

16ª EDIÇÃO

**CURSO TECNOLOGIA E ENGENHARIA
DE FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES**



Uso de Concreto em Fundações

Conceitos, Traços Especiais, Cases

Realização



Co-Realização



Apoio Institucional



Empresas Palestrantes e Convidadas



Como normalmente é solicitado o concreto

Tipos de requisitos

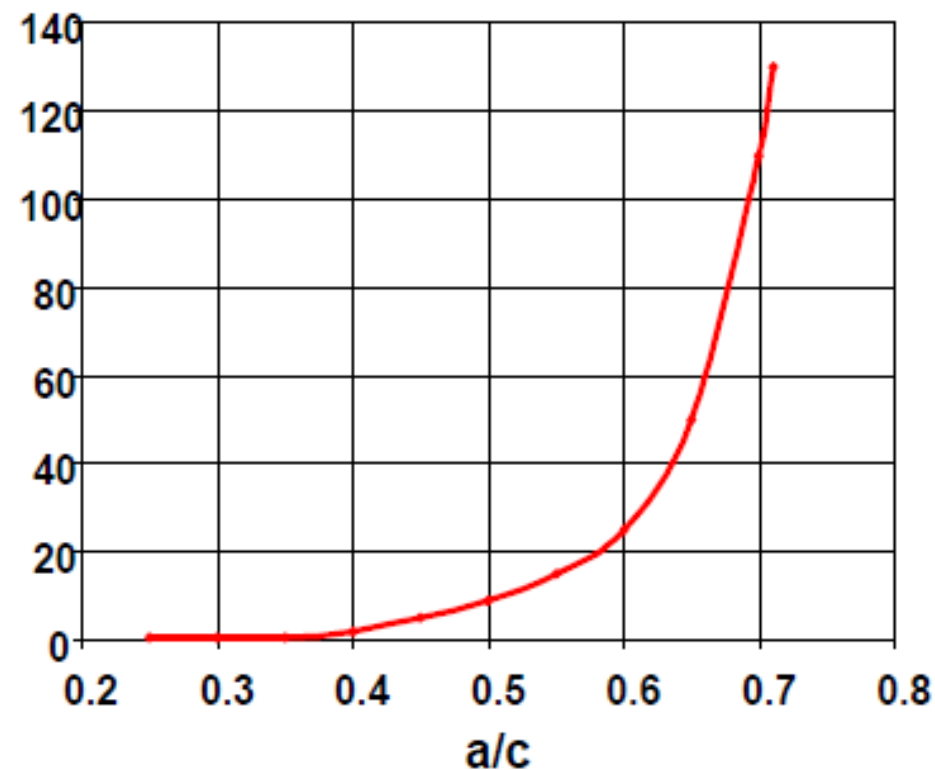
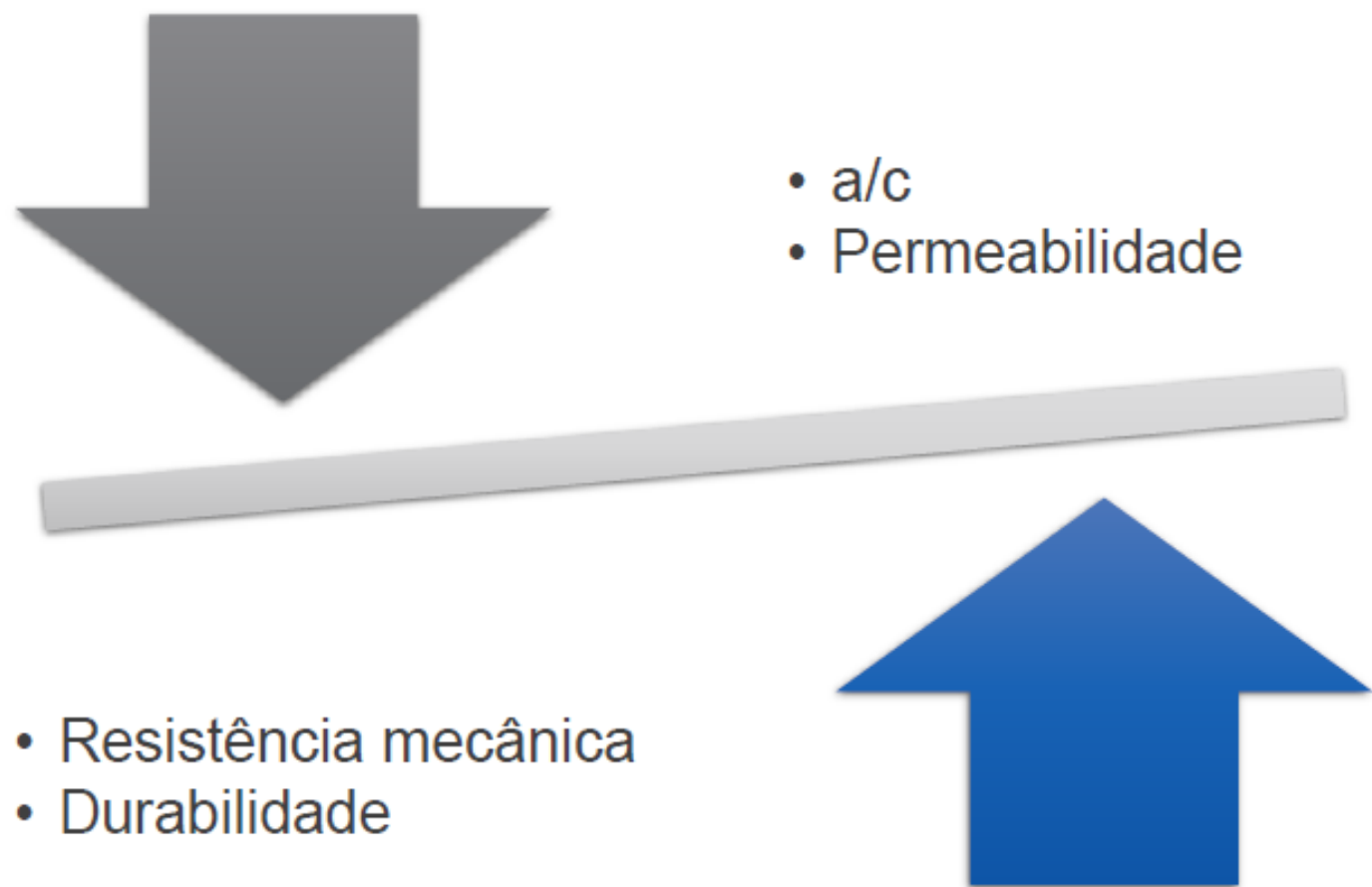
- ☐ Resistência Característica do Concreto
- ☐ Consumo de cimento por m^3
- ☐ Pelo traço

Exigências Complementares

- ☐ Tipo de concreto
- ☐ Relação a/c
- ☐ Consumo mínimo de cimento
- ☐ Ar incorporado
- ☐ Módulo de deformação

CONTEXTO HI-MIX

CONCRETO DOSADO EM CENTRAL

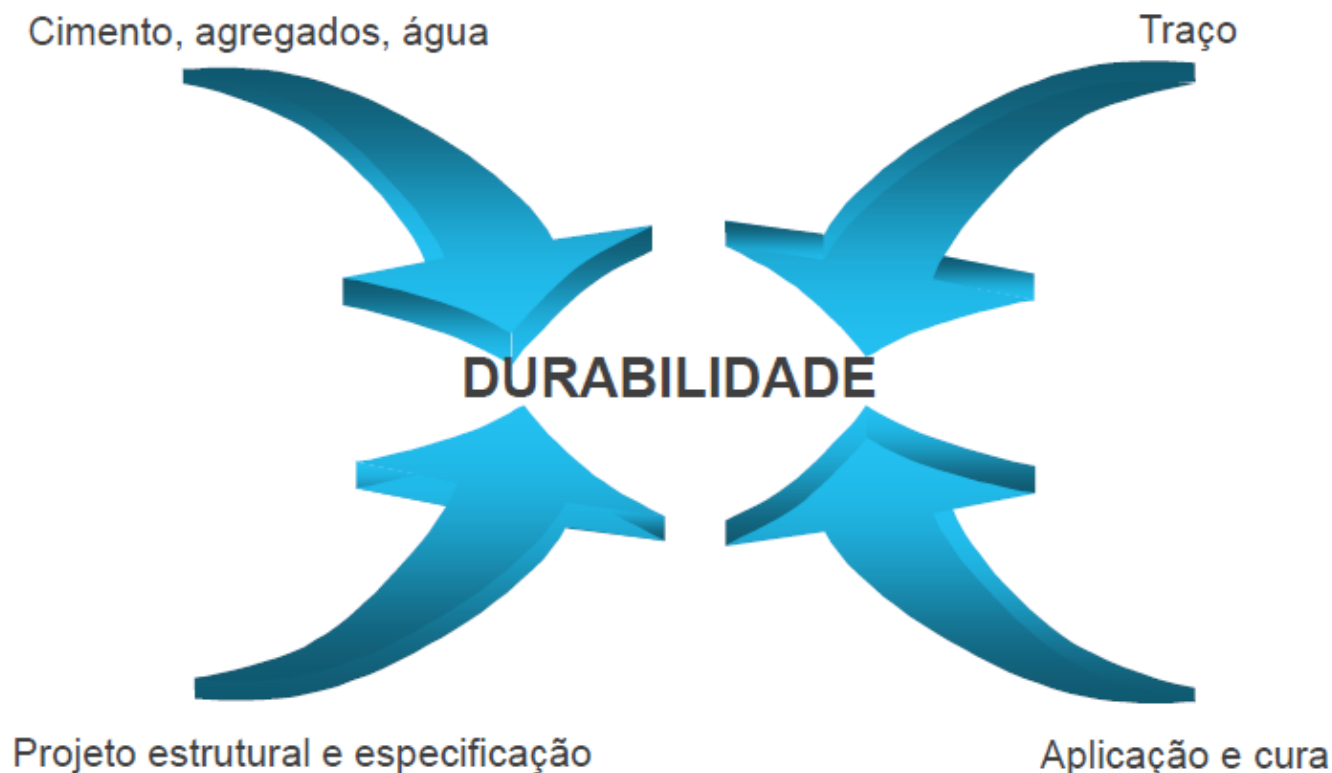


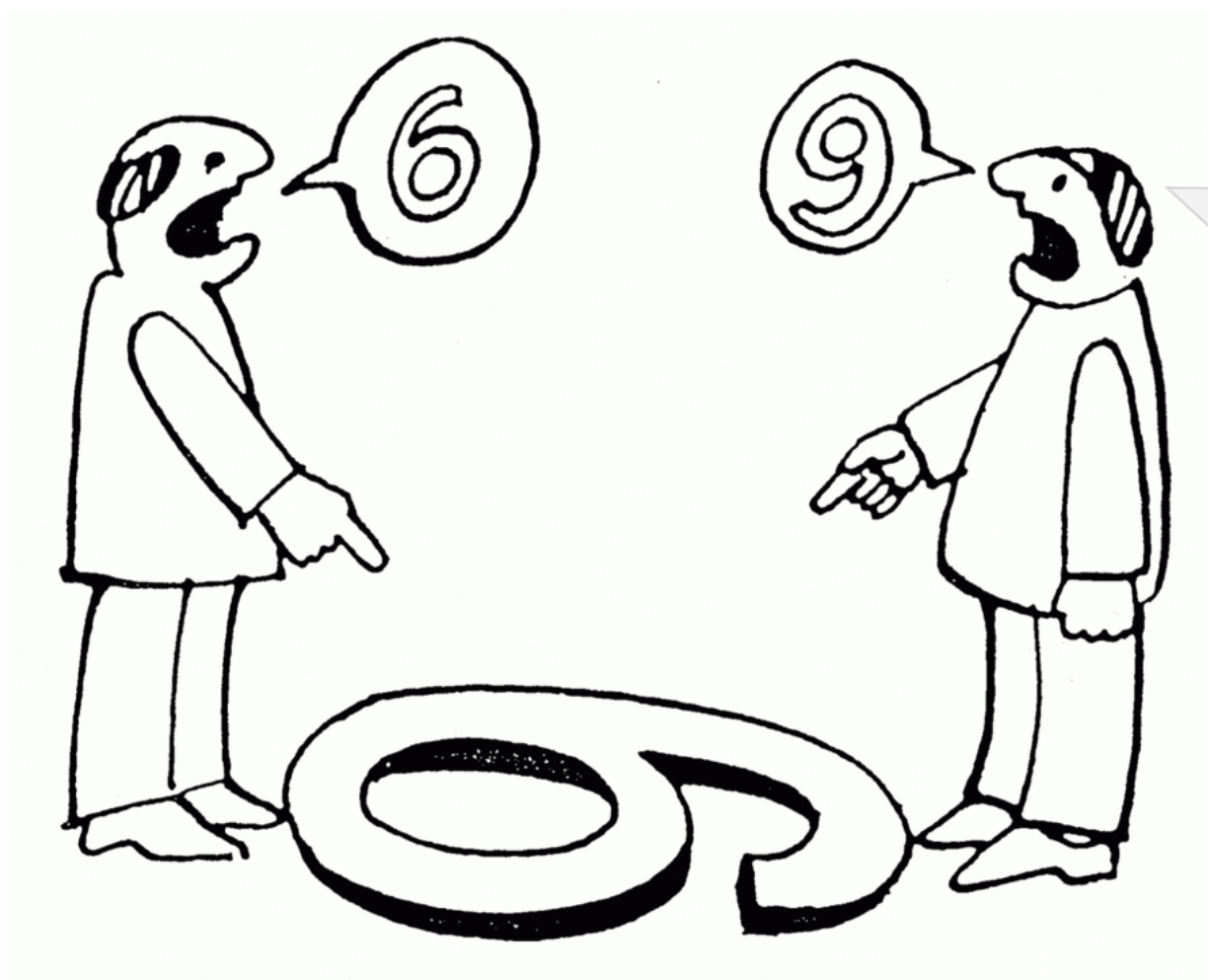
Neville (1995) Properties of Concrete

CONTEXTO HI-MIX

CONCRETO DOSADO EM CENTRAL

Tipo de fundação	Antes	Depois	
Estaca hélice	C 20 (fck = 20 MPa) com limitações: Consumo de cimento mínimo = 400 kg/m³ Relação a/c máxima = 0,60	Classe de Agressividade Ambiental I e II	C30 (fck 30 MPa)
		Classe de Agressividade Ambiental III e IV	C40 (fck 40 MPa)
Escavadas sem fluido	C 20 (fck = 20 MPa) com limitações: Consumo de cimento mínimo = 300 kg/m³	Classe de Agressividade Ambiental I e II	C25 (fck 25 MPa)
		Classe de Agressividade Ambiental III e IV	C40 (fck 40 MPa)
Escavadas com fluido	C 20 (fck = 20 MPa) com limitações: Consumo de cimento mínimo = 400 kg/m³ Relação a/c máxima = 0,60	Classe de Agressividade Ambiental I e II	C30 (fck 30 MPa)
		Classe de Agressividade Ambiental III e IV	C40 (fck 40 MPa)
Tubulões	C 20 (fck = 20 MPa) com limitações: Consumo de cimento mínimo = 300 kg/m³	Classe de Agressividade Ambiental I e II	C25 (fck 25 MPa)
		Classe de Agressividade Ambiental III e IV	C40 (fck 40 MPa)





Você conhece
as
perspectivas
para o
concreto
dosado em
central?

CONTEXTO HI-MIX

CONCRETO DOSADO EM CENTRAL



Produtividade



Perdas e Desperdícios



Sustentabilidade



COMO...



Industrialização



Desempenho

...CRIAR DEMANDA



Diferenciação



Qual o valor da tecnologia?

CONTEXTO HI-MIX

CONCRETO DOSADO EM CENTRAL



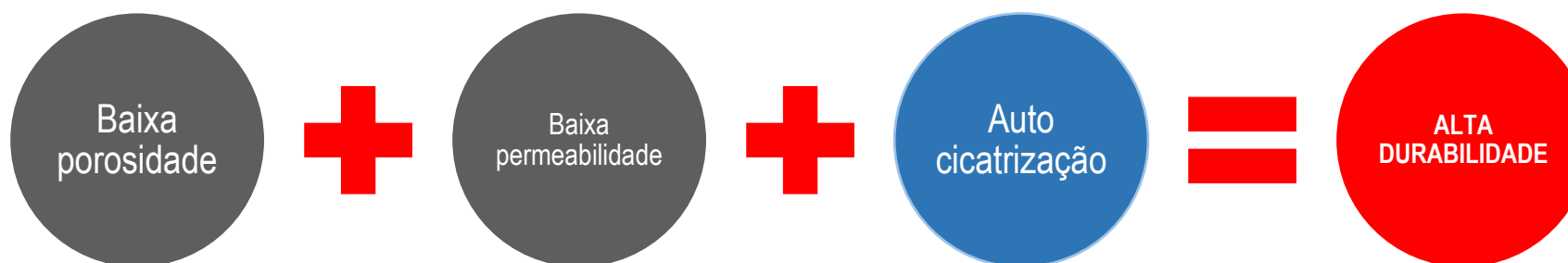
FATORES CRÍTICOS A VIDA ÚTIL DO CONCRETO?



1. O QUE É?

Concreto autocicatrizante de alta durabilidade

O QUE GARANTE A ALTA DURABILIDADE DO CONCRETO?



CONTEXTO HI-MIX

CONCRETO DOSADO EM CENTRAL

Melhor
empacotamento
granulométrico



Baixa
permeabilidade



Auto
cicatrização



ALTA
DURABILIDADE

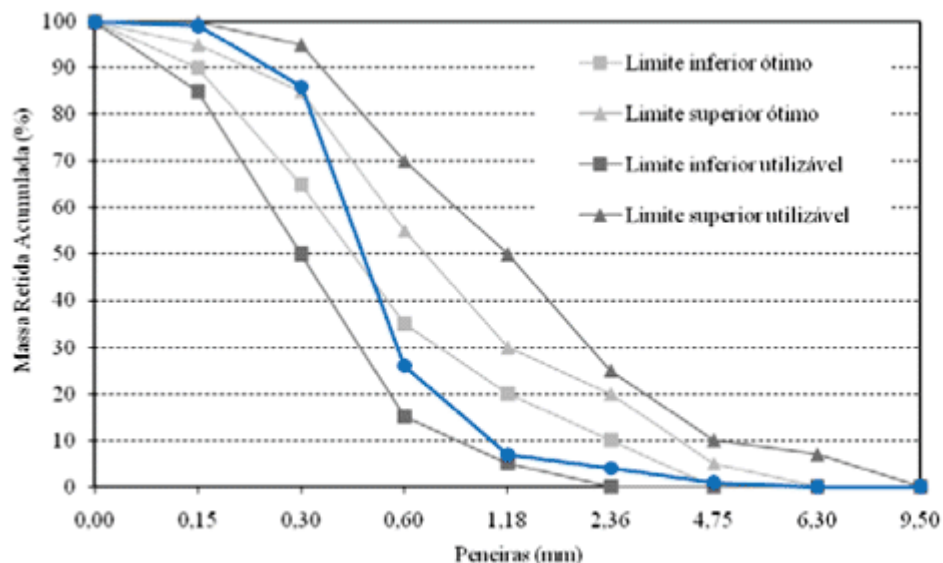
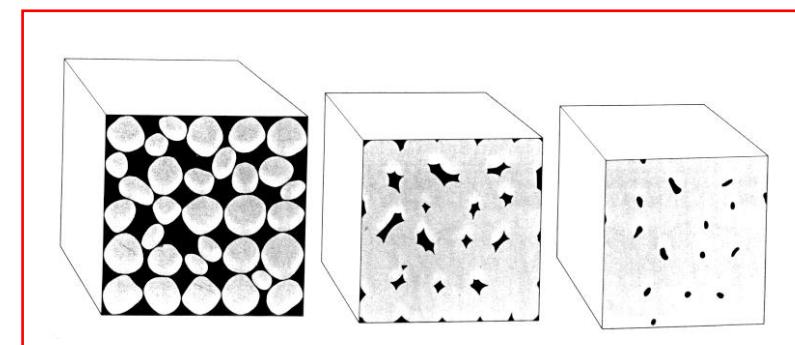
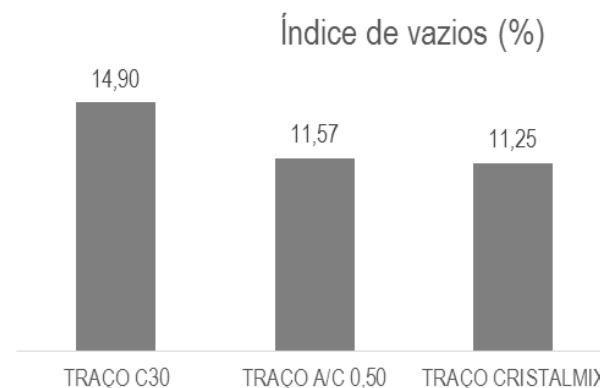
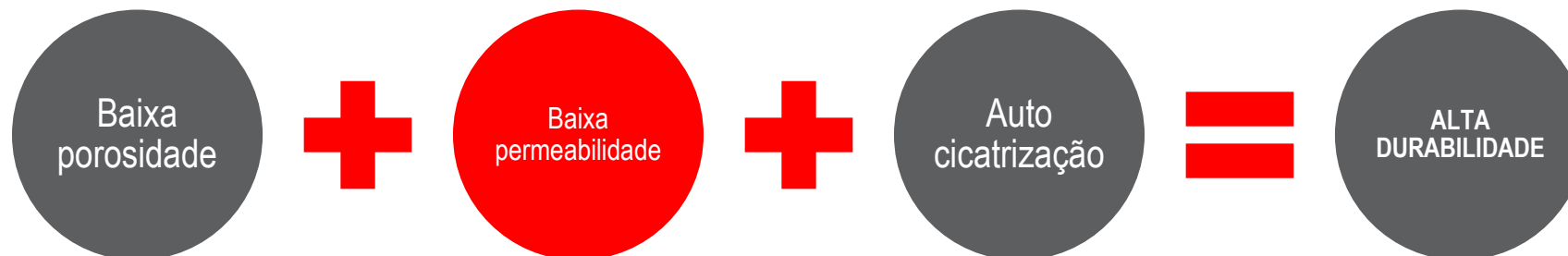


Figura 1: Curva granulométrica do agregado miúdo e limites da NBR 7211 [22].

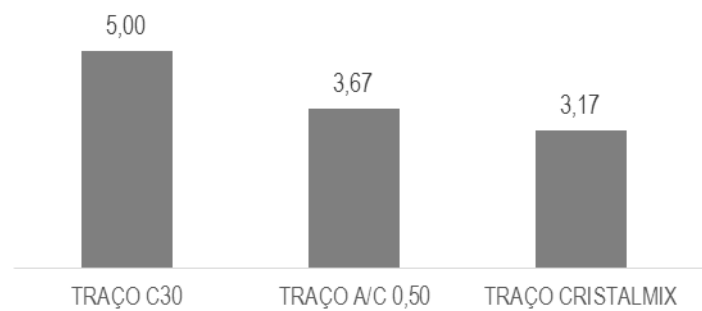
O melhor empacotamento granulométrico realiza a correta seleção da proporção e do tamanho adequado dos materiais particulados, de forma que os vazios maiores sejam preenchidos por partículas menores, cujos vazios serão novamente preenchidos com partículas ainda menores e assim sucessivamente



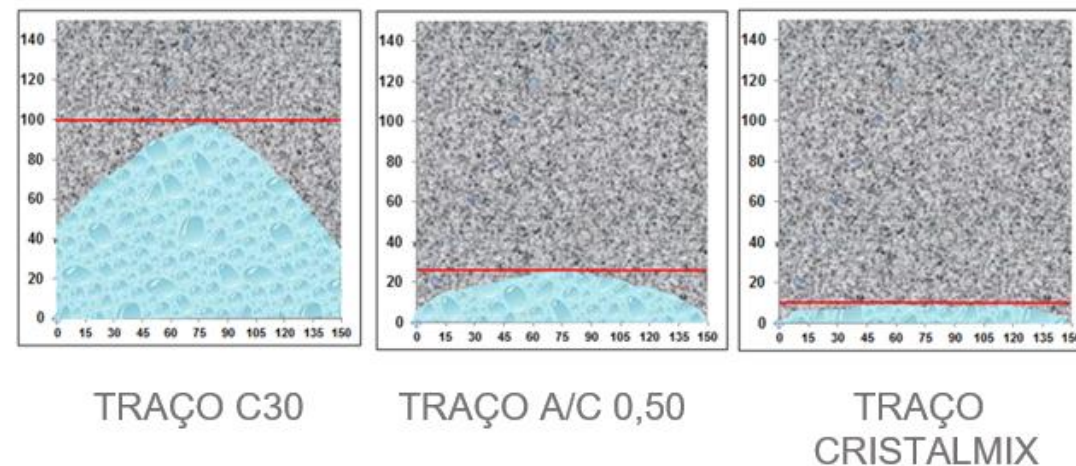


A conexão entre os poros vai determinar a permeabilidade do concreto.

Ascensão capilar interna (cm)



Penetração de água sob pressão





A autocicatrização é a capacidade do concreto em selar fissuras passivas de até 0,4mm mediante a presença de água.

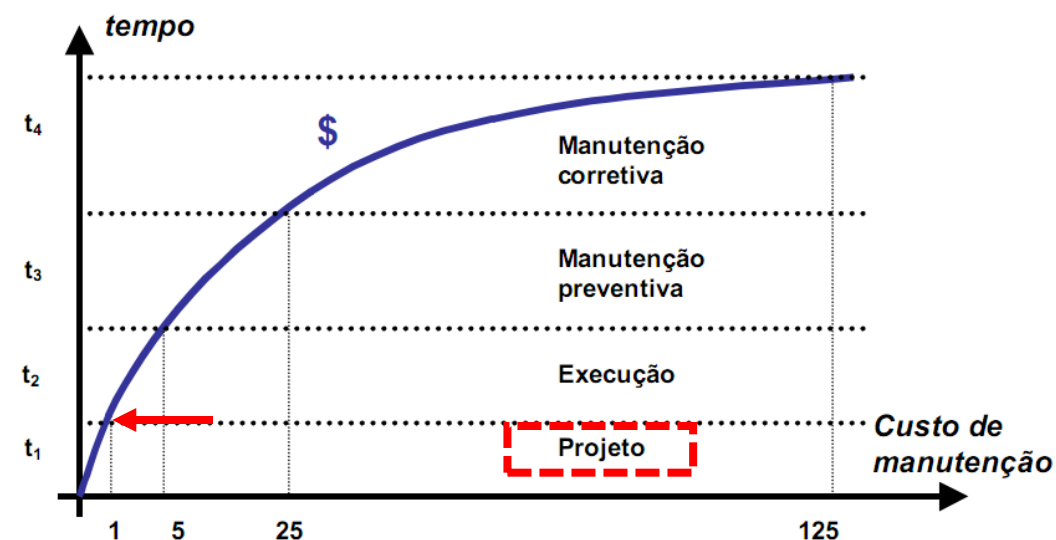


Resistência a pressões hidrostáticas negativas e positivas



CRISTALMIX

- ✓ Maior durabilidade da estrutura
- ✓ Menos gastos com manutenção
- ✓ Clientes satisfeitos



Lei dos cinco, Sitter (1983)

2. QUAIS AS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS?



CRISTALMIX
“HIMIX CRX”

Resistência: Conforme projeto

Aditivo: Cristalizante

A/C: $\leq 0,50$

Slump: a partir de 10 ± 2 cm (sendo 22 ± 3 cm o mais indicado)

Brita: B0, B1 ou B01

Adicionais: fibras, sílica, metacaulim, redutor de retração

3. QUAIS SÃO OS BENEFÍCIOS?

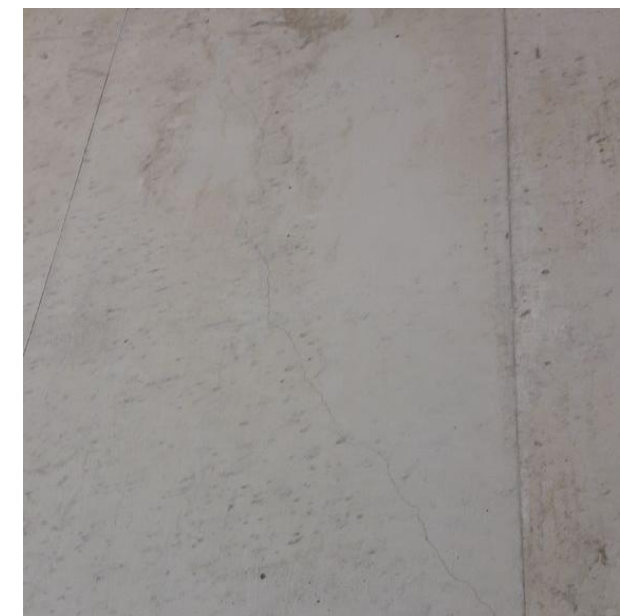
Selamento de microfissuras estáticas (autocicatrização)

POR QUE PRECISAMOS SELAR AS FISSURAS?

PARA EVITAR A ENTRADA DE ÁGUA NO CONCRETO

FISSURAS: Aberturas inferiores ou iguais a 0,6 mm (NBR 15575)

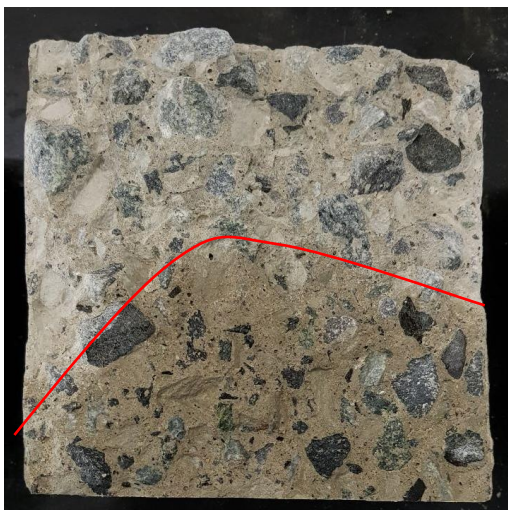
MICROFISSURAS: São fissuras visíveis quando o concreto está em processo de secagem e que não penetram mais do que alguns milímetros na superfície.



3. QUAIS SÃO OS BENEFÍCIOS?

Baixa permeabilidade e baixa porosidade

Ensaio de penetração de água sob pressão



Concreto C30



Concreto Cristalmix
com sílica

Ensaio de absorção de água por imersão



3. QUAIS SÃO OS BENEFÍCIOS?

Pode reduzir as etapas de impermeabilização da obra



O sistema de impermeabilização deverá ser discutido com os **projetistas e engenheiros responsáveis** para escolha da **melhor solução**

4. SPECTRA



1720 m³ em 11 horas

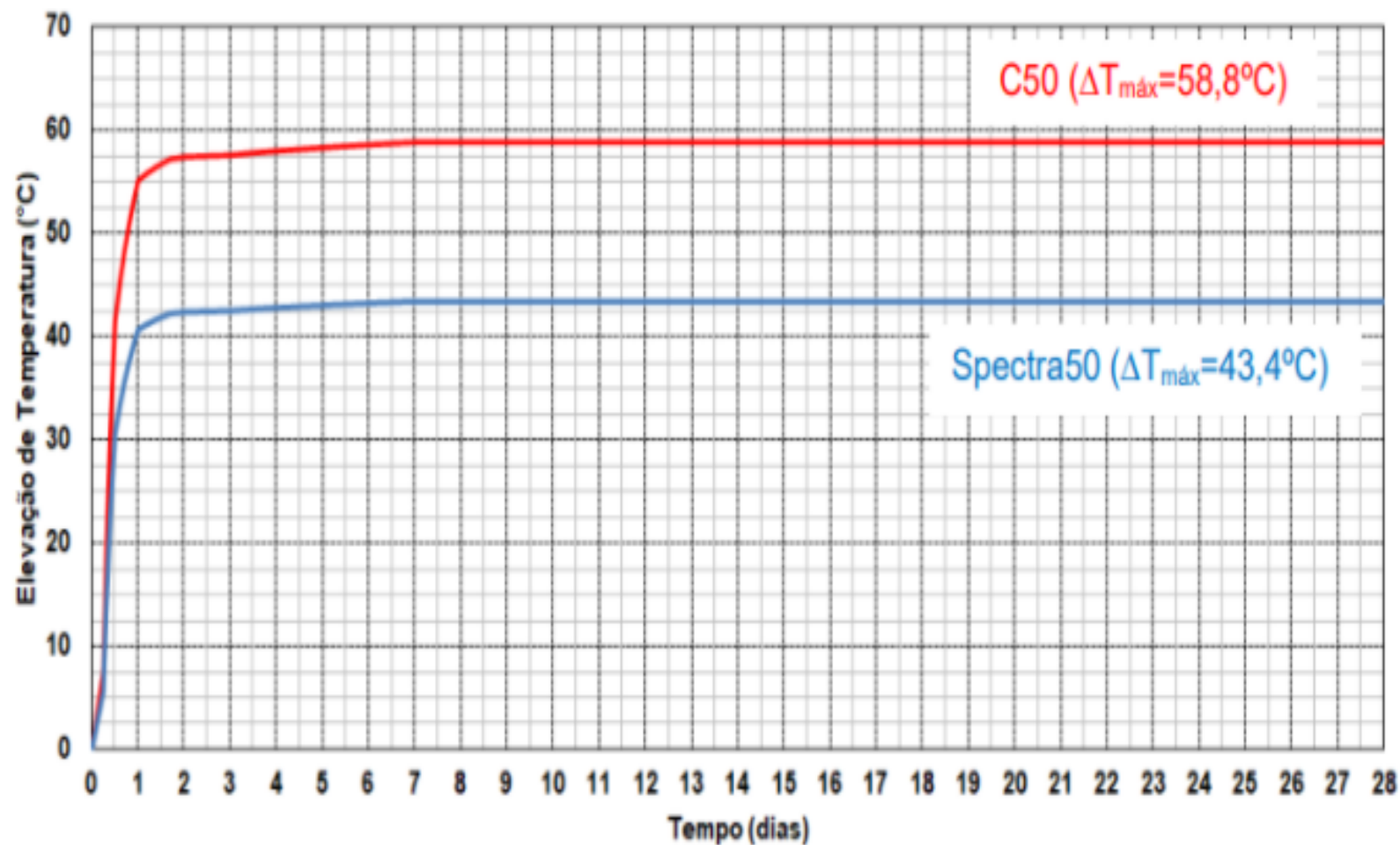


215 betoneiras | 160 m³/h
3 min/bt

**Em apenas 1
camada!**



Estimativa da elevação adiabática - $f_{ck}=50\text{MPa}$ - Traço Spectra 50 x C50



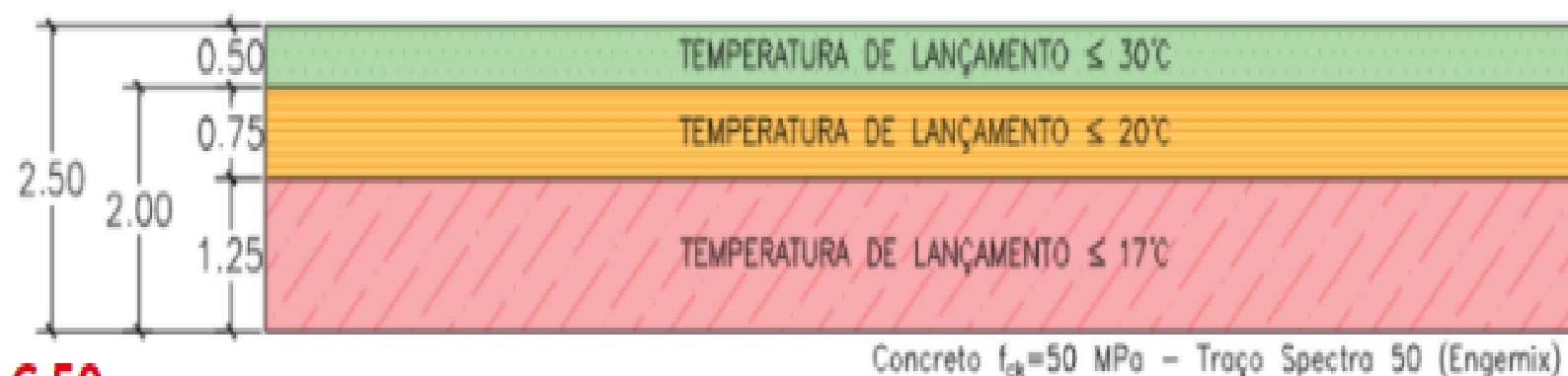
O Spectra tem
temperatura **26% menor**
que um C50



Menor calor liberado evita
o surgimento de fissuras

Zoneamentos de temperaturas de lançamento do concreto

Spectra 50



C 50



O concreto C50 impossibilita a concretagem em uma única camada sob o risco de fissuração

5. APLICAÇÕES - Parede diafragma



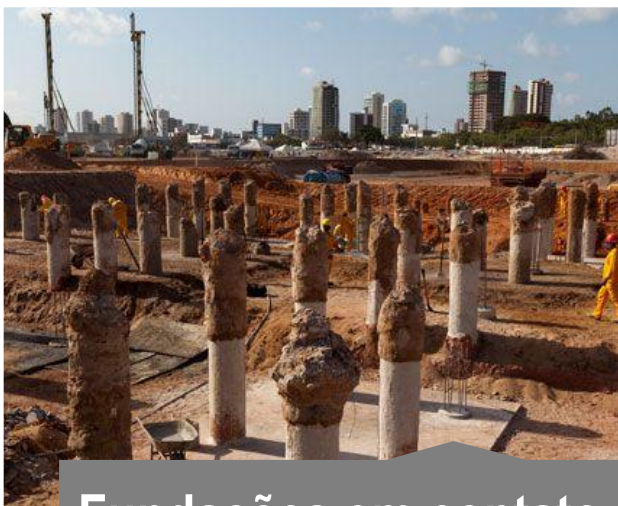
5. APLICAÇÕES - Lajes de subpressão



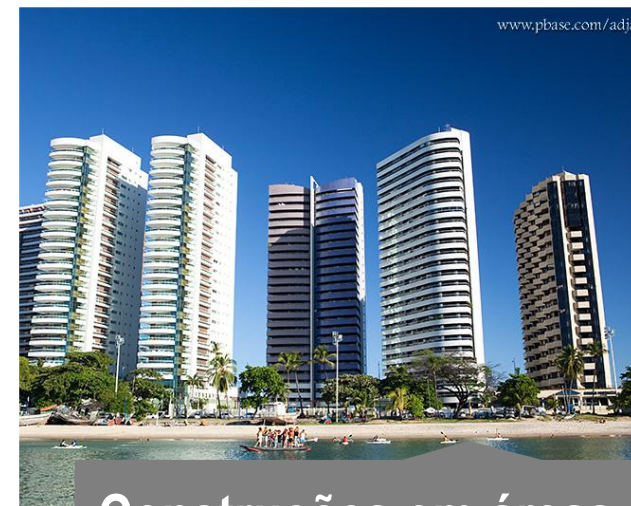
5. APLICAÇÕES



Fundações em contato
com água



Fundações em contato
com solos agressivos



Construções em áreas
litorâneas

OBRIGADO!

Eng. André Fernandes

andre.fernandes@vcimentos.com

(11) 94256-0424

