

Mini Curso



Palestrante:
Marcio Varela

Contato:
marcio.varela@hotmail.com



**MÉTODO DE
DOSAGEM
ACI / ABCP**

Dosagem de concreto

- **REQUISITOS PARA A DOSAGEM:**

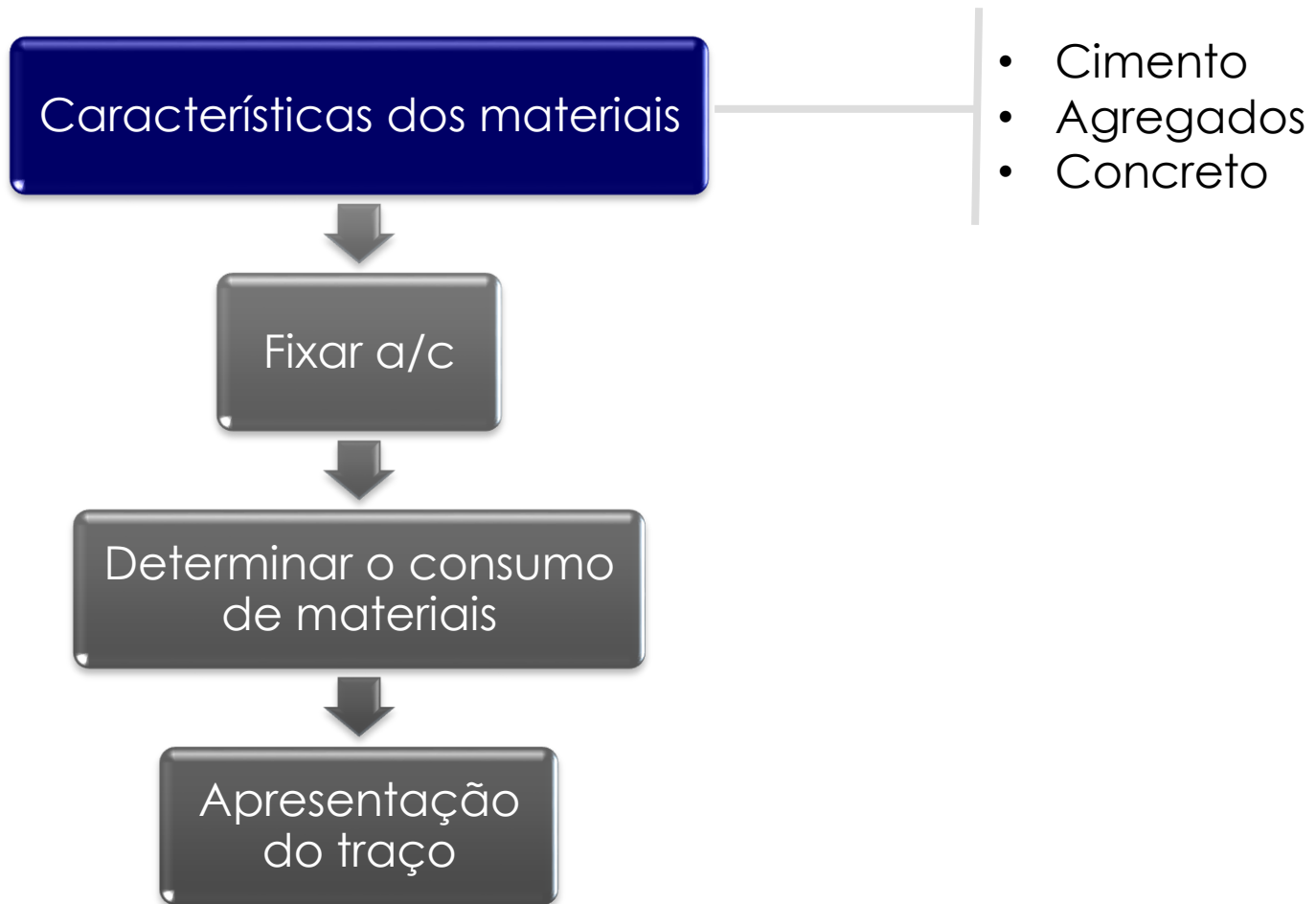
- Trabalhabilidade
- Resistência físico-mecânica
- Porosidade
- Condição de exposição
- Custo

Dosagem de concreto

o **Método de dosagem ABCP**

- Adaptado do método da ACI (American Concrete Institute), para agregados brasileiros
- Para concretos de consistência plástica a fluida
- Fornece uma primeira aproximação da quantidade dos materiais devendo-se realizar uma mistura experimental

Dosagem de concreto



Dosagem de concreto

Características dos materiais

- **Cimento:**

- Tipo
- Massa específica
- Resistência do cimento aos 28 dias

Dosagem de concreto

Características dos materiais

- **Agregados:**

- Análise granulométrica
 - Módulo de finura do agregado miúdo
 - Dimensão máxima do agregado graúdo
- Massa específica
- Massa unitária compactada

Dosagem de concreto

Características dos materiais

o Concreto:

- Consistência desejada no estado fresco
- Condições de exposição
- Resistência característica do concreto
- Resistência de dosagem do concreto

$$f_{c_{28}} = f_{ck} + 1,65 \times sd$$

» sd = desvio padrão

Dosagem de concreto

CONDIÇÃO DE PREPARO EM FUNÇÃO DO DESVIO PADRÃO (sd)

Condição A

SD = 4,0 MPa

O cimento e os agregados são medidos em massa, a água de amassamento é medida em massa ou volume com dispositivo dosador e corrigida em função da umidade dos agregados.

Condição B

SD = 5,5 MPa

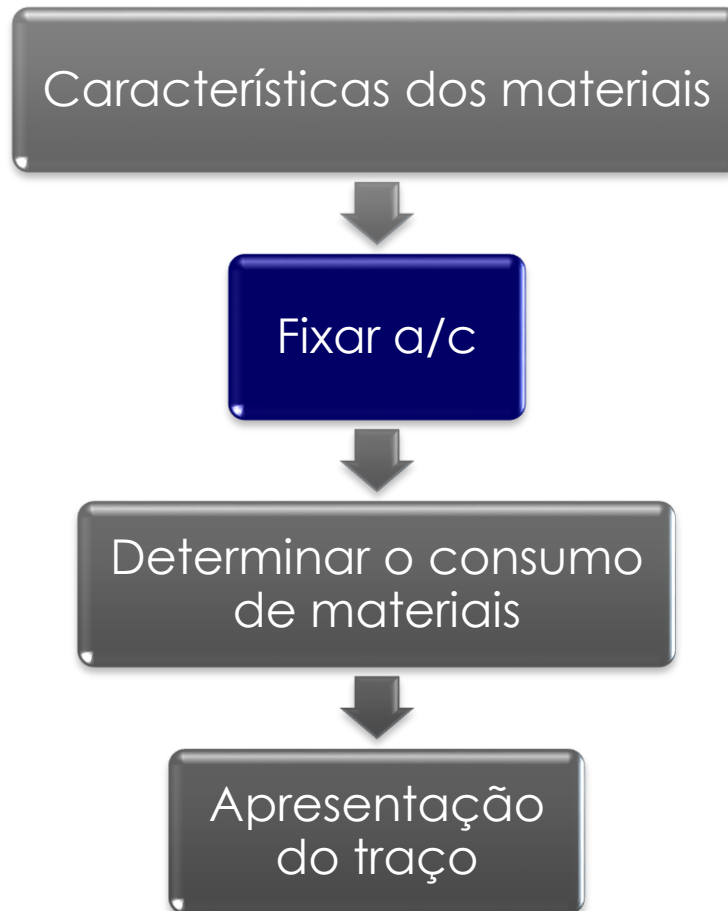
Cimento dosado em massa, agregados dosados em massa combinada com volume, a umidade do agregado miúdo é determinada e o volume do agregado miúdo é corrigido através da curva de inchamento.

Condição C

SD = 7,0 MPa

O cimento é medido em massa, os agregados são medidos em volume, a água de amassamento é medida em volume e a sua quantidade é corrigida e, função da estimativa da umidade dos agregados e da determinação da consistência do concreto.

Dosagem de concreto



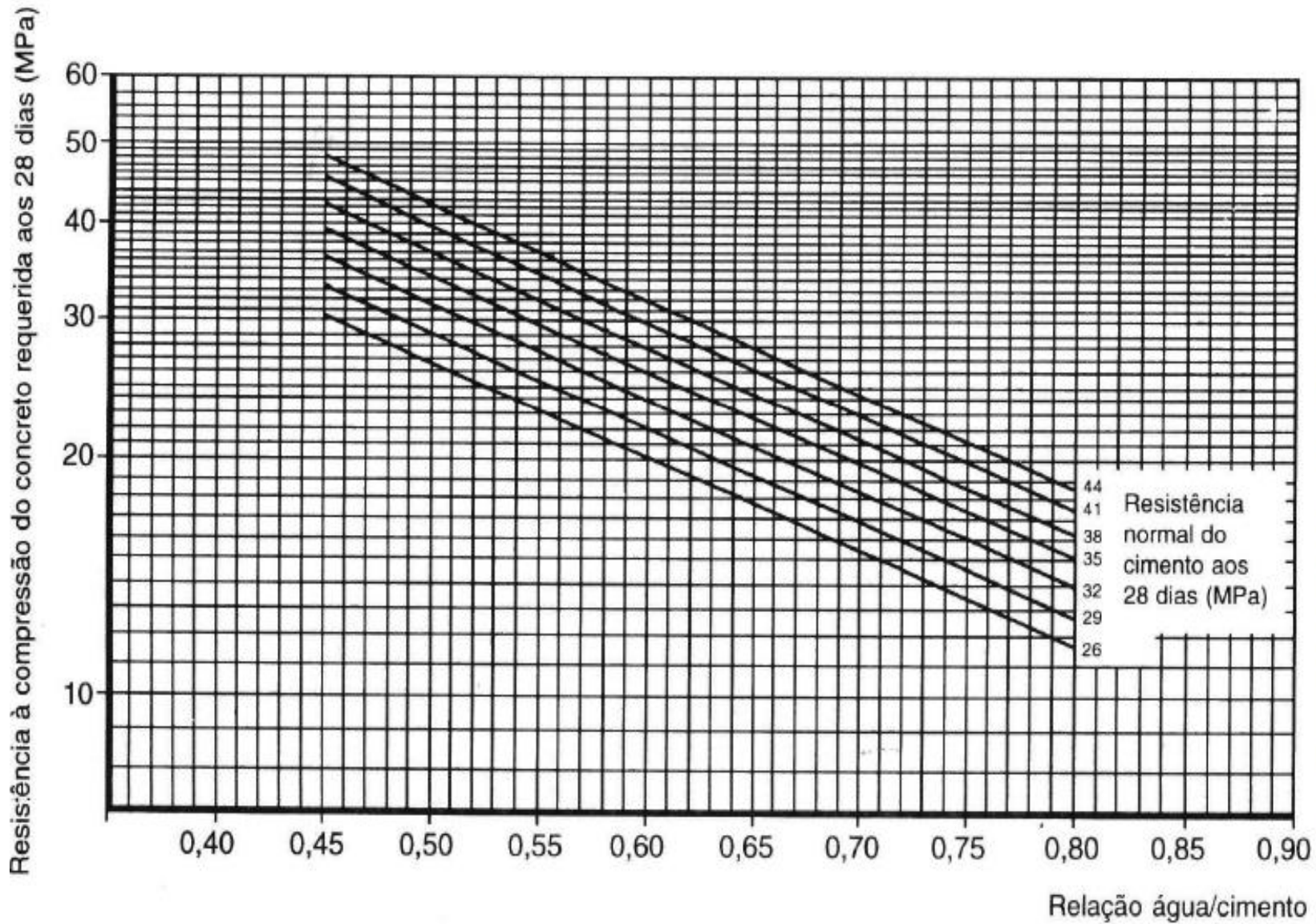
Dosagem de concreto

Fixação do a/c

- **Crítérios:**

- Determinação do f_{c28}
- Relação a/c e tipo de cimento
- Escolha do a/c em função da curva de Abrams do cimento

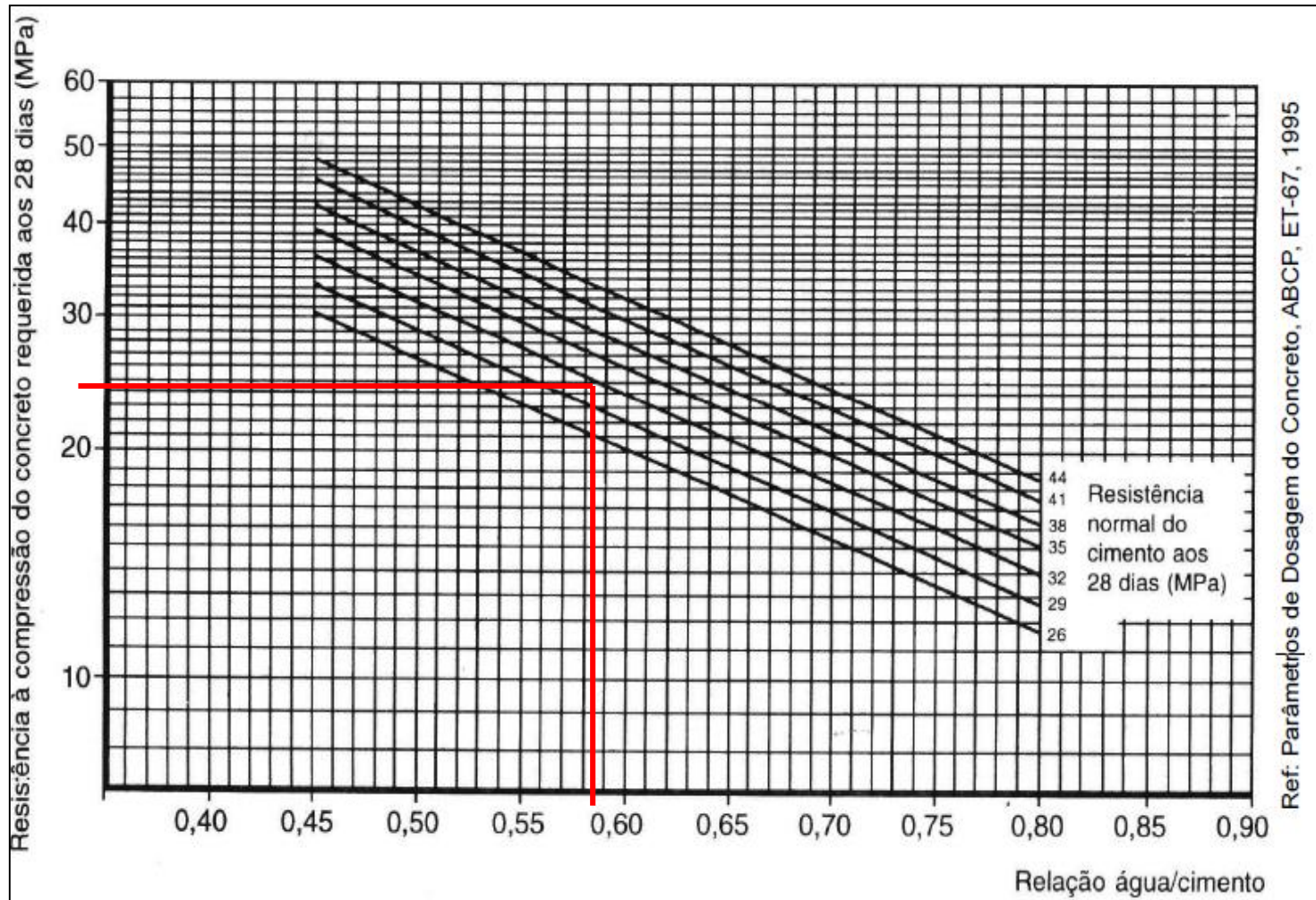
Curva de Abrams



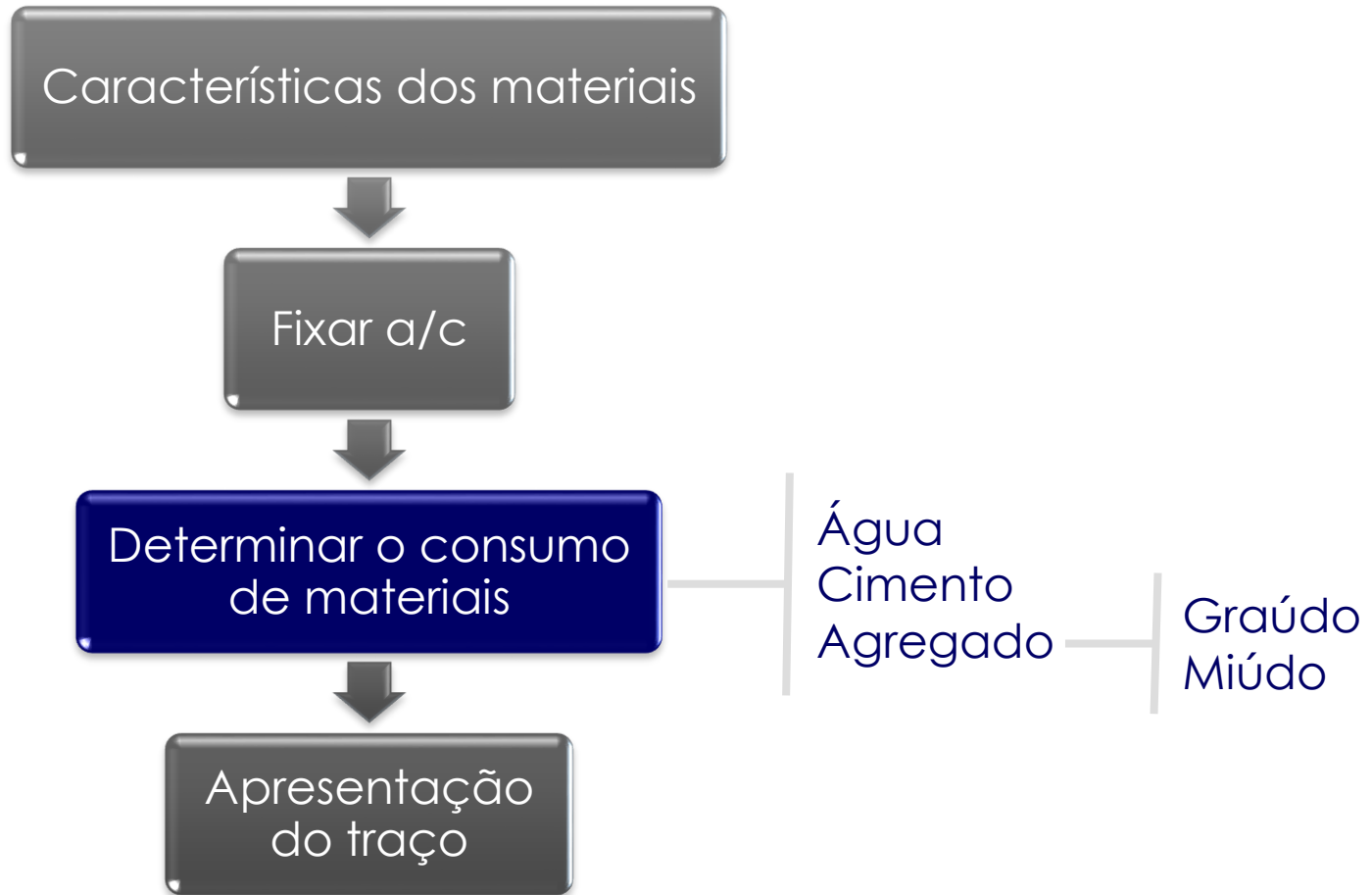
Ref: Parâmetros de Dosagem do Concreto, ABCP, ET-67, 1995.

○ EX:

- ✓ Cimento CP 32
- ✓ Concreto com resistência de 25 MPa aos 28 dias



Dosagem de concreto



Dosagem de concreto

Determinação aproximada do consumo de água (ca)

Consumo de água aproximado (L/m ³)					
Abatimento (mm)	Dmáx. 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

Dosagem de concreto

Determinação do consumo de cimento (C_c)

$$C_c = \frac{C_a}{a/c}$$

- C_a = consumo de água
- a/c = relação água/cimento

O consumo de cimento depende diretamente do consumo de água

Dosagem de concreto

Determinação do consumo de agregados

- **Consumo de agregado graúdo**

- ✓ Dimensão máxima do agregado graúdo
- ✓ Módulo de finura da areia

- **Consumo de areia**

- ✓ Teor de pasta
- ✓ Consumo de agregado graúdo

Dosagem de concreto

MF	Dimensão máxima dos agregados (mm)					
	9,5	19,5	25,0	32,0	38,0	
1,8	0,645	0,770	0,795	0,820	0,845	V O L. B R I T A S
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	

Dosagem de concreto

Determinação do consumo de agregado graúdo (C_b)

$$C_b = V_b \cdot \gamma_b$$

- V_b = Volume do agregado graúdo (brita) seco por m^3 de concreto;
- γ_b = Massa unitária do agregado graúdo (brita compactada).

Dosagem de concreto

Composição com dois agregados graúdos

- Critério do menor volume de vazios.
- Proporcionar as britas de maneira a obter a maior massa unitária compactada.

Dosagem de concreto

Consumo de agregado miúdo (C_m)

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

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

Onde:

V_{areia} : volume de areia

$Cimento$, consumo de cimento

$Brita$, consumo de brita

$água$, consumo de água

C_{areia} : consumo de areia

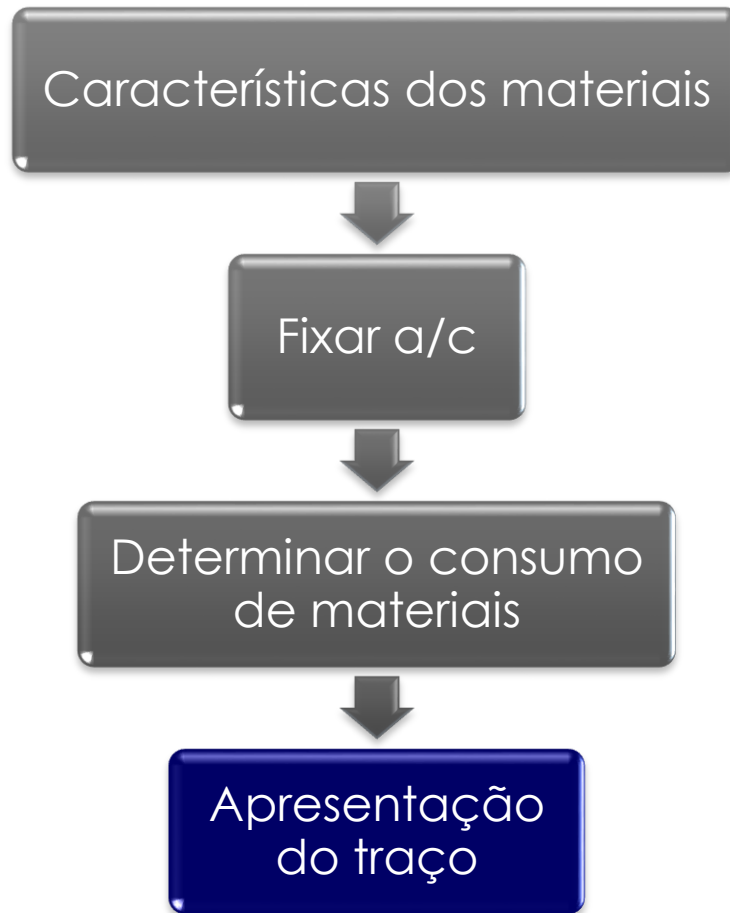
$\delta_{cimento}$ massa específica do cimento

δ_{brita} massa específica da brita

$\delta_{água}$ massa específica da água

δ_{areia} massa específica da areia

Dosagem de concreto



Dosagem de concreto

Apresentação do traço

Cimento : areia : brita : a/c

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

Dosagem de concreto

Exemplo de aplicação do método

Exemplo de aplicação

Características da dosagem de concreto

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%	$\gamma \text{ solta} = 1430 \text{ kg/m}^3$	$\gamma \text{ solta} = 1400 \text{ kg/m}^3$	
$\delta = 2650 \text{ kg/m}^3$		$\phi_{\text{m}á\text{x}} = 25 \text{ mm}$	
$\gamma = 1460 \text{ kg/m}^3$			

Exemplo de aplicação

Características da dosagem de concreto

Características do Concreto a ser confeccionado:

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

Exemplo de aplicação

SOLUÇÃO

Etapa 1: Determinar a relação a/c

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

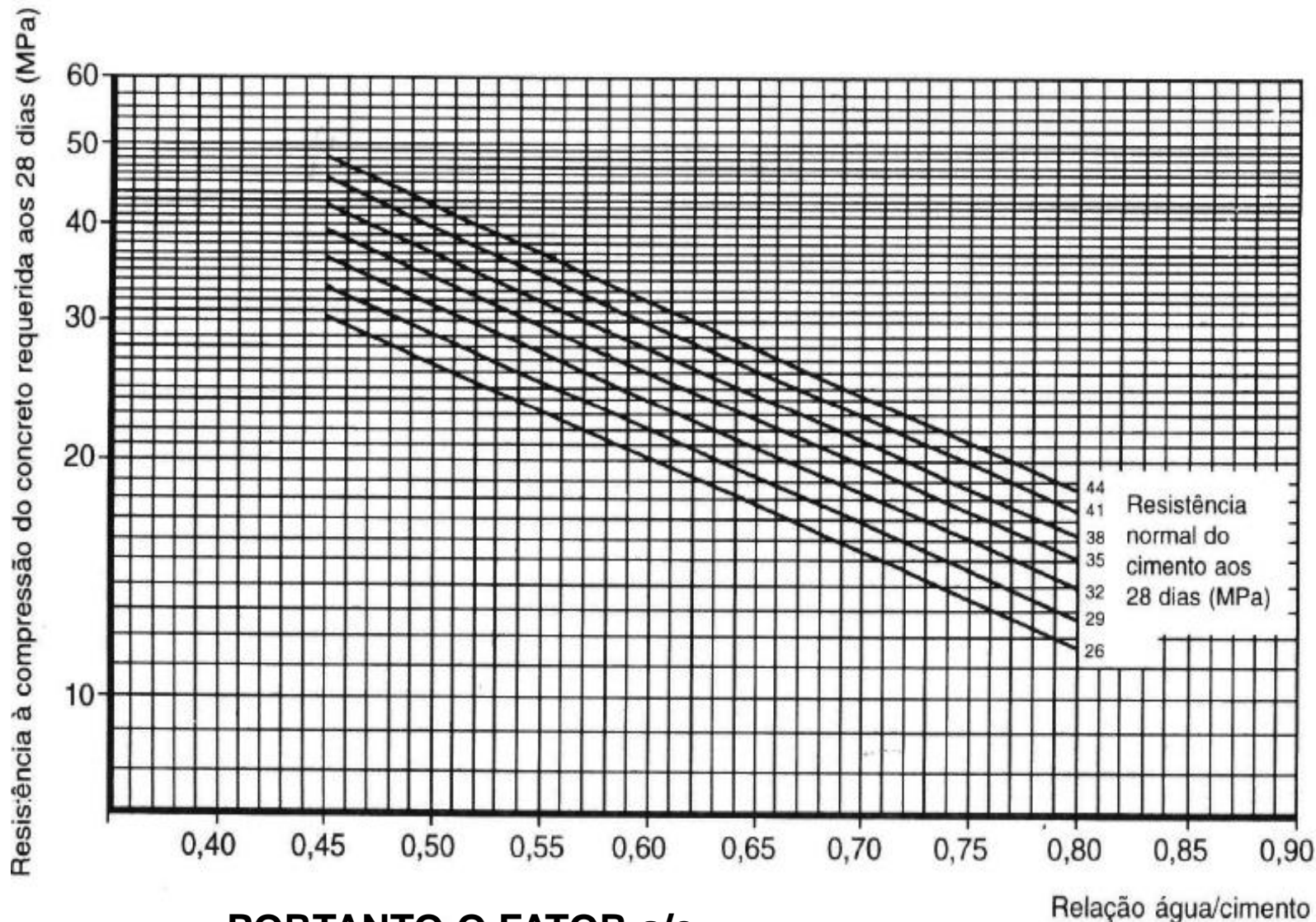
$$F_{c28} = F_{ck} + 1,65 \times sd$$

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

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

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

Curva de Abrams



PORTANTO O FATOR a/c =

Exemplo de aplicação

Etapa 2: Determinar o consumo de materiais

1) Consumo de água:

➤ Abat. = _____

➤ D_{máx} = _____

} Ca = _____

Consumo de água aproximado (L/m³)					
Abatimento (mm)	D _{máx} . 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

Exemplo de aplicação

Etapa 2: Determinar o consumo de materiais

2) Consumo de cimento:

➤ $C_a =$

➤ $a/c =$

$$C_c = \frac{C_a}{a/c} \rightarrow C_c =$$

Exemplo de aplicação

Etapa 2: Determinar o consumo de materiais

3) Consumo de agregado graúdo:

MF	Dimensão máxima dos agregados (mm)					VOL. BRITAS
	9,5	19,5	25,0	32,0	38,0	
1,8	0,645	0,770	0,795	0,820	0,845	VOL. BRITAS
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	

Exemplo de aplicação

Etapa 2: Determinar o consumo de materiais

3) Consumo de agregado graúdo:

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

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

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

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

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

$$Cb2 = 1072 \cdot 0,20$$

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

Exemplo de aplicação

Etapa 2: Determinar o consumo de materiais

4) Consumo de agregado miúdo:

4.1 - Volume da Areia (V_a)

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

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

$$V_a = 1 - 0,732$$

$$V_a = 0,268m^3$$

Exemplo de aplicação

Etapa 2: Determinar o consumo de materiais

4) Consumo de agregado miúdo:

4.2 - Determinação do consumo de agregado Miúdo

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

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

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

Exemplo de aplicação

Etapa 3: Apresentação do traço

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

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

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

De acordo com o traço que acabamos de calcular, qual será a quantidade de material necessário para moldar 17 CP's, sabendo que cada corpo de prova possui um volume equivalente a $1,6 \text{ dm}^3$ e levando em consideração que há um desperdício de material em torno de 10%?

