text{ L} / 1.000 = \underline{10,98} \text{ m}^3$

ALVENARIA: *Determinando a quantidade de blocos para elevação das paredes.*

1) Área da parede x 12 (paredes) = área total das paredes.

$$\underline{2,40} \text{ m} \times \underline{5,00} \text{ m} = \underline{12,00} \text{ m}^2 \times 12 = \underline{144,00} \text{ m}^2$$

2) Área total das paredes x 13 blocos (quantidade necessária por m² já com a perda) = total de blocos de concreto.

$$\underline{144,00} \text{ m}^2 \times 13 = \underline{1.872} \text{ blocos}$$

ASSENTAMENTO: *Determinando as quantidades de cimento, cal e areia para elevação das paredes.*

1) Área total das paredes x consumo/m² = Volume total do assentamento.

O consumo de argamassa para assentamento é 9 L/m².

$$\underline{144,00} \text{ m}^2 \times 9 \text{ L} = \underline{1.296} \text{ litros}$$

2) $\frac{\text{Volume total do assentamento}}{\text{Volume do traço}} = \text{n}^\circ \text{ de masseiras}$

$$\text{Traço } 1:0,5:8 = \underline{9,5 \text{ latas}} \times 18 \text{ L} = \underline{171} \text{ L}$$

$$\frac{\underline{1.296} \text{ L}}{\underline{171} \text{ L}} = \underline{7,5} \text{ masseiras (arredondando)}$$

3) N^o de masseiras x (1) lata de cimento = (7,5) latas
7,5 (0,5) lata de cal = (3,75) "
(8) latas de areia = (60) "

4) Quantidades parciais:

a) $\frac{\text{Total de latas de cimento}}{2} = \text{sacos de cimento}$

$$\frac{\underline{7,5}}{2} = \underline{3,75} \text{ sacos}$$

b) Total de latas de cal = sacos de cal

$$\underline{3,75 \text{ latas}} = \underline{3,75} \text{ sacos}$$

c) Total de latas de areia x 18 L = total em litros

$$\underline{60} \times 18 \text{ L} = \underline{1.080} \text{ L}$$

Obs.: Transformar litros em m³ para areia.

$$\text{c) Areia} = \underline{1.080} \text{ L} / 1.000 = \underline{1,08} \text{ m}^3$$

CHAPISCO: *Determinando as quantidades de cimento e areia que servirá de base para as camadas posteriores.*

1) Área total das paredes x 2 (dois lados) + Área da laje (interno) x 4 (cômodos) x consumo/m² = Volume total do chapisco.

O consumo de argamassa para o chapisco é 5 L/m².
Área das paredes = 144,00 X 2 = 288,00 m²
Área da laje = 5,00 X 5,00 = 25,00 X 4 = 100 m²
Total = 388,00 m²

$$\underline{388,00} \text{ m}^2 \times 5 \text{ L} = \underline{1.940} \text{ litros}$$

2) $\frac{\text{Volume total do chapisco}}{\text{Volume do traço}} = \text{n}^\circ \text{ de masseiras}$

$$\text{Traço 1:3} = \underline{4 \text{ latas}} \times 18 \text{ L} = \underline{72} \text{ L}$$

$$\frac{\underline{1.940} \text{ L}}{\underline{72} \text{ L}} = \underline{27} \text{ masseiras (arredondando)}$$

3) N^o de masseiras x (1) lata de cimento = (27) latas
27 (3) latas de areia = (81) "

4) Quantidades parciais:

a) $\frac{\text{Total de latas de cimento}}{2} = \text{sacos de cimento}$

$$\frac{\underline{27}}{\underline{2}} = \underline{13,5} \text{ sacos}$$

b) Total de latas de areia x 18 L = total em litros

$$\underline{81} \times 18 \text{ L} = \underline{1.458} \text{ L}$$

Obs.: Transformar litros em m³ para areia.

$$\text{c) Areia} = \underline{1.458} \text{ L} / 1.000 = \underline{1,45} \text{ m}^3$$

EMBOÇO: *Determinando as quantidades de cimento, cal e areia necessários para a regularização das paredes.*

1) Área total das paredes x 2 (dois lados) + Área da laje (interno) x 4 x espessura/m =
Volume total do emboço.

Usando blocos de concreto a espessura da argamassa será em média = 1 cm

$$\underline{388} \text{ m}^2 \times 0,01 \text{ m} = \underline{3,88} \text{ m}^3$$

- Transformando m³ em litros para o emboço (x 1.000), temos = $3,88 \times 1.000 = 3.880 \text{ L}$

2) $\frac{\text{Volume total do emboço}}{\text{Volume do traço}} = \text{n}^\circ \text{ de masseiras}$

$$\text{Traço } 1:2:9 = \underline{12 \text{ latas}} \times 18 \text{ L} = \underline{216} \text{ L}$$

$$\frac{\underline{3.880} \text{ L}}{\underline{216} \text{ L}} = \underline{18} \text{ masseiras (arredondando)}$$

3) N° de masseiras x (1) lata de cimento = (18) latas
18 (2) latas de cal = (36) "
(9) latas de areia = (162) "

4) Quantidades parciais:

a) $\frac{\text{Total de latas de cimento}}{2} = \text{sacos de cimento}$

$$\frac{\underline{18}}{2} = \underline{9} \text{ sacos}$$

b) Total de latas de cal = sacos de cal

$$\underline{36 \text{ latas}} = \underline{36} \text{ sacos}$$

c) Total de latas de areia x 18 L = total em litros

$$\underline{162} \times 18 \text{ L} = \underline{2.916} \text{ L}$$

Obs.: Transformar litros em m³ para areia.

$$\text{c) Areia} = \underline{2.916} \text{ L} / 1.000 = \underline{2,91} \text{ m}^3$$

REBOCO: *Ultima fase antes da pintura.*

A argamassa do reboco pode ser feita na obra utilizando o mesmo traço do emboço mas, exige o trabalho de peneirar a areia. Neste exemplo vamos considerar argamassa industrializada conhecida como massa fina ensacada.

1) Área total das paredes x 2 (dois lados) + Área da laje (interno) x 4 x consumo/m² =
Volume total de sacos.

O consumo de massa fina para o reboco é 0,25 saco/m² (1 saco cobre 4 m²).

$$\underline{388,00} \text{ m}^2 \times 0,25 = \underline{97} \text{ sacos}$$

PINTURA: *Fase final do acabamento considerando 2 demãos.*

1) Área total das paredes x 2 (dois lados) + Área da laje (interno) x 4 x consumo/m² =
Volume total em litros de tinta.

O consumo de tinta é 0,12 L/m² (1 galão cobre 30 m²/demão).

$\underline{388,00} \text{ m}^2 \times 0,12 \text{ L} = \underline{46,56} \text{ litros} \times 2 \text{ (duas demãos)} = 93,12 \text{ litros} / 3,6 \text{ (vol. do galão)} = 26 \text{ galões (aproximadamente).}$

A tinta comprada em grande quantidade sai mais barato. Considerando que uma lata de 18 litros equivale a 5 galões concluímos que a melhor compra seria 5 latas de 18 litros + 1 galão.

VALORES FINAIS: *Somando as várias etapas e acrescentando as perdas.*

Obs.: Agora fazemos arredondamento para valores inteiros, como são vendidos no comércio em geral.

1) Total de blocos de concreto = $\underline{1.872}$ blocos

Contendo 10 % de perda.

2) Cimento - Concreto = $\underline{101,75}$ sacos

- Assentamento = $\underline{3,75}$ "

- Chapisco = $\underline{13,5}$ "

- Emboço = $\underline{9}$ "

Total = $\underline{128}$ + 10 % de perda = $\underline{141}$ sacos (arredondando)

3) Cal - Assentamento = $\underline{3,75}$ sacos

- Emboço = $\underline{36}$ "

Total = $\underline{39,75}$ + 10 % de perda = $\underline{44}$ sacos (arredondando)

4) Areia - Concreto = $\underline{7,32}$ m³

- Assentamento = $\underline{1,08}$ "

- Chapisco = $\underline{1,45}$ "

- Emboço = $\underline{2,91}$ "

Total = $\underline{12,76}$ + 10 % de perda* = $\underline{14}$ m³ (arredondando)

5) Pedra usada no concreto = $\underline{10,98}$ + 10 % de perda* = $\underline{12}$ m³ (arredondando)

6) Massa fina usada no reboco = $\underline{97}$ + 10 % de perda = $\underline{107}$ sacos

7) Tinta = 5 latas de 18 litros + 1 galão (nesse caso não há acréscimo de perda).

NOTA: Neste método os valores são estimativos e dependem do controle na execução dos traços de concreto e argamassa. De qualquer forma é o processo mais pratico para se estabelecer custos servindo para qualquer área construída em questão.