



A compra de serviços de concretagem, que agilizam e barateiam o custo final da estrutura, requer uma série de procedimentos que devem ser tomados antes durante e depois da chegada do concreto na obra.

A seguir relato esses procedimentos que foram colhidos das Normas ABNT NBR-6118 e ABNT NBR-7212 entre outras.

## 1. PROVIDÊNCIAS PRELIMINARES

### ESCORAMENTO

O escoramento deverá impedir que, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais, ocorram deformações prejudiciais à geometria da estrutura ou esforços no concreto, na fase de endurecimento.

### FÔRMAS

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das fôrmas para garantir que a geometria da estrutura corresponda ao projeto. O interior das fôrmas deverá estar limpo e as juntas vedadas para evitar a fuga de pasta. Nas fôrmas de paredes, pilares e vigas estreitas e altas, dever-se-ão deixar aberturas próximas ao fundo, para limpeza.

As fôrmas absorventes deverão ser molhadas até a saturação.

No caso em que as superfícies das fôrmas sejam tratadas com produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, esse tratamento deverá ser feito antes da colocação da armadura.

Os produtos empregados não deverão deixar, na superfície do concreto, resíduos que sejam prejudiciais ou possam dificultar a retomada da concretagem ou aplicação de revestimento.

### ACESSO

Prepare o acesso de tal forma que toda a operação de concretagem possa realizar-se sem impedimentos e com um caminho firme até o local de aplicação.

O fluxo dos caminhões deverá ser de tal forma que o caminhão seguinte não impeça a saída do caminhão vazio.

O lugar de descarga deverá estar situado de tal modo que a operação demande o menor tempo possível e possa ser alcançado sem que se façam manobras difíceis.

## 2. PROGRAMAÇÃO

Solicite o concreto com antecedência, pois dessa forma a central poderá planejar corretamente as entregas.

Especifique o tipo de concreto que irá necessitar, inclusive a classe de agressividade do meio ambiente (considerando se vai ser usado concreto protendido ou não e o respectivo consumo mínimo de cimento estabelecido na ABNT NBR 12655). Também informe se a obra irá utilizar um traço com características especiais, como por exemplo: consumo mínimo de cimento, relação Água/Cimento máxima, tipo de aditivo, massa específica, etc.



## 3. RECEBIMENTO DO CONCRETO

### DADOS

Antes de iniciar a descarga do concreto confira o documento de entrega, certificando-se de que a descrição do concreto é a solicitada pela obra e se os dados da obra estão corretos.

Confira o lacre da bica de descarga antes do mesmo ser rompido.

Não receba o concreto se houver alguma discordância.

### TRABALHABILIDADE

Verifique se o concreto está com a consistência desejada e se não ultrapassou o abatimento (slump) limite especificado no documento de entrega.

- a) Use a NBR 8953 que classifica os concretos em 5 classes de consistência. Atenção para concretos usados em estruturas convencionais, use concretos plásticos ou fluidos, evitando o uso de concretos de secos, que exigem intensa vibração.
- b) Ajuste a trabalhabilidade perdida quando o caminhão betoneira chegar na obra com o uso de aditivos desde que fique dentro das classes de trabalhabilidade citadas na ABNT NBR 8953.

### TRANSPORTE

O tempo de transporte decorrido entre o início da mistura, a partir do momento da primeira adição de água até a entrega do concreto deverá ser:

- a) Fixado de forma que o fim do adensamento não ocorra após o início de pega do concreto lançado e das camadas ou partes contíguas a essa remessa (evitando-se a formação de junta fria);
- b) Inferior a 90 minutos e fixado de maneira que até o fim da descarga seja no máximo de 150 minutos.

## 4. LANÇAMENTO DO CONCRETO

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassa nas paredes das fôrmas e nas armaduras. Para os lançamentos que tenham de ser feitos a seco, em recintos sujeitos a penetração de água, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não haja água no local em que se lança o concreto, nem possa o concreto fresco vir a ser lavado.

Deverão ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2 m. Para peças estreitas e altas o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

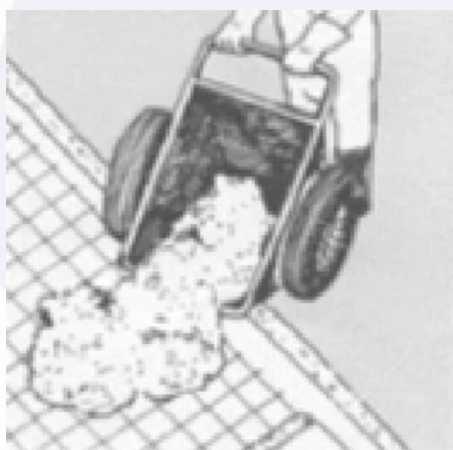
Quando o lançamento for submerso, o concreto deverá ter no mínimo 350 kg de cimento/m<sup>3</sup>, ter consistência plástica e ser levado dentro da água por uma tubulação, mantendo-se a ponta do tubo imersa no concreto já lançado. Após o lançamento o concreto não deverá ser manuseado para se lhe dar forma definitiva.

## ADENSAMENTO

Durante e imediatamente após o lançamento o concreto deverá ser vibrado ou socado contínua e energeticamente com equipamento adequado à trabalhabilidade do concreto. O adensamento deverá ser cuidado para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma.

Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízos da aderência. No adensamento manual as camadas de concreto não deverão exceder 20 cm. Quando se utilizarem vibradores de imersão a espessura da camada deverá ser, no máximo, aproximadamente igual a 3/4 do comprimento da agulha; se não for possível atender a esta exigência não deverá ser empregado vibrador de imersão.

## JUNTAS DE CONCRETAGEM



Quando o lançamento do concreto for interrompido, e surgir uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente aderência do concreto já endurecido com o concreto novo.

Antes de reiniciar-se o lançamento deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Deverão ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta, as quais poderão consistir em se deixarem barras cravadas ou dentes no concreto mais antigo.

As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos de compressão, salvo se demonstrado que a junta não diminuirá a resistência da peça.

O concreto deverá ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando-se forma quando necessário para garantir o adensamento.

No caso de vigas ou lajes, apoiadas em pilares ou paredes, o lançamento do concreto deverá ser interrompido no plano de ligação do pilar ou parede, com a face inferior da laje ou viga, ou no plano que limita inferiormente as mísulas e os capitéis, durante o tempo necessário para evitar que o assentamento do concreto produza fissuras ou descontinuidade na vizinhança daquele plano.

## CURA E OUTROS CUIDADOS

O processo de cura é muito importante e envolve cuidados específicos sendo fundamental seguir o estabelecido na ABNT NBR 14931 que alerta para os cuidados com a retirada de fôrmas e cura do concreto enquanto não atingir o endurecimento satisfatório

- para evitar a perda de água de exsudação e assegurar uma superfície com resistência adequada - e aponta que elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão de no mínimo 15 MPa.

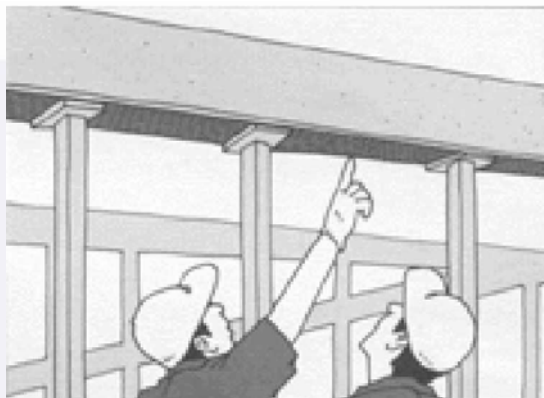
Enquanto não atingir endurecimento satisfatório o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, vento, chuva forte, água torrencial, agentes químicos, bem como contra choques e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

A proteção contra a secagem prematura do concreto deverá ser feita mantendo-se umedecida a sua superfície ou protegendo-a com uma película impermeável, pelo menos nos primeiros 7 dias após o lançamento do concreto, aumentando-se este mínimo quando forem usados os cimentos CP III ou CP IV.

Quanto mais cedo for feita essa proteção, menor a possibilidade de surgirem fissuras superficiais, principalmente em lajes e pavimentos.

O endurecimento do concreto poderá ser antecipado por meio de tratamento térmico (cura térmica) adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

## 5. RETIRADA DAS FÔRMAS E DO ESCORAMENTO



### PRAZOS

A retirada das fôrmas e do escoramento só poderão ser feitos quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

Se não for demonstrado o atendimento das condições acima, a retirada das formas e do escoramento não deverá se dar antes dos seguintes prazos:

- a) Faces laterais: 3 dias;
- b) Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- c) Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.

### PRECAUÇÕES

A retirada do escoramento e das fôrmas deverá ser efetuada sem choques e obedecer a um programa elaborado de acordo com o tipo de estrutura.

### CUIDADOS PESSOAIS

Recomenda-se o uso de botas e luvas para manusear o concreto. Em caso de contato com a pele, lavar a parte atingida com água corrente.

Com os procedimentos acima a estrutura terá mais qualidade e durabilidade.