



Universidade Potiguar – Campus Mossoró

MINI CURSO DOSAGEM DE CONCRETO

---

**Mini Curso De Dosagem de Concreto método ABCP/ACI  
Congresso Científico Universidade Potiguar 2012.**

**Data:**

**Horário:**

## CONCRETO

### 5.1 DEFINIÇÃO

**Concreto** é um material de construção proveniente da mistura, em proporção adequada, de: **aglomerantes, agregados e água**.

### 5.2 TRAÇO

#### a) Definição

É a indicação de quantidade dos materiais que constituem o concreto:

- a. Traço em volume de todos os materiais do concreto.
  - b. Traço em volume só dos agregados, sendo o cimento dado em peso.
  - c. Traço em peso de todos os materiais que constituem o concreto.
- O traço em volume de todos os materiais que constituem o concreto é o mais usado na prática, mas o mais correto ainda é o traço em peso.
  - 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;
  - O 2º algarismo indica a quantidade de areia e o 3º algarismo a quantidade de pedra. Assim temos para o traço 1:3:3, um volume de cimento por três volumes da areia.
  - 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/cm<sup>2</sup>, 250 kg/cm<sup>2</sup>, etc.
- 
-

- 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:
- Exemplo: Transformar o traço em massa de materiais secos (1:2,8:3,2:0,45) para traço em volume de materiais secos (Tv) e massa combinado com volume de materiais secos (Tmv). Apresente também o Tmv em relação a 1 saco de cimento.

$$\delta = \frac{M}{V} \Rightarrow V = \frac{M}{\delta}$$

- Adotando:
- Massa Unitária dos materiais.

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

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

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

- Massa específica dos materiais.

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

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

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

- Conversão para traço em volume, Tv, teremos:
- Tm - 1: 2,8 : 3,2 : 0,45

$$T_v - \frac{1}{\delta_c} : \frac{2,8}{\delta_a} : \frac{3,2}{\delta_b} : \frac{0,45}{\delta_{H_2O}}$$

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

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

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

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

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

- Conversão para traço em massa combinado com volume (T<sub>mv</sub>)

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

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

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

- 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 dm<sup>3</sup> de areia
- 97 dm<sup>3</sup> de brita
- 22,5 dm<sup>3</sup> de água

- Exemplo: Para o traço em massa combinado com volume Tmv – 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  $l_{méd} = 1,25$  e  $\delta a = 1,51 \text{ kg/dm}^3$ . Dimensionar as padiolas de areia e brita referente a um saco de cimento.
- Traço referente a 1 saco de cimento:

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

- Correção quanto ao inchamento:

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

$$V_h = 115,625 \text{ dm}^3$$

- 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:

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

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

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

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

- Massa da água na areia úmida:

$$M_{h_2O} = 144,56 - 139,675$$

$$M_{h_2O} = 4,9 \text{ kg}$$

- Quantidade de água a ser adicionada:

$$M_{h_2O} = 22,5 - 4,9$$

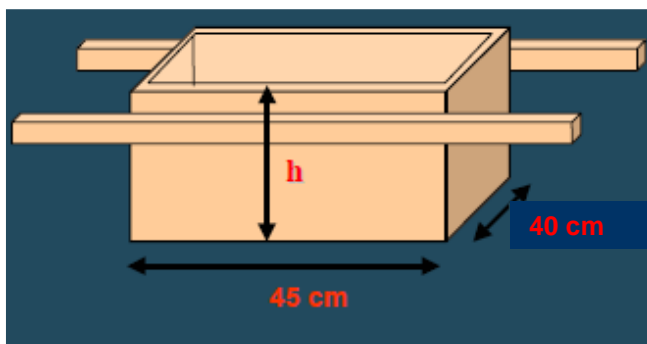
$$M_{h_2O} = 17,6kg$$

- Traço corrigido:

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

### Dimensionamento da Padiola:

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



- Padiola de Areia:

$$V_a = L * C * H$$

$$115,625 = 4,0 * 4,5 * H$$

$$H = 6,624dm$$

$$H = 66,24cm$$

- 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 40x45x32,1cm por traço.

- **Padiola de Brita:**

$$V_b = L * C * H$$

$$97 = 4,0 * 4,5 * H$$

$$H = 5,39dm$$

$$H = 53,4cm$$

- Duas padiolas com dimensões de 40x45x27cm
- 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**

- **Consumo do traço.**

- $1dm^3 = 1litro$

- 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:

- **Fórmula:**

$$C = \frac{1000}{\frac{1}{\gamma_c} + \frac{a}{\gamma_a} + \frac{b}{\gamma_b} + x}$$

- Onde  $\gamma_c$ ,  $\gamma_a$  e  $\gamma_b$  são respectivamente, as massas específicas 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,  $1000 dm^3$ .

- Exemplo:

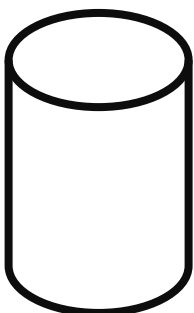
Determine as quantidades de materiais necessárias para a moldagem de 12 corpos de prova cilíndricos de concreto, com dimensões de 15x30 cm, sabendo que o traço utilizado será Tm 1 : 2,5 : 3,5 : 0,50.

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

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

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

**Solução:**



$$h = 30 \text{ cm}$$

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

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

$$d = 15 \text{ cm}$$

- Para um cilindro:

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

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

### DOSAGEM DO CONCRETO MÉTODO DE DOSAGEM ACI/ABCP

- As cinco regras fundamentais a conhecer:
  - 1° Projeto estrutural
  - 2° Os materiais disponíveis
  - 3° Os equipamentos e mão-de-obra disponíveis
  - 4° Buscar a melhor qualidade
  - 5° O menor custo possível
  
- Dosagem Racional do Concreto:
  
- Dosar um concreto no laboratório consiste em determinar as quantidades devidamente estudadas dos materiais envolvidos, sendo: cimento, água, agregados e eventualmente aditivos, em proporções convenientemente adequadas, para dar as propriedades exigidas, de maneira que os componentes desta mistura atendam satisfatoriamente todos os fatores, tornando o concreto em estado duro com 0% de vazios como uma pedra artificial.
  
- Cálculo do Traço
  - a) Critérios para Fixação da Resistência de dosagem ( $f_{cj}$ ):
    - Fixa a condição característica da obra pela resistência do concreto ( $f_{ck}$ ) estipulada no projeto, na idade de “j” dias (efetiva), definida pela expressão:
      - $F_{cj} = f_{ck} + 1,65 \times sd$
  
  - b) Desvio Padrão do Concreto:
    - O valor do desvio padrão depende da condição específica da obra. Se não for conhecido, segundo a ABNT poderão ser fixados inicialmente os desvios em função do tipo e condições de controle a serem empregados:

■ Condição A

- - Aplicável a concretos da classe C10 à C80 ( $f_{ck}$  10 a 80 MPa)
- - Cimento e agregado medido em massa;
- - Água medida em massa ou volume com dispositivo dosador;
- - Determinações precisas e freqüentes da umidade dos agregados;
- Proposta do  $s_d = 4,0$  Mpa

■ Condição B

- - Aplicável a concretos da classe C10 à C25 ( $f_{ck}$  10 a 25 MPa)
- - Cimento em massa;
- - Agregado em volume;
- - Água em volume com dispositivo dosador;
- - Correção da umidade em pelo menos três vezes da mesma turma de concretagem;
- - Volume do agregado miúdo corrigido pela curva de inchamento
- Proposta do  $s_d = 5,5$  Mpa

■ Condição C

- - Aplicável a concretos da classe C10 à C15 ( $f_{ck}$  10 a 15 MPa)
- - Cimento em massa;
- - Água em volume;
- - Umidade estimada;

- - Exige-se para esta condição o consumo mínimo de cimento = 350 kg/m<sup>3</sup>;
- Proposta do sd = 7,0 Mpa

**EXEMPLO PRÁTICO PARA DOSAGEM DO CONCRETO MÉTODO DE DOSAGEM ACI/ABCP**

1) Características dos Materiais e do Cimento utilizado no traço:

Areia	Brita 1	Brita 2	Cimento
Mf = 2,60	$\delta = 2700 \text{ kg/m}^3$	$\delta = 2700 \text{ kg/m}^3$	CP II - 32 Mpa
Inch = 30%	$\gamma \text{ comp} = 1500 \text{ kg/m}^3$	$\gamma \text{ comp} = 1500 \text{ kg/m}^3$	$\delta = 3100 \text{ kg/m}^3$
H = 6%	$\gamma \text{ solta} = 1430 \text{ kg/m}^3$	$\gamma \text{ solta} = 1400 \text{ kg/m}^3$	
$\delta = 2650 \text{ kg/m}^3$		$\phi_{\text{máx}} = 25 \text{ mm}$	
$\gamma = 1460 \text{ kg/m}^3$			

2) Características do Concreto a ser confeccionado:

Proporção das Britas	Concreto
B1 = 80 %	Fck = 25 Mpa
B2 = 20 %	Abatimento = 90 +/- 10
	Condição B

**SOLUÇÃO:**

**1º PASSO: Determinar a relação a/c**

Critérios:

1.1 - Resistência mecânica

- Escolha do fator a/c em função da curva Abrams do cimento.

1.2 Durabilidade:

- Relação a/c e tipo de cimento

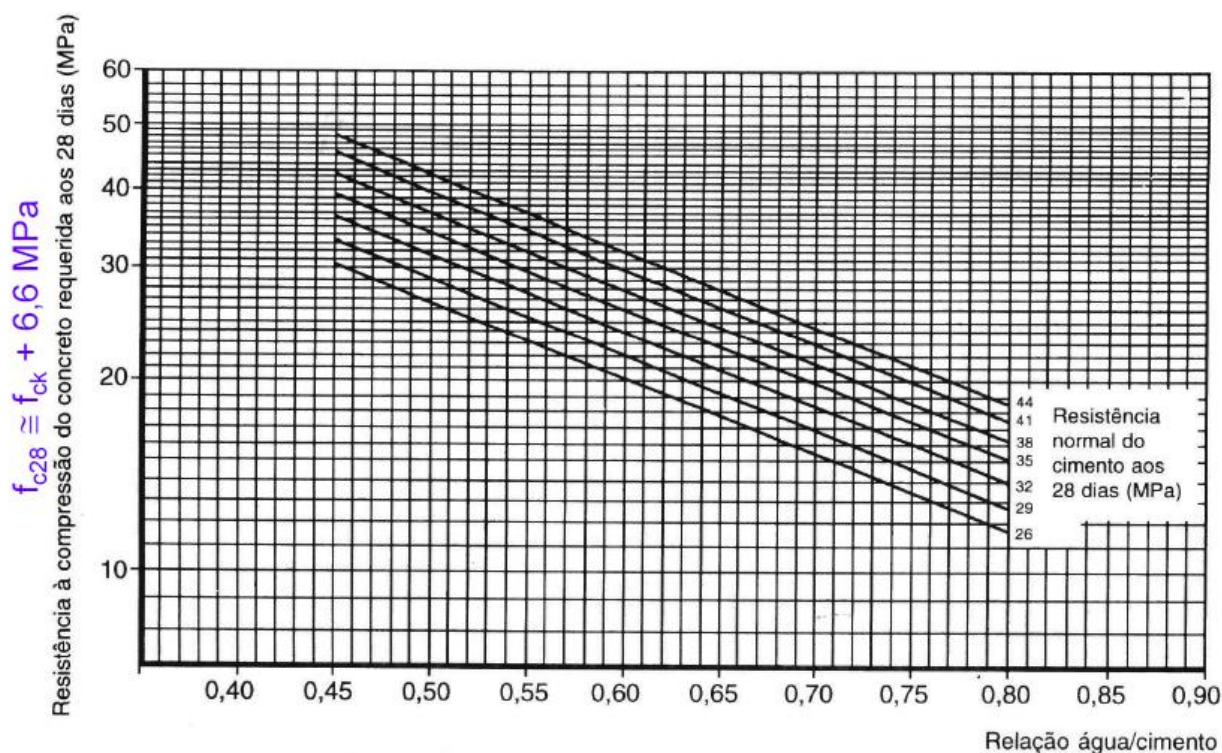
1.3 Determinar a resistência da Dosagem do Concreto em função do desvio padrão aos 28 dias

$$F_{c28} = F_{ck} + 1,65 \times sd$$

$$F_{c28} = 25 + 1,65 \times 5,5$$

$$F_{c28} = 34 \text{ Mpa}$$

1.4 Com esse valor entrar no gráfico das curvas Abrams do cimento e retirar o valor do fator a/c:



Ref. Parâmetros de Dosagem do Concreto, ABCP, ET-67, 1995

**PORTANTO O FATOR a/c = 0,475**

**2º PASSO: Determinar o consumo de materiais**

2.1 Determinação do consumo de água (Ca):

Tabela 1 – Consumo de água aproximado

Consumo de água aproximado (l/m <sup>3</sup> )					
Abatimento (mm)	D <sub>máx</sub> agregado graúdo (mm)				
	9,5	19,0	25,0	32,0	38,0
40 a 60	220	195	190	185	180
60 a 80	225	200	195	190	185
80 a 100	230	205	200	195	190

**Portanto o consumo de água:**

$$Ca = 200 \text{ litros}$$

2.2 Determinação do consumo de cimento (Cc):

$$Cc = \frac{Ca}{a/c} = \frac{200}{0,475}$$

$$Cc = 421 \text{ kg/m}^3$$

2.3 Determinação do consumo de agregado graúdo (Cb)

Em função do diâmetro máximo

Tabela II – Teor de agregado graúdo

MF	Dimensão máxima (mm)				
	9,5	19,0	25,0	32,0	38,0
1,8	0,645	0,770	0,795	0,820	0,845
2,0	0,625	0,750	0,775	0,800	0,825
2,2	0,605	0,730	0,755	0,780	0,805
2,4	0,585	0,710	0,735	0,760	0,785
2,6	0,565	0,690	0,715	0,740	0,765
2,8	0,545	0,670	0,695	0,720	0,745
3,0	0,525	0,650	0,675	0,700	0,725
3,2	0,505	0,630	0,655	0,680	0,705
3,4	0,485	0,610	0,635	0,660	0,685
3,6	0,465	0,590	0,615	0,640	0,665

$$Cb = Vb \cdot \gamma_{compactada}$$

$$Cb = 0,715 \cdot 1500 \text{ kg/m}^3$$

$$Cb = 1072 \text{ kg/m}^3$$

$$Cb1 = 1072 \cdot 0,80$$

$$Cb1 = 858 \text{ kg por m}^3$$

$$Cb2 = 1027 \cdot 0,20$$

$$Cb2 = 214 \text{ kg por m}^3$$

2.4 Determinação do consumo de agregado Miúdo (Careia)

2.4.1 Volume da Areia (Va)

$$Va = 1 - \left( \frac{\text{cimento}}{\delta_{cimento}} + \frac{\text{brita}}{\delta_{brita}} + \frac{\text{água}}{\delta_{água}} \right)$$

$$Va = 1 - \left( \frac{421}{3100} + \frac{1072}{2700} + \frac{200}{1000} \right)$$

$$Va = 1 - 0,732$$

$$Va = 0,268 \text{ m}^3$$

## 2.4.2 Determinação do consumo de agregado Miúdo

$$C_{areia} = V_{areia} \cdot \delta_{areia}$$

$$C_{areia} = 0,268 \cdot 2650 \text{ kg/m}^3$$

$$C_{areia} = 710 \text{ kg por m}^3$$

## 2.5 3º PASSO: APRESENTAÇÃO DO TRAÇO

Cimento : Areia : Brita 1: Brita 2: Água/Cimento

$$\frac{C_c}{C_c} : \frac{C_{areia}}{C_c} : \frac{C_{brita1}}{C_c} : \frac{C_{brita2}}{C_c} : \frac{C_{água}}{C_c}$$

$$1 : \frac{710}{421} : \frac{858}{421} : \frac{214}{421} : \frac{200}{421}$$

$$1 : 1,67 : 2,04 : 0,51 : 0,475$$

**ATENÇÃO CORRIGIR ESSE TRAÇO PARA O INCHAMENTO E A UMIDADE FORNECIDA NO INÍCIO DO EXERCÍCIO E DIMENSIONAR AS PADIOLAS PARA O TRAÇO CORRIGIDO.**

**DOSAGEM EXPERIMENTAL DO CONCRETO EM LABORATÓRIO**

**Dosagem experimental testado na betoneira, para verificação da HOMOGENEIDADE, TRABALHABILIDADE, PLASTICIDADE, E RESISTÊNCIA do concreto.**

**Exemplo para um traço em massa (TM) = 1: 3,02: 1,52: 1,52: 0,60**

**306,85: 926,69 : 466,41: 466,41: 184,11**

A plasticidade do concreto fresco será medido através do ensaio de “Slump test” na forma tronco cônico, (dimensões externas) base menor (superior) = 0,10 m, base maior (inferior) = 0,20 m sendo a altura h = 0,30m.

Moldagem com amostra do concreto fresco será efetuado em forma cilíndrica de diâmetro = 0,10m e altura h = 0,20 m, (dimensões internas). Após concreto endurecido, será determinada a resistência a compressão axial, em idades estabelecidas, conforme normas da ABNT e projeto da obra.

$$\begin{aligned}\text{Volume do tronco cone} &= \frac{\pi \cdot h}{3} \cdot (R^2 + r^2 + R \cdot r) \\ &= \frac{3,14 \cdot 0,30}{3} \cdot (0,10^2 + 0,05^2 + 0,10 \cdot 0,05) \\ &= 0,005498m^3\end{aligned}$$

$$\text{Área da base do molde} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,10^2}{4} = 0,007854m^2$$

$$\text{Volume do molde} = \text{área} \times \text{altura} = 0,007854 \times 0,20 = 0,001571 m^3$$

$$\text{Volume de 1 corpo de prova, no molde com dimensões (0,10 X 0,20) m} = 0,001571 m^3$$

$$\text{Volume do tronco cone de Slump para o ensaio de plasticidade do concreto} = 0,005498 m^3$$

$$\text{Volume do concreto para 6 CP de (0,10 x 0,20) m} = 6 \times 0,001571 = 0,009426 m^3$$

$$\text{Volume do concreto fresco dosado na betoneira} = \text{soma do vol. do tronco cone de Slump, com os 6 CPs de (0,10 x 0,20)m} = 0,005498 + 0,009426 = 0,014924 m^3$$

Onde:

$$\text{Cimento para } 1.0 m^3 \text{ de concreto} = 306,85 \text{ kg}$$

Cimento para  $0,014924 \text{ m}^3$  de concreto = X kg

Portanto: 
$$\frac{1.0 \text{ m}^3}{0,014924 \text{ m}^3} \frac{306,85 \text{ kg}}{X \text{ kg}}$$
 Logo: 
$$X = \frac{0,014924 \times 306,85}{1.0} = 4.579 \text{ kg}$$

Areia seca para  $1.0 \text{ m}^3$  de concreto =  $926,69 \text{ kg/m}^3$   
 Areia seca para  $0,014924 \text{ m}^3$  de concreto = X kg

Portanto: 
$$\frac{1.0 \text{ m}^3}{0,014924 \text{ m}^3} \frac{926,69 \text{ kg}}{X \text{ kg}}$$
 Logo: 
$$X = \frac{0,014924 \times 926,69}{1.0} = 13,830 \text{ kg}$$

Brita I seca para  $1.0 \text{ m}^3$  de concreto =  $466,41 \text{ kg/m}^3$

Brita I seca para  $0,014924 \text{ m}^3$  de concreto = X kg

Portanto: 
$$\frac{1.0 \text{ m}^3}{0,014924 \text{ m}^3} \frac{466,41 \text{ kg}}{X \text{ kg}}$$
 Logo: 
$$X = \frac{0,014924 \times 466,41}{1.0} = 6,961 \text{ kg}$$

Brita II seca para  $1.0 \text{ m}^3$  de concreto =  $466,41 \text{ kg/m}^3$

Brita II seca para  $0,014924 \text{ m}^3$  de concreto = X kg

Portanto: 
$$\frac{1.0 \text{ m}^3}{0,014924 \text{ m}^3} \frac{466,41 \text{ kg}}{X \text{ kg}}$$
 Logo: 
$$X = \frac{0,014924 \times 466,41}{1.0} = 6,961 \text{ kg}$$

Água para  $1.0 \text{ m}^3$  de concreto =  $184,11 \text{ kg/m}^3$

Água para  $0,014924 \text{ m}^3$  de concreto = X kg

Portanto: 
$$\frac{1.0 \text{ m}^3}{0,014726 \text{ m}^3} \frac{184,11 \text{ kg}}{X \text{ kg}}$$
 Logo: 
$$X = \frac{0,014924 \times 184,11}{1.0} = 2.748 \text{ kg}$$

Seqüência dos materiais dosados para um volume =  $0,014924 \text{ m}^3$  de concreto fresco

Cimento = 4.579 kg  
 Areia seca = 13,830 kg  
 Brita I seca = 6,961 kg  
 Brita II seca = 6,961 kg  
 Água = 2.748 kg

Sendo necessário correção da plasticidade uma vez definido o fator água/cimento, não deverá mudar o mesmo, tendo em vista que é a partir do a/c que determina-se a resistência do concreto. Assim sendo para cada kg de água adicionamos X de cimento. No exemplo desta dosagem se fosse necessário efetuar a correção, para cada 0,100 kg de água adiciona-se 0,166 kg de cimento.

$$\text{Sendo: cimento} = \frac{\Delta \text{água}}{a/c} = \frac{0,100\text{kg}}{0,60\text{kg}} = 0,166\text{kg}$$

Serão fornecidas abaixo algumas tabelas de traços de concreto com suas devidas finalidades.

Concreto para fundação			
Aplicação	Traço	Rendimento por saco de cimento de 50 kg	Dica
Base de concreto magro	1 saco de cimento de 50 kg 8 ½ latas de areia 11½ latas de pedra 2 latas de água	14 latas ou 0,25 m <sup>3</sup>	O solo deve ser nivelado e socado antes do lançamento do concreto magro
Concreto do baldrame (sapata corrida), broca (estaca) e do radier	1 saco de cimento de 50 kg 5 latas de areia 6 ½ latas de pedra 1 ½ lata de água	9 latas ou 0,16 m <sup>3</sup>	Procure fazer a concretagem de uma vez só para evitar emendas de da concretagem na fundação. O concreto deve ser bem adensado (vibrado)

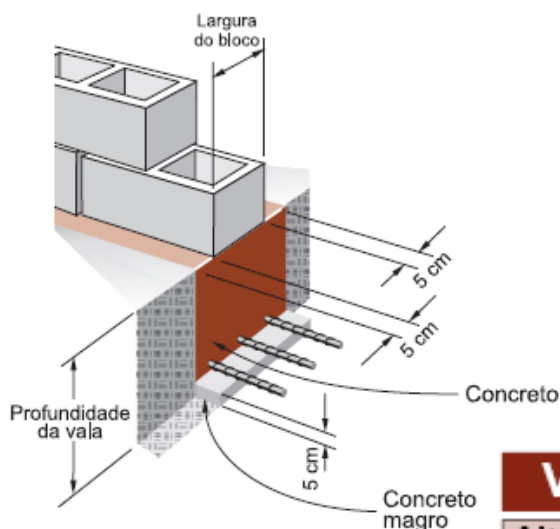
- ATENÇÃO:**
1. Para as medidas, use latas de 18 litros. Evite latas amassadas.
  2. Mantenha o concreto molhado durante uma semana após a concretagem. Depois do terceiro dia já é possível executar outros serviços sobre esse concreto.

### Concreto para lajes

Uso	Traço	Rendimento por saco de cimento de 50 kg	Dica
Lajes maciças (armadas) e capas de lajes pré-fabricadas	1 saco de cimento de 50 kg 4 latas de areia 5 ½ latas de pedra 1 ¼ lata de água	8 latas ou 0,14m <sup>3</sup>	Espalhe o concreto por toda a laje, evitando a formação de grandes montes, para não sobrecarregar o escoramento em alguns pontos. O escoramento e as fôrmas das lajes só devem ser retirados três semanas após a concretagem. Mantenha o concreto sempre umedecido pelo menos durante a primeira semana. Isso se chama cura do concreto. Durante esse tempo é possível fazer outros serviços sobre a laje, que continua escorada

### Concreto para contrapiso

Aplicação	Traço	Rendimento por saco de cimento de 50 kg	Dica
Concreto magro	1 saco de cimento de 50 kg 8 ½ latas de areia 11 ½ latas de pedra 2 latas de água	14 latas ou 0,25 m <sup>3</sup>	O concreto magro serve como base para pisos em geral. Antes de receber o concreto magro, o solo deve ser umedecido



Vala para fundação do muro	
Altura do muro	Profundidade da vala
até 1,00 m	20 cm
até 1,50 m	30 cm
até 2,50 m	40 cm

Concreto para muros			
Aplicação	Traço	Rendimento por saco de cimento de 50 kg	Dica
Pilaretes e cintas de muros de blocos de concreto	1 saco de cimento de 50 kg 4 latas de areia 6 latas de pedra 1 ½ lata de água	8 latas ou 0,15 m <sup>3</sup> ou 12 m de muro de 1,50 m de altura	Lance o concreto dos pilaretes em camadas de 50 cm. Compacte com uma barra de ferro. Os ferros não devem encostar nas laterais. Só retire as tábuas 24 horas após a concretagem

### Concreto para calçadas

Aplicação	Traço	Rendimento por saco de cimento de 50 kg	Dica
Contrapiso de concreto magro	1 saco de cimento de 50 kg 8 ½ latas de areia 11 ½ latas de pedra 2 latas de água	14 latas ou 0,25 m <sup>3</sup> ou 8 m <sup>2</sup> de contrapiso	Antes de receber o concreto magro, o solo deve ser umedecido
Piso de concreto	1 saco de cimento de 50 kg 4 latas de areia 6 latas de pedra 1 ½ lata de água	8 latas ou 0,15 m <sup>3</sup> ou 5 m <sup>2</sup> de piso	Espalhe o concreto com uma enxada. O adensamento e a regularização (nivelamento) são feitos com uma régua de madeira. O acabamento se faz com uma desempenadeira. Não é necessário alisar a superfície. Mantenha a calçada sempre úmida nos primeiros sete dias após a execução

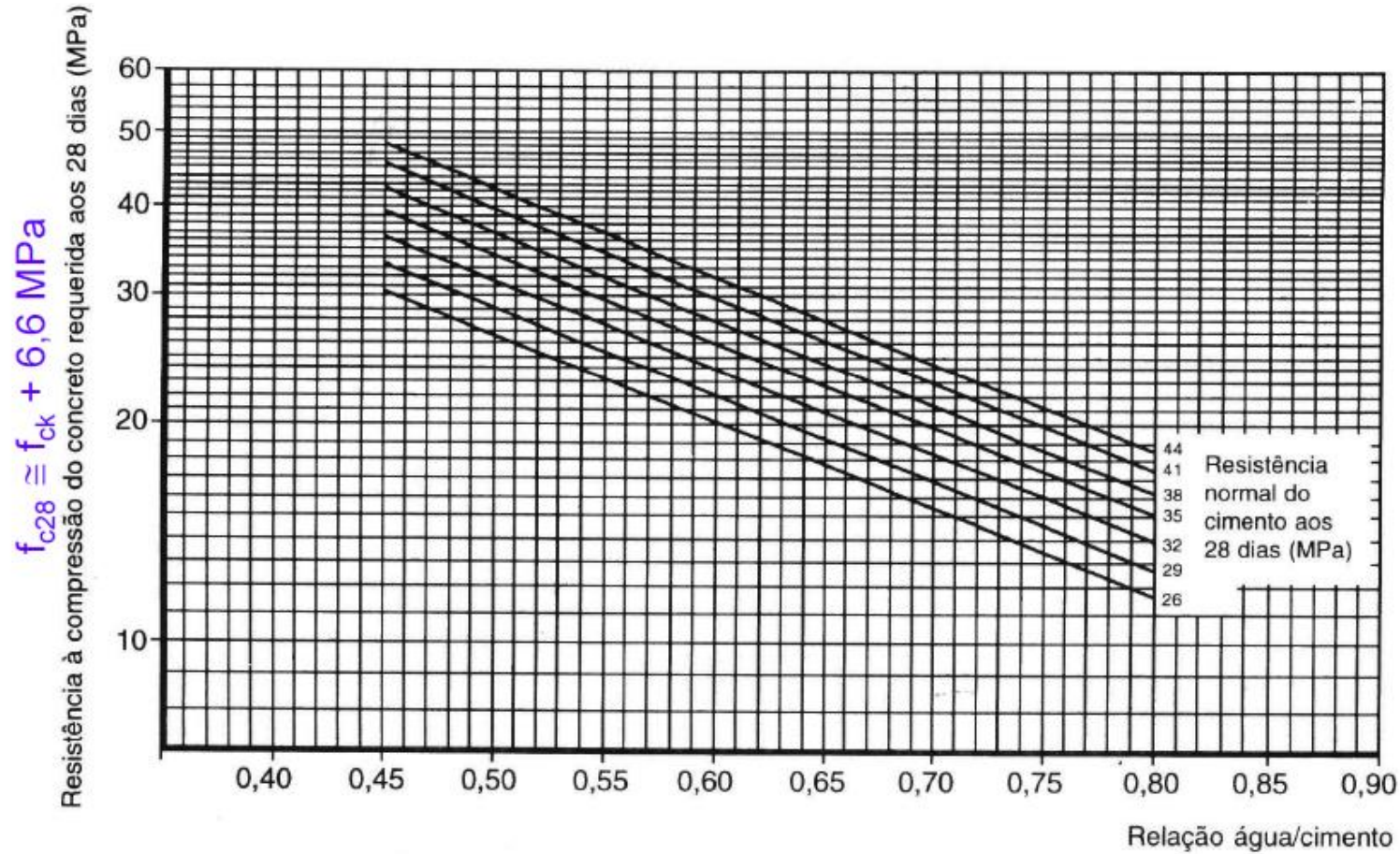


# ANEXO



TABELA PRÁTICA DE TRAÇOS DE CONCRETO PARA USO EM OBRAS

RESISTÊNCIA PROVÁVEL NA COMPRESSÃO (Kg/cm <sup>2</sup> )	TRAÇO EM VOLUME	CONSUMO DE MATERIAL POR M <sup>3</sup> DE CONCRETO						FUNDO 35 X 45 ALTURA DA PADIOLA		NÚMERO DE PADIOLAS POR SACO DE CIMENTO			FATORES			RENDIMENTO POR SACO CIMENTO litros/co	TRAÇOS EM MASSA CORRESPONDENTES
		CIMENTO (Kg)	AREIA SECA (l)	AREIA UMIDA (l)	BRITA 1 (l)	BRITA 2 (l)	ÁGUA (l)	AREIA (cm)	BRITA (1 E 2) (cm)	AREIA	BRITA 1	BRITA 2	água / olm l/Kg	olm / água Kg/l	água / olm l/co		
400	1 : 1 : 2	514	363	465	363	363	226	28,7	22,4	1	1	1	0,44	2,27	22,0	97,2	1 : 1,08 : 1,56
350	1 : 1 1/2 : 3	387	409	524	405	405	189	21,5	33,6	2	1	1	0,49	2,04	24,5	129,2	1 : 1,63 : 2,94
298	1 : 2 : 2 1/2	374	528	676	330	330	206	28,7	28,1	2	1	1	0,55	1,82	27,5	133,2	1 : 2,17 : 2,44
254	1 : 2 : 3	344	486	622	364	364	210	28,7	33,6	2	1	1	0,61	1,84	50,5	145,5	1 : 2,17 : 2,94
228	1 : 2 1/2 : 3	319	562	719	337	337	207	25,9	33,6	3	1	1	0,65	1,54	32,5	157,9	1 : 2,71 : 2,74
210	1 : 2 : 4	297	420	538	420	420	202	28,7	22,4	2	2	2	0,68	1,47	34,0	168,3	1 : 2,17 : 3,52
195	1 : 2 1/2 : 3 1/2	293	517	662	362	362	208	23,9	19,6	3	2	2	0,71	1,41	35,5	170,6	1 : 2,71 : 3,42
185	1 : 2 1/2 : 4	276	467	625	350	350	204	23,9	22,4	3	2	2	0,73	1,37	35,5	181,2	1 : 2,71 : 3,52
157	1 : 2 1/2 : 5	246	435	557	435	435	195	23,9	28,0	3	2	2	0,79	1,27	33,5	203,3	1 : 2,71 : 4,59
124	1 : 3 : 5	229	486	622	405	405	202	28,7	28,0	3	2	2	0,88	1,14	44,0	218,1	1 : 3,25 : 4,88
100	1 : 3 : 6	208	441	564	441	441	198	28,7	33,6	3	2	2	0,95	1,05	47,5	240,8	1 : 3,25 : 5,87
50	1 : 4 : 8	161	456	584	456	456	194	28,7	29,9	4	3	3	1,20	0,83	50,0	312,5	1 : 4,34 : 7,83



Ref: Parâmetros de Dosagem do Concreto, ABCP, ET-67, 1995

