

Laje de esfera plástica é alternativa para obras de pequeno e médio portes

Além da vantagem de dispensar vigas, tecnologia reduz o peso próprio da laje em até 35%

Por Edson Valente

Edição 181 - Agosto/2016

O BubbleDeck, sistema construtivo surgido na Dinamarca no final da década de 1990, é uma alternativa a lajes maciças convencionais ao manter os mesmos princípios estruturais com as vantagens de dispensar vigas e reduzir o peso próprio da laje em até 35%. Essa redução se deve à incorporação de esferas plásticas às lajes de concreto. Essas esferas são espaçadas na interseção entre duas telas metálicas soldadas e fixadas em treliças.

De acordo com o projeto, o sistema pode ser aplicado de duas maneiras diferentes. Uma delas se dá pelo posicionamento dos módulos sobre fôrmas convencionais de madeira; em seguida, é colocada uma armadura complementar e feita a concretagem. Esse modelo é geralmente usado em obras de pequeno e médio portes, em que há dificuldade de acesso e movimentação. Os módulos podem ser posicionados manualmente.

No outro tipo, indicado para obras que requerem velocidade na execução e redução de mão de obra, são utilizadas pré-lajes - o módulo BubbleDeck é introduzido em uma camada de 6 cm de concreto, formando um painel de pré-moldado. Os elementos são dispostos sobre escoramento com um espaçamento maior, lado a lado, sem assoalho. Uma laje de 1.000 m² é feita em seis dias.

A altura da laje e o diâmetro das esferas dependem dos requisitos de cada projeto, de acordo com os vãos entre pilares e as sobrecargas de trabalho. Quanto mais resistência for necessária, maiores serão as esferas.

O sistema BubbleDeck proporciona uma redução de materiais e do emprego de mão de obra no canteiro, além de uma produtividade maior em razão do processo industrializado em série e escala e da simplicidade da execução, de fácil aprendizado. Outras de suas vantagens são paralelização das etapas executivas, diminuição em até 60% do escoramento, menor número de caminhões na concretagem e na entrega de materiais, eliminação da fôrma assoalho (painel BD) e do barroamento (peças de madeira apoiadas no vigamento e que dão suporte ao contrapiso ou diretamente ao piso).

Os layouts flexíveis do sistema permitem fácil adaptação a arquiteturas curvas ou irregulares, grandes vãos, balanços e rebaixos, além de simplificar alterações de interiores. A superfície inferior das lajes em geral dispensa revestimentos.

Na comparação com sistemas tradicionais, há aumento de 50% da distância entre eixos e melhor aproveitamento estrutural devido à propagação dos esforços nas duas direções. A ausência de vigas - a laje é conectada diretamente às colunas por concreto in situ -, permite ganhos de pé-direito, e as instalações viabilizam tanto a passagem de tubos e dutos que ficam embutidos na laje quanto a execução de furos após a concretagem final. A tecnologia possibilita ainda o uso de cabos de protensão. Segundo o fabricante, as esferas plásticas preenchidas de ar proporcionam excelente isolamento acústico e baixa condutibilidade térmica, com desempenho em conformidade com a NBR 15.575 da ABNT.

Embora reconhecido pelas principais entidades europeias e regulamentado pelas normas Eurocode (países europeus), British Standards (Reino Unido), Komo (Holanda) e German Code (Alemanha), o sistema BubbleDeck não possui uma normatização específica no Brasil. Na avaliação de Artur Lenz Sartorti, engenheiro civil e coordenador do Núcleo de Tecnologia de Engenharia e Arquitetura do Centro Universitário Adventista de São Paulo (Nutea/Unasp), não há conhecimento sobre o comportamento efetivo da distribuição de esforços nesse sistema, nem mesmo como ele se porta dinamicamente.

"A capacidade dessas lajes em relação à absorção de esforços cortantes é menor que a das lajes maciças", afirma. "Isso pode ser uma preocupação adicional, pois na região de contato entre as esferas a nervura é estrangulada a quase zero de largura, e sabe-se de longa data que é a nervura nas lajes nervuradas que resiste ao cisalhamento", completa.

Na opinião do engenheiro, seriam necessárias mais pesquisas antes de fazer o uso indiscriminado do BubbleDeck. O fabricante, no entanto, assegura que documentos resultantes dos ensaios realizados por entidades estrangeiras são suficientes para comprovar que o sistema apresenta o mesmo comportamento estrutural que uma laje plana maciça.

1. Módulos de reforço

Malhas e treliças metálicas formam uma espécie de "gaiola" onde são posicionadas as esferas plásticas com o uso de equipamentos mecânicos ou manualmente. A altura da laje e o diâmetro das esferas dependem dos requisitos de cada projeto, de acordo com os vãos entre pilares e as sobrecargas de trabalho

2. Painel pré-moldado

Possibilitando o acabamento liso da superfície, os módulos de reforço são inseridos em uma fôrma metálica e uma camada de 6 cm de espessura é concretada, formando os painéis pré-moldados ou pré-laje de concreto

3. Montagem

Prontos e devidamente identificados, os elementos módulo de reforço e/ou painel pré-moldado são transportados para o local de trabalho, onde são içados e posicionados sobre a forma assoalho convencional - quando forem utilizados na alternativa módulos de reforço - ou diretamente sobre os escoramentos, quando empregados na alternativa painel pré-moldado

4. Armação complementar

Após posicionamento dos elementos sobre a fôrma assoalho ou diretamente sobre as linhas de escoras é feita a armação complementar referente às barras de ligação e região dos capitéis (sobre as colunas).

5. Concretagem Depois

de concluída a armação complementar, é feito o lançamento e o adensamento do concreto de segundo estágio e remoção do escoramento. O acabamento é necessário apenas quando não se deseja o

