

## FICHA COMPLEMENTAR – TEXTO PARA ORIENTAÇÃO

Prof. Netúlio Alarcon Fioratti

# PROCESSO DE PRODUÇÃO DO CONCRETO

## 1) Mistura

Objetivo: Contato íntimo entre os materiais componentes – recobrimento de pasta de cimento sobre as partículas dos agregados. Mistura geral dos materiais.

Principal exigência: Homogeneidade.

Tipos de mistura: - Manual – Obras de pequena importância (NBR 6118).  
- Mecanizada – Máquinas especiais (betoneira).

Recomendação para mistura manual: Mistura-se a seco o agregado miúdo e cimento, de maneira a obter-se coloração uniforme. A seguir adiciona-se e mistura-se o agregado graúdo. Forma-se uma cratera, onde é colocada a água de amassamento e continua-se a misturar até que o concreto adquira uma homogeneidade compatível com o processo, estando em condições de ser transportado e lançado nas formas. Deve ser feita em superfície plana e impermeabilizada.

Tempo de mistura: Contado a partir do instante em que todos os materiais tenham sido lançados na cuba (depende do tipo de concreto e do tipo de betoneira).

Para concretos plásticos, a NBR 6118 estabelece:

- inclinadas →  $t = 120vd$
- eixo horizontal →  $t = 60vd$

Onde :

t → em segundos

d → diâmetro máximo do misturador em metros

Ordem mais aconselhável para colocação dos materiais nas betoneiras:

- 1° → Parte do agregado graúdo + Parte da água do amassamento;
- 2° → Cimento + restante da água + Areia;
- 3° → Restante do agregado graúdo.

## 2) Transporte

Deve ser o mais rápido possível, mantendo a homogeneidade do concreto (evitando a segregação dos materiais).

O transporte pode ser nas seguintes direções:

- horizontal → vagonetes, carrinhos, caminhões, bombas.
- vertical → caçambas, guinchos, bombas.
- oblíquo → correias, transportadoras, calhas

O transporte pode também ser classificado em:

- contínuo → calhas, correias, bombas.
- descontínuo → vagonetes, carrinhos de mão, caçambas, caminhões.

Fatores que influenciam o bombeamento:

- natureza do agregado.

- forma.
- textura superficial.
- granulometria.
- dosagem do concreto.
- relação água – cimento.
- ar incorporado.
- trabalhabilidade.

### 3) Lançamento

- O concreto deve ser lançado logo após a mistura;
- Não se admite o uso de concreto remisturado;
- As formas devem ser molhadas antes do lançamento e ser estanques;
- Para concretar peças muito esbeltas (paredes) utilizar trombas;
- A altura máxima de lançamento em concretagens comuns é de 2 metros, acima do qual devem-se utilizar janelas;
- As camadas de lançamento devem ter espessura de máxima igual a  $\frac{3}{4}$  do comprimento do vibrador.

Plano de Concretagem – Juntas:

As juntas podem ser:

- Propriamente ditas, cuja finalidade é permitir deformações da estrutura (juntas permanentes).
- Juntas de construção, feitas de acordo com as interrupções da execução (juntas de concretagem).

Para as juntas de concretagem são recomendados os seguintes cuidados:

- A superfície do concreto antigo deve tornar-se rugosa esfregando-se uma escova de aço, jato de areia ou jato de água (se o concreto está ainda novo) de tal maneira que o agregado graúdo fique aparente, removendo-se a pasta e o agregado fino.
- A superfície deve ser perfeitamente limpa a fim de remover o material solto, pó, etc. A limpeza pode ser feita pelo jato de água ou ar comprimido, se for necessário.
- Se não for utilizado jato de água, a superfície deve ser molhada abundantemente.
- Logo em seguida é lançado o concreto, misturando-se as camadas do adensamento, se for concreto novo.

### 4) Adensamento

Objetivo: Deslocar com esforço, os elementos que compõe o concreto e orientá-los para se obter maior capacidade, obrigando as partículas a ocupar os vazios e desalojar o ar aprisionado na massa.

Processos de Adensamento:

- Manual: Socamento e Apiloamento.
- Mecânico: Vibração e centrifugação.

No socamento, a barra deve penetrar parcialmente na camada inferior.

No apiloamento, é mais importante o número de golpes do que a anergia de cada um, desde que esta ultrapasse certo valor.

Conforme a aplicação teremos três tipos de vibradores: de imersão (internos), de superfície e externos ou de formas, podendo ser: elétricos, com motor à explosão, à ar comprimido ou ainda eletromagnéticos.

Frequência de Vibração:

Baixa frequência: Vibra em grãos maiores (maior potência).

Alta frequência: Vibra a argamassa (mais econômico).

A argamassa quando em vibração, atua como um lubrificante entre os agregados, facilitando sua acomodação.

Raio de ação de um vibrador: É a distância além da qual o vibrador não tem mais influência, pode ser determinado experimentalmente. Depende, além da potência do vibrador, das características do concreto, não ultrapassando, porém, 60 cm.

Cuidados para a aplicação de um vibrador:

- As posições sucessivas devem estar a distância inferiores ou igual ao raio de ação de um vibrador.

- O aparecimento de ligeira camada de argamassa na superfície do concreto, assim como a cessação quase completa de desprendimento de bolhas de ar, corresponde ao término do período útil de vibração; Daí em diante, o efeito da vibração será negativo, devido ao fato da separação cada vez maior dos elementos da mistura, determinando heterogeneidade e segregação.

- A imersão da ponta vibrante no concreto, deve ser rápida e sua retirada muito lenta, ambas com o aparelho em funcionamento. A retirada demasiada rápida ou com o vibrador desligado poderá deixar um vazio na massa do concreto.

## 5) Cura

É o nome que se dá ao conjunto de medidas com a finalidade de evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento que rege a pega e seus endurecimento.

A NBR 6118 exige proteção nos 7 primeiros dias contados do lançamento. As condições de umidade e temperatura, principalmente as de primeira idade, têm importância muito grande nas propriedades do concreto endurecido.

Na obra a cura do concreto pode ser feita por vários processos:

- Irrigação periódica das superfícies.

- Recobrimento das superfícies com areia ou sacos de aniagem rompidos, que são mantidos sempre úmidos.

- Emprego de compostos impermeabilizantes de cura.

- Recobrimento das superfícies com papéis impermeáveis especiais, que impedindo a evaporação, dispensam o uso de água.

- Aplicação superficial do cloreto de cálcio, na razão de 800 g/m<sup>2</sup>. Usa-se nos climas úmidos, o produto absorve água do ambiente e o retém.