

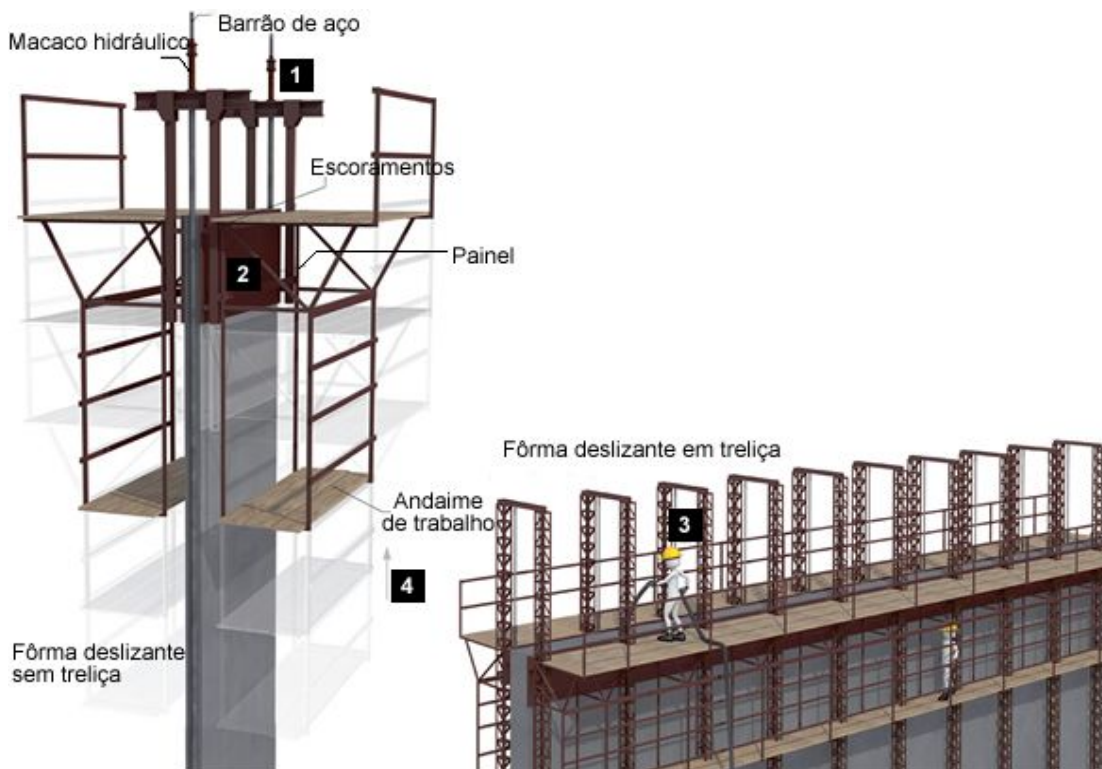
Energia

Fôrmas deslizantes

Sistema consolidado na construção de reservatórios utiliza painéis que deslizam sucessivamente para concretagem de estruturas verticais

Edição 16 - Dezembro/2011

Fôrmas deslizantes com painéis são usadas para moldar estruturas de concreto com seção constante ou de variação uniforme. São geralmente aplicadas à construção de reservatórios, pilares, torres, poços de elevadores ou escadas, núcleos de prédios, entre outros. O funcionamento se dá por meio de painéis que deslizam na vertical, impulsionados por macacos hidráulicos, para que se faça a concretagem continuamente. O sistema, que se trata de um conjunto de construção provisório, agrega plataformas de trabalho que sobem concomitantemente às fôrmas. Os painéis normalmente são metálicos ou mistos (de madeira, revestidos com aço) e no geral não passam de 1,5 m de altura. A construção com fôrmas deslizantes é considerada rápida para um sistema de moldagem in loco. Veja as etapas executivas:



[Clique para ver o infográfico](#)

1. Dimensionamento e componentes

Para o dimensionamento do sistema, são consideradas a relação entre velocidades de deslizamento e altura útil dos painéis, além da resistência de cálculo do concreto à compressão. O conjunto é composto, basicamente, de painéis, escoramentos (vigas horizontais e cambotas), macaco hidráulico, barrão de aço e andaimes de trabalho. As fôrmas devem possuir resistência para suportar as tensões do empuxo, de lançamento e de vibração do concreto. É necessário que tenham rigidez suficiente para manter a continuidade da seção durante o deslizamento - para isso, existem os escoramentos. É preciso, ainda, que os painéis sejam estanques e que sua superfície interna seja lisa para evitar a aderência do concreto. Os macacos hidráulicos acionam os barrões de aço para o deslizamento das fôrmas. Em algumas construções verticais, também é comum o uso de treliças, para garantir que as fôrmas sejam erguidas em alinhamento ao prumo.

2. Fôrma

A movimentação das fôrmas costuma ser lenta e é feita de modo constante. Ela depende da consistência e da resistência do concreto. Sua operação contínua demanda um planejamento cuidadoso para evitar interrupções no fluxo de produção de concreto.

3. Concretagem

O lançamento do concreto, segundo instrução da CBTU, deve ser feito em camadas de 15 cm a 20 cm. O primeiro deslizamento das fôrmas é de 20 cm a 30 cm, para que seja feita a verificação visual do concreto - se constatada sua aparência adequada, a fôrma é deslocada por mais 20 cm a 30 cm. No vazio formado na parte superior da forma, lança-se outra camada de concreto fresco, e assim sucessivamente. Para o adensamento, a vibração deve ser cuidadosa para não atingir diretamente a camada inferior do concreto - que vai estar em início de pega.

Segundo instrução técnica da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), o concreto deve apresentar trabalhabilidade para adensamento vibratório e o diâmetro máximo dos agregados deve ser de 16 mm. O fator água/cimento deve estar entre 0,45 e 0,52, com abatimento no ensaio de consistência de 1 a 3. O órgão contratante da obra pode apresentar outras instruções quanto à formulação do concreto.

4. Deslizamento e desforma

O topo da fôrma não deve ficar mais de 0,5 m acima da camada de concreto em fase inicial de pega. A velocidade do deslizamento deve considerar as condições de pega, a temperatura ambiente, a ventilação, as condições de vibração, o tipo de equipamento, o fluxo de suprimento de materiais e o tempo para colocação da armadura da estrutura.

As superfícies do concreto, ao serem continuamente desformadas, devem ter suas eventuais irregularidades corrigidas manualmente com argamassa de cimento e areia, com traço aconselhado de 1:3 (em volume ou peso).

Inspeção e medição

Na execução, é preciso verificar as dimensões, o nivelamento, o alinhamento e a verticalidade das fôrmas antes, durante e após a concretagem. As tolerâncias quanto aos procedimentos com o concreto são listadas na NBR 6118 (Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento).

Segundo orientação do Dnit, o serviço com as fôrmas deve ser medido por metro quadrado de superfície executada da estrutura. Não cabe medição para escoras laterais, travejamento e quaisquer outros serviços necessários, inclusive ao seu posicionamento.

Por **Rodnei Corsini**

Fontes: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - Dnit (Norma 120/2009: Pontes e Viadutos Rodoviários - Fôrmas - Especificação de Serviço); Instrução Técnica da Companhia Brasileira de Trens Urbanos, ligada ao Ministério das Cidades (CBTU).