IBRACON

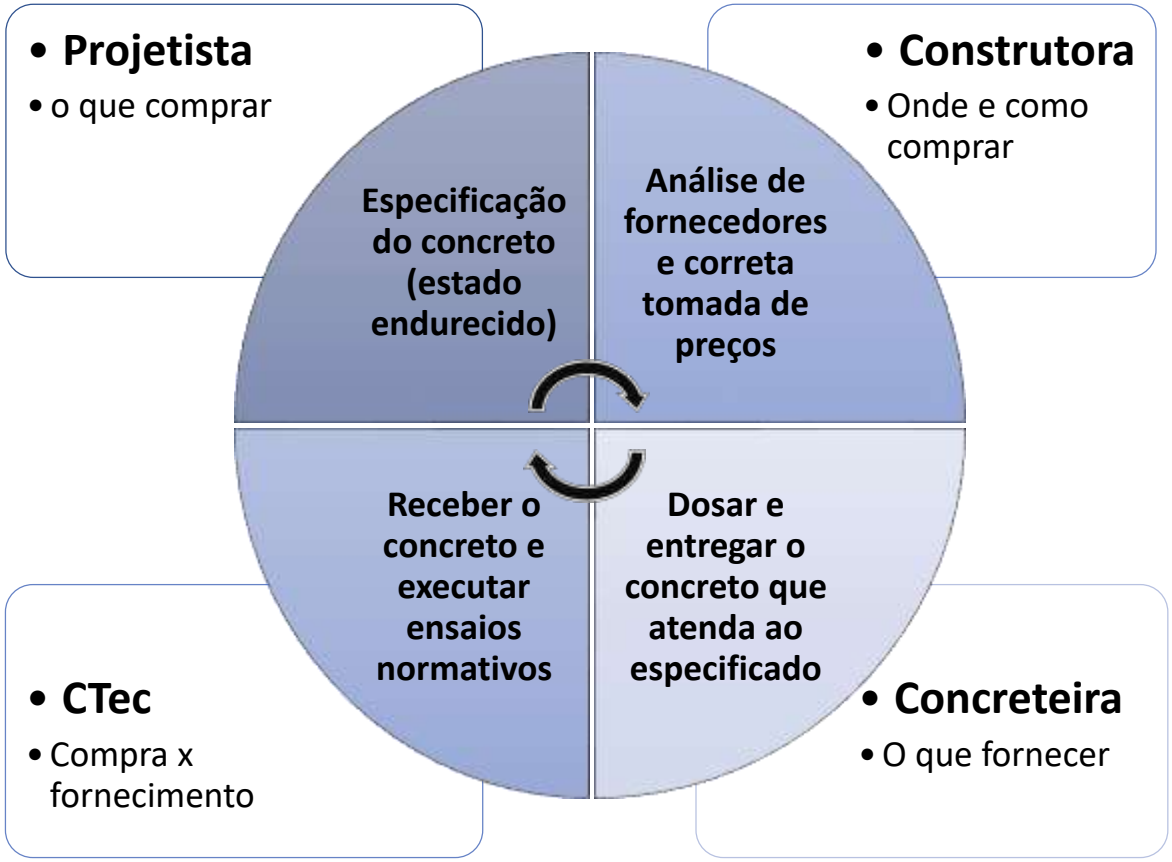
58 CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO
BELO HORIZONTE . MG . 11/10 a 14/10 . 2016

Boas práticas para compra e recebimento do concreto

Belo Horizonte, 14 de outubro de 2016

Engº Flávio Renato Pereira Capuruço

Cadeia Construtiva: Fluxo simplificado de informações



O que comprar: especificação (ABNT NBR 12655)

4.2 Profissional responsável pelo projeto estrutural

Cabem a este profissional as seguintes responsabilidades, a serem explicitadas nos contratos e em todos os desenhos e memórias que descrevem o projeto tecnicamente, com remissão explícita para determinado desenho ou folha da memória:

a) registro da resistência característica à compressão do concreto, f_{ck}, obrigatório em todos os desenhos e memórias que descrevem o projeto tecnicamente;

b) especificação de f_{ckj} para as etapas construtivas, como retirada de cimbramento, aplicação de protensão ou manuseio de pré-moldados;

c) especificação dos requisitos correspondentes à durabilidade da estrutura e elementos pré-moldados, durante sua vida útil, inclusive da classe de agressividade adotada em projeto (Tabela 1 e 2);

d) especificação dos requisitos correspondentes às propriedades especiais do concreto, durante a fase construtiva e vida útil da estrutura.

Arquivo de impressão gerado em 16/08/2015 10:32:26 de uso exclusivo de BETON ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA [12.217.702/0001-00]

O que comprar: especificação (ABNT NBR 12655)

4.3 Profissional responsável pela execução da obra

Ao profissional responsável pela execução da obra de concreto cabem as seguintes responsabilidades:

a) escolha da modalidade de preparo do concreto (conforme 4.1);

b) escolha do tipo de concreto a ser empregado e sua consistência, dimensão máxima do agregado e demais propriedades, de acordo com o projeto e com as condições de aplicação;

c) atendimento a todos os requisitos de projeto, inclusive quanto à escolha dos materiais a serem empregados;

d) recebimento e aceitação do concreto (conforme 3.41 e 3.42);

e) cuidados requeridos pelo processo construtivo e pela retirada do escoramento, levando em consideração as peculiaridades dos materiais (em particular, do cimento) e as condições de temperatura ambiente;

f) atendimento aos requisitos da ABNT NBR 9062 para a liberação da protensão, da desforma e da movimentação de elementos pré-moldados de concreto;

g) verificação do atendimento aos requisitos desta Norma pelos respectivos profissionais envolvidos;

h) efetuar a rastreabilidade do concreto lançado na estrutura.

Arquivo de impressão gerado em 16/08/2015 10:32:26 de uso exclusivo de BETON ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA [12.217.702/0001-00]

Características do Concreto: Bombeamento - Abatimento

TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DO TRAÇO PELA EXTENSÃO DE TUBULAÇÃO

ESPECIFICAÇÃO DO TRAÇO x EXTENSÃO DE TUBULAÇÃO				
Tubulação Horizontal e Vertical		*Traço*		
Extensão (m)	**Pavimento**	**Brita (s)**	**Classe**	**Abatimento (mm)**
Até 30	Até 7º	0 e 1 ou 0	S 100	100 ≤ A < 160
De 31 a 60	Do 8º ao 11º	0 e 1 ou 0	S 100	100 ≤ A < 160
De 61 a 90	Do 12º ao 21º	0 e 1 ou 0	S 100	100 ≤ A < 160
De 91 a 130	Do 22º ao 32º	0 e 1 ou 0	S 160	160 ≤ A < 220
Acima de 130	Acima do 32º	0	S 160	160 ≤ A < 220

Somente Tubulação Horizontal	*Traço*		
Extensão (m)	**Brita (s)**	**Classe**	**Abatimento (mm)**
Até 60	0 e 1 ou 0	S 100	100 ≤ A < 160
De 61 a 76	0 e 1 ou 0	S 100	100 ≤ A < 160
De 78 a 160	0 e 1 ou 0	S 100	100 ≤ A < 160
De 161 a 230	0 e 1 ou 0	S 160	160 ≤ A < 220
Acima de 230	0	S 160	160 ≤ A < 220

CLASSES DE CONSISTÊNCIA	
CLASSE	**SLUMP (mm)**
S 10	10 ≤ S < 50
S 50	50 ≤ S < 100
S 100	100 ≤ S < 160
S 160	160 ≤ S < 220
S 220	S ≥ 220

ABNT NBR 7212 / 2012

O que comprar: Famílias de Traços

- **Traços "de linha":** aqueles que são dosados e fornecidos para características a 28 dias, somente. Podem sofrer alterações ao longo deste período, como por exemplo, curva de crescimento da resistência devido alteração do tipo de cimento;

- **Traços "especiais":** aqueles que são dosados e fornecidos para uma ou mais características específicas do concreto, como por exemplo X% da resistência à compressão a J dias, consumo mínimo de cimento, etc, que devem ser especificadas na tomada de preço e no contrato de fornecimento.

O que comprar?

- **Características do concreto:**
  1. **CAA – Classe de Agressividade Ambiental**
  2. **Consumo mínimo e tipo de cimento**
  3. **Fator A/C máximo**
  4. **Resistências (compressão, tração à flexão) e módulo nas várias idades (desforma, movimentação de peças, valores característicos);**
  5. **Características especiais: retração, exsudação**
  6. **Diâmetro máximo de agregados**
  7. **Abatimento (slump)**
  8. **Outros específicos (tonalidade, massa específica, etc)**

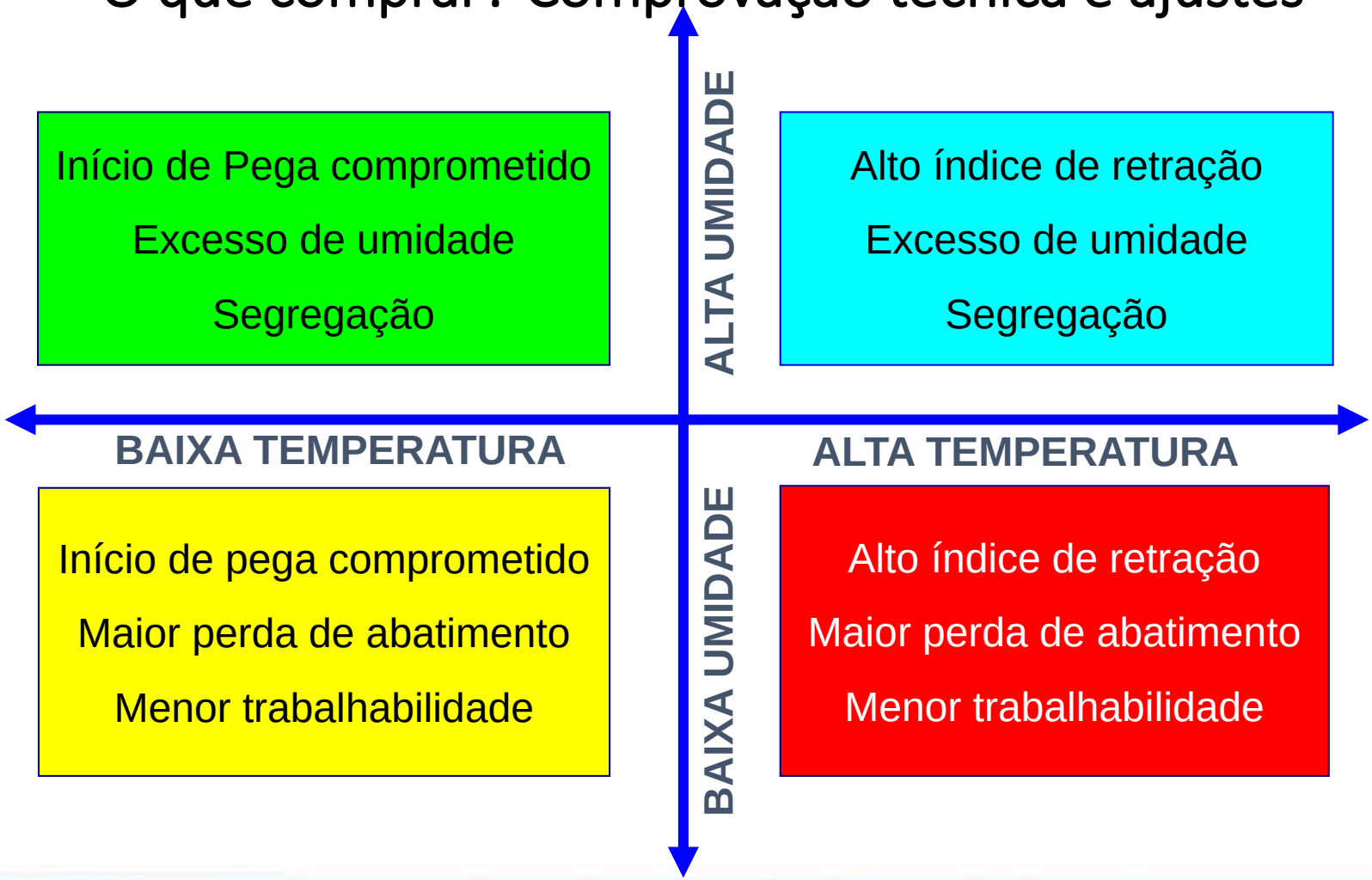
O que comprar: escolha de fornecedores

- **<u>Visita técnica a eventuais fornecedores:</u>**
  1. **Verificação:**
     - **i. Critérios técnicos:**
       - Corpo técnico
       - Laboratório (procedimentos, equipamentos)
       - Critérios de recebimento e estocagem de MCC's
       - Desvio padrão dos traços e da central
     - **ii. Critérios operacionais:**
       - Programação
       - Aferição de equipamentos (balanças, hidrômetros)
       - Frota (disponibilidade e estado de conservação
       - Logística de fornecimento

O que comprar? Tomada de Preços

≠ ≠ ≠

O que comprar? Comprovação técnica e ajustes



O que comprar? Comprovação técnica e ajustes

Fotos: acervo particular FRPC

O que comprar? Concretagem Teste

- **Objetivos:**
  1. Comprovação, em campo, das características do concreto, tanto no estado fresco quanto no endurecido
  2. Análise logística e operacional
  3. Ajustes finais

Fotos: acervo particular FRPC

Como receber o concreto

4.3 Profissional responsável pela execução da obra

Ao profissional responsável pela execução da obra de concreto cabem as seguintes responsabilidades:

a) escolha da modalidade de preparo do concreto (conforme 4.1);

b) escolha do tipo de concreto a ser empregado e sua consistência, dimensão máxima do agregado e demais propriedades, de acordo com o projeto e com as condições de aplicação;

c) atendimento a todos os requisitos de projeto, inclusive quanto à escolha dos materiais a serem empregados;

d) recebimento e aceitação do concreto (conforme 3.41 e 3.42);

e) cuidados requeridos pelo processo construtivo e pela retirada do escoramento, levando em consideração as peculiaridades dos materiais (em particular, do cimento) e as condições de temperatura ambiente;

f) atendimento aos requisitos da ABNT NBR 9062 para a liberação da protensão, da desforma e da movimentação de elementos pré-moldados de concreto;

g) verificação do atendimento aos requisitos desta Norma pelos respectivos profissionais envolvidos;

h) efetuar a rastreabilidade do concreto lançado na estrutura.

Arquivo de impressão gerado em 16/08/2015 10:32:26 de uso exclusivo de BETON ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA [12.217.702/0001-00]

Como receber o concreto

4.4 Responsável pelo recebimento e pela aceitação do concreto

Os responsáveis pelo recebimento e pela aceitação do concreto são o proprietário da obra e o responsável técnico pela obra, designado pelo proprietário. A documentação comprobatória do cumprimento desta Norma (relatório de ensaios, laudos e outros) deve estar disponível e ser arquivada pelo prazo de cinco anos.

Arquivo de impressão gerado em 16/08/2015 10:32:26 de uso exclusivo de BETON ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA [12.217.702/0001-00]

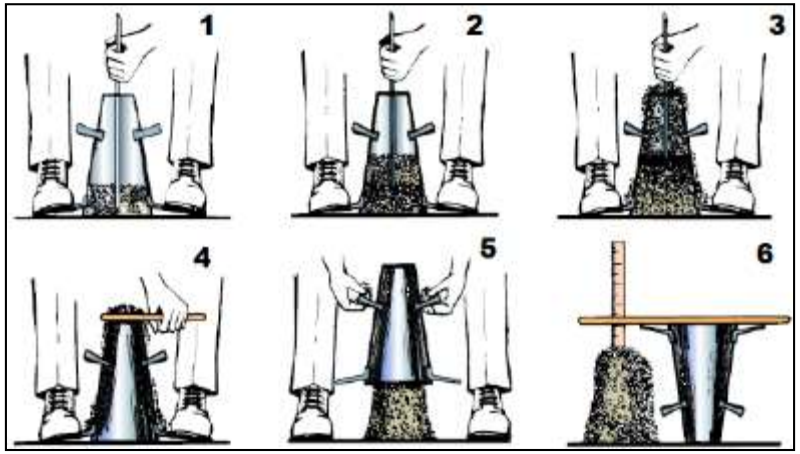
Fotos: acervo particular FRPC

Como receber o concreto: água retida

4.4.3 Mistura parcial na central e complementação na obra

Os materiais componentes do concreto são colocados no caminhão betoneira, com parte da água, que é complementada na obra imediatamente antes da mistura final e descarga. Neste caso deve-se estabelecer um sistema rigoroso de controle e registro da quantidade de água adicionada na central e a ser complementada na obra, para evitar ultrapassar a quantidade prevista no traço.

Arquivo de impressão gerado em 16/08/2015 10:32:26 de uso exclusivo de BETON ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA [12.217.702/0001-00]



Obrigatório SLUMP TEST em todos os caminhões betoneira, como critério de recebimento do concreto

Como receber o concreto

4.4.4 Adição suplementar de água

Antes do início da descarga, ao verificar que o concreto apresenta abatimento dentro da classe de consistência especificada, não se admite adição suplementar de água.

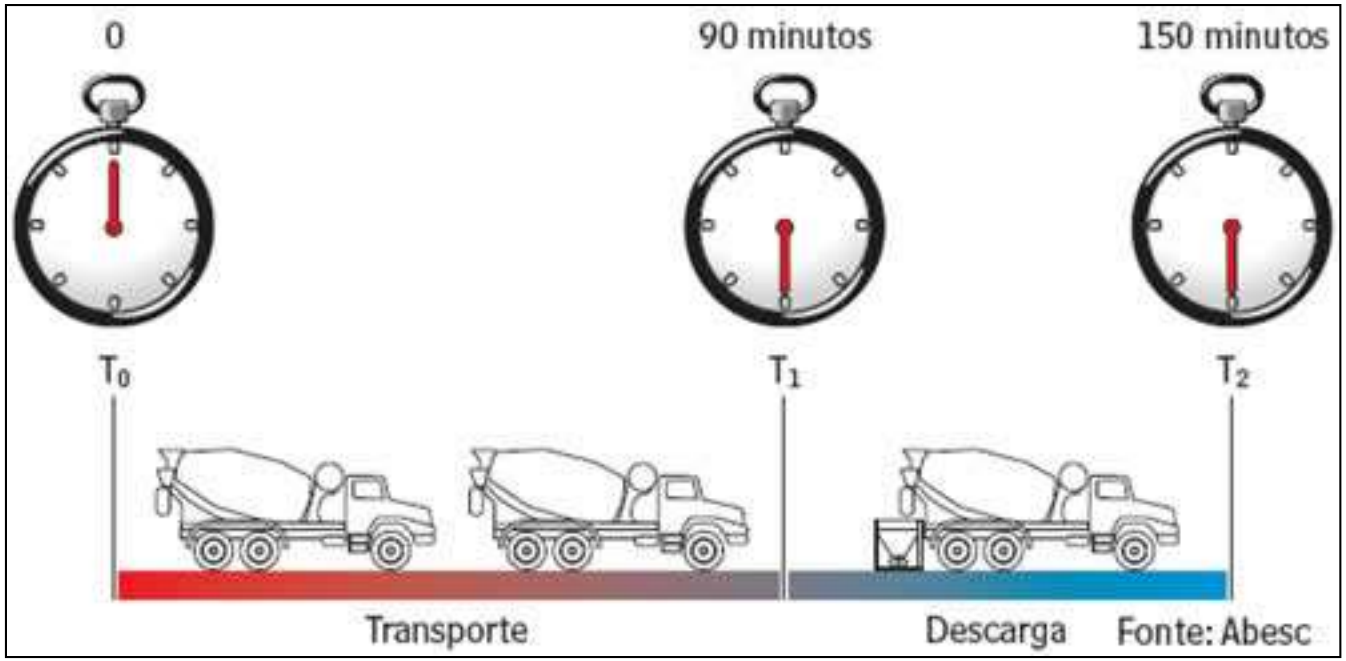
Qualquer adição de água exigida pela contratante exime a empresa de serviços de concretagem de qualquer responsabilidade quanto às características do concreto constantes no pedido. Este fato deve ser registrado no documento de entrega.

NOTA Entende-se por água suplementar a quantidade de água adicionada ao concreto que ultrapassa a prevista na dosagem.

Arquivo de impressão gerado em 16/08/2015 10:32:26 de uso exclusivo de BETON ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA [12.217.702/0001-00]

Fotos: acervo particular FRPC

Como receber o concreto: vida útil



4.5.5 Condições especiais

Devem ser verificadas as experiências anteriores e condições especiais, tais como temperatura e umidade relativa do ambiente, propriedades do cimento, características dos materiais, peculiaridades da obra, uso de aditivos retardadores, refrigeração e outras, em função das quais podem ser alterados os tempos (prazos) de transporte e descarga do concreto.

Arquivo de impressão gerado em 16/08/2015 10:32:26 de uso exclusivo de BETON ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA [12.217.702/0001-00]

Importância do Controle Tecnológico

1. **Projeto:**
   - Especificação das características do concreto em conjunto com o projetista
   - Visita a possíveis fornecedores (concreteiras, laboratórios, etc) para auditoria técnica e operacional (eleição de players com comprovada capacitação)
   - Estudo de dosagens de concreto (definição de traços, evolução do desempenho, concretos especiais, etc)
2. **Tomada de Preços:**
   - Suporte ao Departamento de Orçamentos para a correta solicitação de preços, condições econômicas e de logística
   - Eleição de fornecedores (A – B): critérios técnicos, operacionais e econômicas

Importância do Controle Tecnológico

3. **Antes e durante a concretagem:**
   3. Definição de procedimentos para carga, descarga, recebimento, aplicação e ensaios do concreto, principalmente para casos de não-conformidade
   4. Concretagem prévia para avaliação de todo o processo produtivo
   5. Acompanhamento de todas as cargas na central
   6. Recebimento e liberação do concreto
   7. Acompanhamento de coleta e identificação de amostras
   8. Verificação de mapeamento da concretagem
4. **Após concretagem:**
   - Acompanhamento de ensaios do concreto no estado endurecido
   - Recebimento e validação dos resultados
   - Tratamento para casos de não-conformidade, de acordo com procedimentos definidos no item anterior

Controle Tecnológico: pontos de atenção

Fotos: acervo particular FRPC

Xièxiè
Choukrane
Dankie
Tack
Arigatô
Dhanyavaad
Gracias
Děkuji
Ďakujem
Thank You
Hvala
Terima kasih
Takk
Dank u
Diolch
Blagodaria
Danke
Shukran
Chnorakaloutioun
Hvala
OBRIGADO
Täname
Ačiū
Merci
M` hgōi
Hvala
Tak
Todah
Gamsahamnida
Mahalo
Gràcies
A dank
Kiitos
Köszönöm
Grazie
Paldies
Sas eucharistoume