

Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

Especificação ABEF / ABEG / ABESC

- sacar perfil ou chapa junta (diafragma)
→ 4h a 6h após chegada da primeira betoneira
- inserir armadura (hélice)
→ até 2h após chegada do caminhão betoneira

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

Tecnologia do Concreto

- não há método de ensaio para controlar relação a/c
- não há método de ensaio para controlar consumo de cimento por m³
- não há método de ensaio para controlar teor de argamassa nem proporção de areia
- não há método de ensaio para controlar consumo de água por m³

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

Tecnologia do Concreto

“Não é possível controlar traço de concreto, somente é possível controlar as propriedades dos concretos”

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

Propriedades do Concreto

- consistência (slump, espalhamento);
- teor de ar aprisionado ou incorporado;
- massa específica;
- D_{max};
- exsudação / segregação;
- coesão / auto-adensabilidade;
- pega, f_{ck}, E_c, permeabilidade, volume de vazios,....

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

A História do Concreto Produzido em Central no Brasil, ABESC 25 anos, 2003

- 1931 → Primeira norma, f_{cm};
- 1940 → ABNT, NB-1, f_{cm};
- 1960 → ABNT, NB-1, σ_R ≈ f_{ck};
- 1963 → Início do Concreto produzido em Central

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

A História do Concreto Produzido em Central no Brasil, ABESC 25 anos, 1973

Alguns podem pensar que o progresso e a disseminação dos concretos produzidos em Central no país se devem exclusivamente a novos e mais precisos equipamentos de pesagem e mistura, a materiais selecionados devido ao fator escala, à redução de mão de obra ociosa em obra ou até mesmo devido a canteiros de obra de reduzidas dimensões.

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

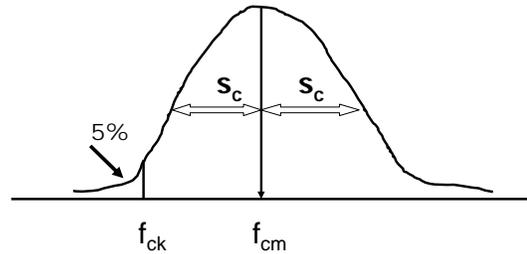
A História do Concreto Produzido em Central no Brasil, ABESC 25 anos, 1973

Todas essas razões são fatos inequívocos que aumentam ainda mais a competitividade desses concretos com relação aos concretos amassados em obra, mas a verdadeira razão do sucesso dos concretos dosados em Central reside em uma única expressão:

“... terá mais sucesso econômico aquele que domine melhor a dosagem e o controle de produção do concreto...”

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

competitividade



A História do Concreto Produzido em Central no Brasil, ABESC 25 anos, 1973

Em palavras mais claras trata-se, por razões históricas aqui demonstradas de uma grande evolução do procedimento de Projeto e Construção, em direção a um processo de excelência.

Sempre que houver investimento em capacitação de pessoal e em instalações que consigam reverter para uma melhoria do processo, para uma maior uniformidade da qualidade, haverá um benefício econômico, além do Institucional e do comercial.

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Tecnologia do Concreto

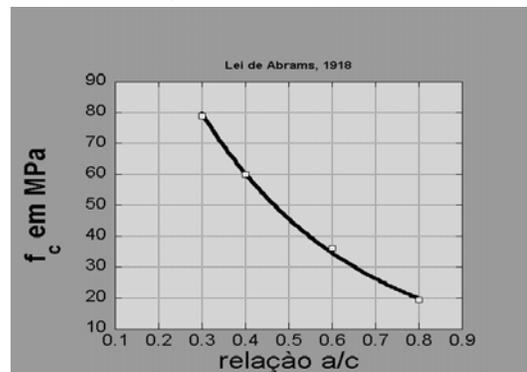
- “especificar o desejado”
- “controlar o especificado”
- “responsabilizar o Produtor”
- “deixar livre o Produtor”

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

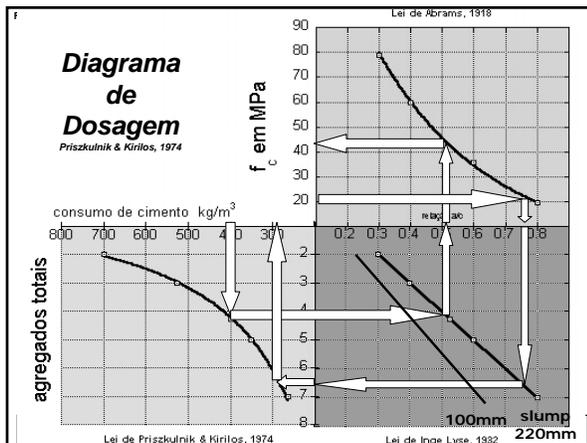
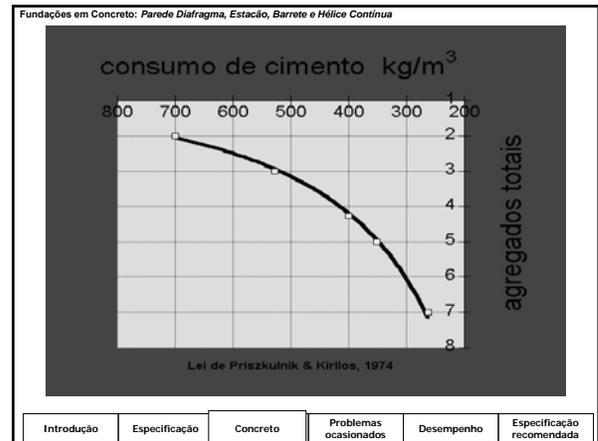
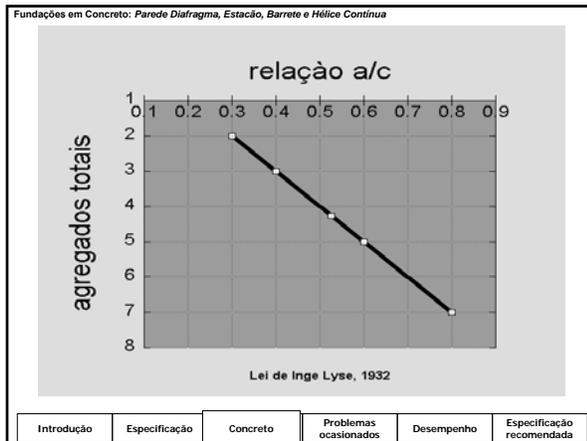
Tecnologia do Concreto

“As proporções da mistura, “traço”, guardam forte correlação com as propriedades do concreto e portanto deve-se evitar redundância e contradição”

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------



Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------



Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

Especificações incompatíveis

- $f_{ck} = 20\text{MPa}$ e $C = 400 \text{ kg/m}^3$
- $\alpha = 55\%$ e teor areia 35% a 45%
- $f_{ck} = 20\text{MPa}$ e $a/c = 0,60$

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

Principais problemas nessas fundações:

- ✓ Risco de estrangulamento
- ✓ Segregação na estaca
- ✓ Borbulhamento de água com exsudação
- ✓ Exsudação no corpo-de-prova
- ✓ Extensão do arrasamento

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Fundações em Concreto: Parede Diafragma, Estação, Barrete e Hélice Contínua

Desempenho versus prescrição

- Consistência;
 - D_{maxi}
- Coesão;
- Exsudação;
 - f_c

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

f_{ck} versus f_{cd}

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

estruturas $\rightarrow \gamma_c = 1,3$ a **1,6**

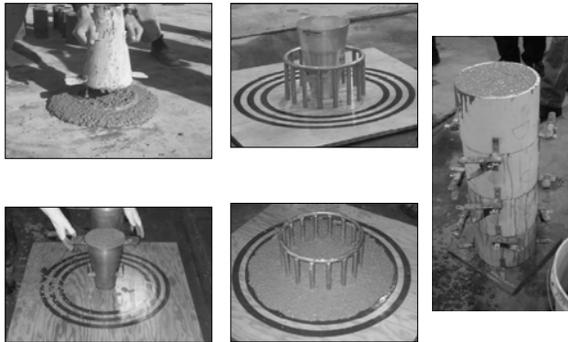
fundações $\rightarrow \gamma_c = 1,6$ a **3,0**

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Especificação recomendada

- $f_{cm} = 22\text{MPa}$, aos 28 dias, NBR 5738 e NBR 5739;
- $D_{max} = 12,5\text{mm}$ para hélice, NBR 7211;
- $D_{max} = 19,0\text{mm}$ para diafragma, NBR 7211;
- Diâmetro do slump de 600mm a 710mm, (slump flow), ASTM C 1611 (direto, invertido, índice de observação visual);
- Coesão e fluidez, anel (J-Ring), ASTM C 1621;
- Segregação estática, coluna, ASTM 1610;
- Exsudação total de água $\leq 5\%$, NM 102/96 Concreto Fresco. Determinação da exsudação de água. *Método de Ensaio*

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------



Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------



Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Orientações para dosagem do concreto

- ✓ Agregado graúdo: qualquer que atenda a NBR 7211;
- ✓ Agregado miúdo: qualquer que atenda a NBR 7211, preferencialmente os finos ($D_{max} \leq 0,3\text{mm}$);
- ✓ Cimento: qualquer tipo normalizado, preferencialmente CP III e CP IV, pode ser ARI CP V;
- ✓ Aditivos plastificantes, incorporadores de ar, aceleradores, retardadores, desde que atendam a NBR 10908; NBR 11768 e NBR 12317;
- ✓ Teor de argamassa seca $> 54\%$;
- ✓ Emprego de adições preferencialmente filler calcário, metacaulim, sílica ativa, pozolanas, cinzas e escória moída;

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

Orientações para dosagem do concreto

- ✓ Concreto fresco:
 - $C_{\text{cimento}} \geq 240 \text{ kg/m}^3$; (NBR 12655, 280)
 - $C_{\text{finos}} (D_{max} < 0,15 \text{ mm}) \geq 400 \text{ kg/m}^3$;
 - Água/finos $< 0,52$;
 - $C_{\text{água}} < 210 \text{ kg/m}^3$ ($\leq 185 \text{ kg/m}^3$)

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

O panorama atual com novos materiais, com foco na preservação ambiental, com valorização da competitividade, reforça a necessidade da revisão dessas especificações, de preferência com uma maior interação entre os profissionais da engenharia geotécnica e da tecnologia do concreto.

Introdução	Especificação	Concreto	Problemas ocasionados	Desempenho	Especificação recomendada
------------	---------------	----------	-----------------------	------------	---------------------------

