

Estudo dos Traços

Estudo dos Traço

- É a indicação da quantidade dos materiais que constituem as argamassas e os concretos:
 - Traço em volume de todos os materiais do concreto.
 - Traço em volume só dos agregados, sendo o cimento dado em massa.
 - Traço em massa de todos os materiais que constituem o concreto.

Estudo dos Traço

- O traço em volume de todos os materiais que constituem o concreto é o mais usado na prática, porém, o mais preciso, ainda é o traço em massa.
- Os traços são indicados da seguinte maneira: 1:3:3, 1:3:4, 1:3:6, sendo que o 1º algarismo indica a quantidade de cimento a ser usado;

Estudo dos Traço

- O 2º algarismo indica a quantidade de areia e o 3º algarismo a quantidade de brita. Assim temos para o traço 1:3:3, um volume de cimento para três volumes da areia e três de brita.

Estudo dos Traço

- A quantidade de água depende da umidade da areia, devendo-se lembrar que as argamassas e concretos com uma dosagem excessiva de água diminuem sua resistência.
- De acordo com o traço temos diferentes resistências para os concretos: 150 kg por cm^2 , 250 kg por cm^2 , etc.

Estudo dos Traço

- Caso ocorra algum engano na forma de expressar o traço, o concreto produzido apresentará propriedades diferentes daquelas previstas na dosagem. A dosagem do concreto sempre é feita com os **materiais secos e medidos em massa**, no entanto, para enviar o traço para a obra, este deve ser convertido adequadamente, observe o exemplo a seguir:

Estudo dos Traço

- Exemplo: Transformar o traço em massa (Tm) de materiais secos (1:2,8:3,2:0,45) para traço em volume de materiais secos (Tv) e para traço massa combinado com volume de materiais secos (Tmv). Apresente também o Tmv em relação a 1 saco de cimento. $\frac{M}{V} \rightarrow \rho = \frac{M}{\delta}$

Estudo dos Traço

- Adotando:
- Massa Unitária dos materiais.

$$\gamma_{cimento} = 1,4 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

$$\gamma_{areia} = 1,51 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

$$\gamma_{brita} = 1,65 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

- Peso específico Real dos materiais.

$$\delta_{cimento} = 3,15 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

$$\delta_{areia} = 2,63 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

$$\delta_{brita} = 2,65 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

Estudo dos Traço

- Conversão para traço em volume, T_v , teremos:
- $T_m - 1:2,8:3,2:0,45$

$$T_v - \frac{1}{\gamma_c} : \frac{2,8}{\gamma_a} : \frac{3,2}{\gamma_b} : \frac{0,45}{\gamma_{H_2O}}$$

$$T_v - \frac{1}{1,4} : \frac{2,8}{1,51} : \frac{3,2}{1,65} : \frac{0,45}{1}$$

$$T_v - 0,71 : 1,85 : 1,94 : 0,45$$

Estudo dos Traço

- No entanto, é comum apresentar o traço unitário, ou seja, referido a unidade de cimento, assim:

$$T_v - \frac{0,71}{0,71} : \frac{1,85}{0,71} : \frac{1,94}{0,71} : \frac{0,45}{0,71}$$

$$T_v - 1 : 2,61 : 2,73 : 0,63$$

Estudo dos Traço

- Conversão para traço em massa combinado com volume (Tmv)

$$T_{mv} - 1 : \frac{2,8}{\gamma_a} : \frac{3,2}{\gamma_b} : 0,45$$

$$T_{mv} - 1 : \frac{2,8}{1,51} : \frac{3,2}{1,65} : 0,45$$

$$T_{mv} - 1 : 1,85 : 1,94 : 0,45$$

Estudo dos Traço

- Para expressar o traço para um saco de cimento, basta multiplicar a proporção por 50 kg, que é o peso de um saco de cimento.

$$T_{mv} - 50 : 92,5 : 97 : 22,5$$

- Sendo 1 saco de cimento – 50 kg
- 92,5 dm³ de areia
- 97 dm³ de brita
- 22,5 dm³ de água

Estudo dos Traço

- Exemplo: Para o traço em massa combinado com volume $T_{mv} - 1:1,85:1,94:0,45$ corrigir o traço de acordo com a umidade e inchamento médio da areia: umidade ($h=3,5\%$), inchamento médio da areia $I_{méd} = 1,25$ e $\gamma_a = 1,51 \text{ kg/dm}^3$.
- Dimensionar as padiolas de areia e brita referente a um saco de cimento.

Estudo dos Traço

- Traço referente a 1 saco de cimento:

$$T_{mv} - 50 : 92,5 : 97 : 22,5$$

- Correção quanto ao inchamento

$$I = \frac{V_h}{V_s} \Rightarrow V_h = 1,25 * 92,5$$

$$V_h = 115,625 dm^3$$

Estudo dos Traço

- Correção quanto a umidade:

$$h = \frac{M_h - M_s}{M_s} \cdot 100$$

$$M_h = M_s \cdot (1 + h)$$

- Quantidade de água presente na areia úmida:

$$M_s = 1,51 * 92,5$$

$$M_s = 139,675 \text{ kg}$$

$$M_h = 139,675 * (1 + 0,035)$$

$$M_h = 144,56 \text{ kg}$$

Estudo dos Traço

- Massa da água na areia úmida:

$$M_{\text{h}_2\text{O}} = 144,56 - 139,675$$

$$M_{\text{h}_2\text{O}} = 4,9 \text{ kg}$$

- Quantidade de água a ser adicionada:

$$M_{\text{h}_2\text{O}} = 22,5 - 4,9$$

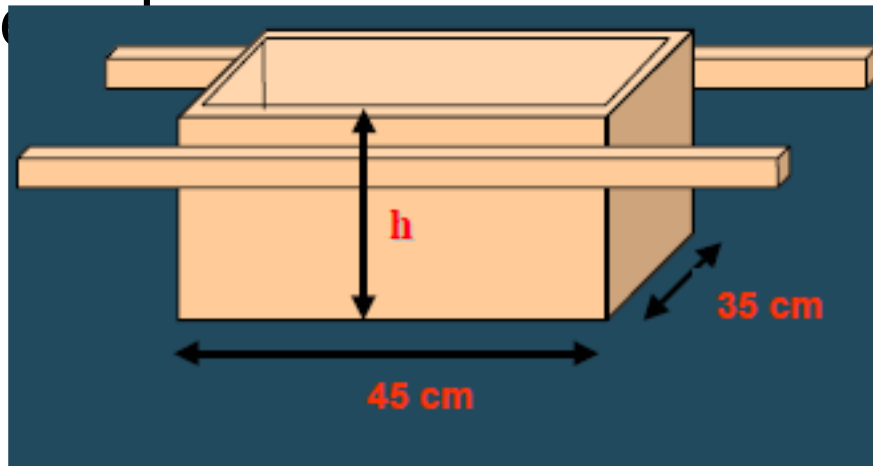
$$M_{\text{h}_2\text{O}} = 17,6 \text{ kg}$$

- Traço corrigido:

$$T_{\text{mv}} = 50 : 115,625 : 97 : 17,6$$

Estudo dos Traço

- Dimensionamento da Padiola:
- Adotaremos duas medidas para a padiola e determinaremos a altura em função do volume dos agregados.



Estudo dos Traço

- Padiola de Areia

$$V_a = L * C * H$$

$$115,625 = 3,5 * 4,5 * H$$

$$H = 7,34dm$$

$$H = 73,5cm$$

- Para que a padiola não fique com altura e peso excessivo, divide-se a altura por dois e especifica-se duas padiolas, ou seja, duas padiolas com dimensões de 35x45x37cm por traço.

Estudo dos Traço

- Padiola de Brita

$$V_b = L * C * H$$

$$97 = 3,5 * 4,5 * H$$

$$H = 6,16dm$$

$$H = 61,6cm$$

- Duas padiolas com dimensões de 35x45x31cm

Estudo dos Traço

- Resumo
- Para a produção do traço dado para um saco de cimento, a especificação fica:
- 1 saco de cimento: 2 padiolas de areia: 2 padiolas de brita
 - Ou seja, 1:2:2

Estudo dos Traço

- Consumo do traço.
 - $1\text{dm}^3 = 1\text{litro}$
- Sempre que trabalhamos com concreto se faz necessário saber o consumo de material por metro cúbico de concreto. Essa determinação é feita através do cálculo do consumo de cimento por metro cúbico, a seguir:

Estudo dos Traço

- Fórmula

$$C = \frac{1000}{\frac{1}{\delta_c} + \frac{a}{\delta_a} + \frac{b}{\delta_b} + x}$$

- Onde δ_c , δ_a e δ_b são respectivamente, as massas específicas REAIS do cimento, da areia e da brita, e 1:a:b:x é **o traço do concreto expresso em massa**, e **C** é o consumo de cimento por metro cúbico de concreto, 1000 dm^3 .

Estudo dos Traço

- Exemplo
- Determine as quantidades de materiais necessárias para a moldagem de 12 corpos de prova cilíndricos de concreto, com dimensões de 15x30 cm, sabendo que o traço utilizado será Tm

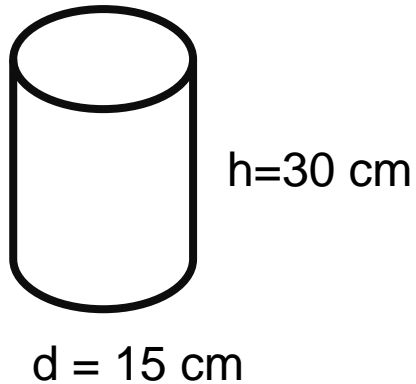
$$1:2,5:3,5:0,50 \quad \delta_{cimento} = 3,15 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

$$\delta_{areia} = 2,63 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

$$\delta_{brita} = 2,65 \text{ kg} / \text{dm}^3$$

Estudo dos Traço

- Solução:



$$V_{cil} = \pi * \frac{1,5^2}{4} * 3$$

$$V_{cil} = 5,3 \text{ dm}^3$$

- Para um cilindro:

$$C = \frac{5,3}{\frac{1}{3,15} + \frac{2,5}{2,63} + \frac{3,5}{2,65} + 0,5}$$

Estudo dos Traço

- $C = 1,716$ kg de cimento
- $a = 1,716 * 2,5 \longrightarrow a = 4,29$ kg de areia
- $b = 1,716 * 3,5 \longrightarrow b = 6,01$ kg de brita
- $x = 1,716 * 0,5 \longrightarrow x = 0,858$ kg de água

Estudo dos Traço

- Aula de laboratório
 - Confeccionar o traço dado em sala para os grupos.
 - Apresentar relatório de resistência a compressão aos 7 e aos 28 dias.
 - Boa Sorte.