

Fôrma tipo mesa voadora para execução de lajes

Fernando Benigno da Silva

Edição 175 - Outubro/2011

Descrição do sistema

Sistema de fôrmas para lajes, montado em obra, formado por mesas, escoras e vigas. As mesas tipo standard são fornecidas nos tamanhos 2,00 m x 4,00 m ou 2,50 m x 5,00 m. Os painéis de fôrma são do tipo tricapa, utilizados em substituição aos painéis de compensado; possuem três camadas, conforme norma austríaca Önorm B 3023 (madeira tipo spruce com ou sem tira de madeira no bordo, ripas de madeira coladas no interior e colocadas transversalmente à orientação dos tampos) sendo a colagem resistente a altas temperaturas e às intempéries.

De acordo com a empresa, a mesa voadora pode ser utilizada em diversos tipos de projeto, sendo utilizada até 7,30 m de pé-direito. Para alturas maiores é necessário o uso de torres. Neste caso as escoras são substituídas, e o ajuste é feito com a utilização de peças telescópicas e fusos de ajuste para passar por baixo de vigas de concreto.

A escolha do tipo de mesa varia com os equipamentos disponíveis, seja grua ou plataforma elevatória, e com a especificidade de cada edifício, considerando os ciclos de cura do concreto e as zonas desimpedidas para a movimentação dos carros de transporte das mesas.

Características técnicas

O sistema de mesas pode ser fornecido montado ou pode ser feita a montagem em obra. As mesas em obra são posicionadas nas zonas de concretagens com auxílio da unidade de transporte hidráulica; a empresa informa que é necessária uma pessoa



para fazer a movimentação. A seguir é feito o fechamento das zonas de acerto fechando lateralmente a laje. Segundo a Doka, até receber o concreto do piso, o sistema proporciona uma área desimpedida e segura para todos os trabalhos, sejam eles sobre a estrutura ou no próprio piso.

O sistema permite o acerto tridimensional da fôrma, na vertical e na horizontal, e também a execução de lajes de concreto com até 80 cm de espessura. O peso aproximado do sistema de fôrmas é de 55 kg/m².

Etapas de produção e indicadores de prazo

Após a concretagem e atingindo a resistência do concreto, as mesas são baixadas da posição de concretagem e movimentadas para o ciclo seguinte. São necessárias quatro pessoas para a movimentação do sistema: uma para desenformar e movimentar até a zona de suspensão e elevação para a laje seguinte, outra para a recepção da mesa e colocação na área a formar e duas pessoas para os ajustes e posicionamento da mesa (ajuste fino). De acordo com a empresa é possível atingir a movimentação acima de 50 m² /hora/quatro pessoas; este valor pode variar dependendo da estrutura, dos meios e da complexidade da obra. As zonas de reescoramento podem limitar o processo de movimentação. Um projeto onde se defina a utilização de mesas voadoras deve ser analisado e estudado em função da logística do canteiro de obras e dos equipamentos disponíveis (grua ou plataforma elevatória para movimentação da mesa, espaço disponível em canteiro etc.) e a própria estrutura da laje de concreto (protendida, maciça ou de blocos).

O sistema de mesas permite ciclos semanais de execução das lajes. No entanto, estes ciclos não são definidos pelo sistema de fôrma mas sim pela resistência mínima do concreto definida pelo projetista e pelo tipo de estrutura da laje de concreto (protendida, maciça ou mista).

Considerando as condições de resistência definida pelo projetista da estrutura, o tempo do ciclo pode ser reduzido.

Fases de execução do sistema construtivo

- 1 - Preparação das fôrmas dos pilares e concretagem
- 2 - Desenforma dos pilares e início de montagem da fôrma de laje
- 3 - Montagem da fôrma de laje e início da montagem das armaduras
- 4 - Término da montagem das armaduras e fechamento da laje, com o posicionamento

do componente de topo de laje

5 - Lançamento, adensamento e cura do concreto

Montagem

A sequência de execução das mesas voadoras é apresentada a seguir.



1. Chegada das mesas à obra



2. Montagem das escoras



3. Colocação das mesas na posição de concretagem



4. Colocação das mesas de bordo da laje, com ou sem viga



5. Fechos e encerramento da laje

8. Movimentação horizontal com utilização de grua



6. Desenforma e movimentação das mesas

7. Movimentação horizontal com utilização de elevador tipo TLS

9. Colocação das mesas na posição de concretagem

Após a cura do concreto, a partir do terceiro dia após a concretagem a estrutura pode ser retirada e movimentada para o ciclo seguinte, mantendo-se as escoras residuais (reescoramento). As fôrmas de laje são transferidas para essa nova fase onde são executados os pilares.

Ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço

Equipamentos

Uma obra com mesas deverá sempre ser servida por uma grua com capacidade mínima de 1.000 kg ou a Doka poderá fornecer um elevador de mesas (TLS). Caso se opte pela montagem das mesas em obra, deverá ser feito um gabarito para a montagem industrial do sistema e recorrer-se a uma grua para a movimentação da mesa até a zona de utilização. Toda esta área de canteiro, não englobando a zona de armazenamento das peças que compõem o sistema, não necessita ser maior que 20 m². Entretanto, a empresa recomenda que a área seja nivelada e preferencialmente assoalhada.

Ferramentas

- Broca central DF30
- Broca de madeira ø10 mm
- Chave de caixa 13
- Chave de caixa 19
- Chave de roquete ½"
- Furadeira
- Gabarito de furação DF
- Martelo
- Pregos 3,1 x 60
- Tensor de fita 5,00 m

Segurança

O início dos serviços deve ser precedido das proteções, evitando, desta forma, a queda de pessoas ou materiais.

Nas bordas das lajes ou nas aberturas de piso é necessária a instalação de proteções coletivas, como guarda-corpos, plataformas etc. e os operários devem utilizar sempre cintos de segurança.

O uso de EPIs é necessário quando forem executados serviços como:

- Trabalhos em alturas superiores a 2,00 m: é necessário o uso do cinturão de segurança tipo paraquedista.

Em qualquer situação de transporte vertical, a carga máxima suportada pelo equipamento tem de ser respeitada, além de serem tomadas todas as cautelas necessárias para que não haja queda de materiais.

Veja uma relação dos equipamentos de proteção coletiva necessários à execução do serviço:

- Bandejas primárias e secundárias
- Cancelas para bloqueio de circulação
- Tela de proteção para fachadas
- Telas de proteção do andar

Relação dos EPIs necessários a execução do serviço:

- Bota de segurança com bico de aço

- Capacete de segurança
- Cinto de segurança com trava-quedas (preso em cabo de aço ou corda de segurança auxiliar)
- Luva de proteção (vinílica ou raspa)
- Óculos de segurança
- Protetor auricular

Controle da qualidade

■ Controles geométricos (tolerâncias de montagem) - De acordo com a Doka, este controle é definido pela topografia e pelo que está imposto no caderno de encargos da obra.

■ Tolerâncias de cargas aplicadas - As tolerâncias, coeficientes de segurança e cargas de trabalho são calculados pela Doka, de acordo com normas europeias e alemãs.

De acordo com a empresa, o limite de deslocamento considerado para a mesa é L/500.

Durabilidade e manutenibilidade

Manutenção

A Doka recomenda que todo o sistema seja mantido limpo e com todas as peças funcionais. De acordo com a empresa, o sistema não requer a montagem e desmontagem entre ciclos de concretagem minimizando possíveis danos e perda de qualidade dos componentes. Apenas o compensado ou o painel tricapa é sujeito a maior desgaste por utilização. Neste caso deve ser levada em conta a quantidade de concretagens que cada mesa irá fazer e se definir o produto de acordo com o uso; segundo a Doka uma chapa de compensado nacional fará até 15 utilizações por superfície, sendo que uma chapa de painel tricapa Doka fará 50 concretagens por face.

Indicadores ambientais

Classificação do resíduo: conforme resoluções Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) 307 de 5 de julho de 2002 e 431 de 24 de maio de 2011, os resíduos podem ser considerados de classe B (metais e madeira).

Destinação do resíduo: os itens de classe B são recicláveis.

Indicadores de preços e formas de comercialização

O sistema é alugado ou vendido, o que permite ao cliente fazer a opção do valor a investir. No que refere à transferência de tecnologia/conhecimento, a Doka já disponibiliza formação sobre os sistemas, produtos, serviços e formas de trabalhar para atingir os resultados, além de formação específica sobre a correta movimentação dos materiais para minimizar o volume de material possível de se danificar em cada obra.

Os sistemas são disponibilizados em regime de locação ou venda, dentro de quatro medidas standard de 2,50 m ou 2,00 m por 4,00 m ou 5,00 m. Entretanto, é possível variar as medidas e construir uma mesa específica para a estrutura a ser executada. O painel de compensado ou tipo tricapa pode ser locado com as mesas standard da Doka. Os meios para a movimentação horizontal do sistema construtivo também são disponibilizados em regime de locação ou venda.

EMPRESA

Doka Brasil - Fôrmas para Concreto
Rua Guilherme Lino dos Santos, 800 -
Jardim Flor do Campo
07190-010
Guarulhos (SP)
Tel.: (11) 2088-5777
Fax: (11) 2088-5778
Home page: www.doka.com/br
e-mail: saopaulo@doka.com