

Tecnologia

Escolha de fôrmas para paredes de concreto deve considerar critérios técnicos e econômicos

Construtora deve pesar vantagens e desvantagens de painéis de alumínio, fôrmas metálicas e fôrmas plásticas

Juliana Nakamura

Edição 202 - Janeiro/2014



O Conjunto Habitacional Meu Orgulho, em Manaus, empregou paredes de concreto executadas com fôrmas metálicas. De acordo com a Direcional Engenharia, responsável pela obra, houve redução em até 80% do tempo de execução, em comparação com o sistema convencional de alvenaria

Com a promessa de economia, velocidade de execução e menor demanda por mão de obra, sem comprometimento do desempenho, a construção com paredes de concreto ganha espaço no segmento de unidades habitacionais econômicas, em substituição à execução da tradicional alvenaria. O incentivo à construção popular por programas como o Minha Casa, Minha Vida e a publicação da NBR 16.055: 2012 - Parede de Concreto Moldada no Local para a Construção de Edificações - Requisitos e Procedimentos ajudam a explicar o maior interesse dos construtores por essa solução construtiva. A expectativa é a de que, em três anos, de 40% a 60% das unidades habitacionais de padrão popular no Brasil utilizem paredes de concreto, segundo pesquisas de intenção de uso da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

Especialmente indicada para empreendimentos com alta repetitividade, a construção de paredes de concreto deve empregar materiais, equipamentos, insumos e técnicas específicos. Assim como o concreto, as fôrmas são itens determinantes para o sucesso técnico e econômico dessa solução.

O mercado disponibiliza principalmente três tecnologias para moldar paredes de concreto. Uma opção são as fôrmas de alumínio, que garantem boa qualidade superficial ao concreto e alta produtividade, mas são mais caras. Outra alternativa são as fôrmas plásticas, que evoluíram nos últimos anos, tornando-se mais robustas. Há ainda os moldes que utilizam estrutura metálica e chapas de compensado para o contato com o concreto, viáveis sobretudo em construções verticais que contam com grua para o transporte dos conjuntos. Menos utilizadas, as fôrmas trepantes são utilizadas apenas em obras de múltiplos pavimentos.

Comparação de sistemas

O principal critério a ser considerado na hora de optar por um ou outro equipamento para moldar concreto é a produtividade que ele confere. Características como facilidade na montagem e desmontagem, peso por metro quadrado das peças/painéis e quantidade de peças soltas influenciam diretamente a execução do sistema, assim como a maior ou menor facilidade para posicionar caixilhos, portas e gabaritos e embutir as instalações elétricas e hidráulicas. Vale lembrar, contudo, que a velocidade de execução não depende apenas do equipamento de moldagem em si, mas também do domínio que a construtora e sua mão de obra têm sobre a tecnologia. "A escolha do sistema de fôrmas normalmente recai no custobenefício de cada sistema, afetado principalmente pela produtividade", resume Rubens Monge Silveira, engenheiro da área de Planejamento e Mercado da ABCP.

"Antes de definir qual sistema de fôrmas adquirir, é preciso analisar as características do empreendimento (se casas térreas, sobrados, prédios altos ou baixos), a quantidade de unidades, a logística do canteiro e a presença de equipamentos pesados de montagem", acrescenta o engenheiro Arnaldo Wendler, consultor especializado em paredes de concreto. Ele conta que canteiros de grande extensão horizontal necessitam de equipamentos móveis ou fôrmas manoportáveis. Já obras de prédios altos inevitavelmente exigirão gruas. Nesses casos, a facilidade de carregamento das fôrmas torna-se menos crítica. Para serem manoportáveis, o ideal é que cada painel pese até 60 kg.

A produtividade média informada pelos fornecedores (hh/m²) é uma informação comparativa importante, mas que merece ser observada com ressalvas. Isso porque as empresas costumam informar apenas a produtividade na montagem dos painéis, excluindo a execução de instalações elétricas e hidráulicas, de armaduras, transporte das peças até o local da montagem etc. Além da montagem, é importante considerar também a facilidade de desenforma.



O peso e a facilidade de manuseio dos painéis são fatores que influenciam diretamente a produtividade no canteiro

O estudo comparativo precisa levar em conta, ainda, as limitações técnicas intrínsecas a cada sistema. Monge destaca que fôrmas trepantes em painéis internos, por exemplo, não são adequadas para a concretagem conjunta de paredes e lajes. Já os sistemas com fôrmas incorporadas à concretagem não são normalizados e, portanto, exigem da construtora a obtenção de um Documento Técnico de Avaliação (Datec) no âmbito do Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (Sinat).

Boas práticas

Independentemente da tecnologia escolhida, os melhores resultados ocorrem quando há um projeto de fôrmas completo e bem compatibilizado, com o detalhamento de painéis, equipamentos auxiliares, peças de travamento e aprumo, bem como do escoramento (inclusive escoramento residual permanente). O projeto deve apontar, ainda, o correto posicionamento dos painéis e a sequência executiva de montagem e desmontagem.

Aliás, a montagem e desmontagem das peças, assim como os cuidados com a manutenção, também demandam atenção rigorosa. "A mão de obra deve receber treinamento específico. A construção de paredes de concreto utiliza concretos de cura mais rápida e de custo mais alto, não admitindo erros", destaca o engenheiro Sergio Tomaz Avelino, da Construtora Capital, que atualmente constrói um conjunto habitacional, em Manaus, com fôrmas de alumínio. "Além disso, durante a execução, é importante tomar cuidado com alinhamentos, prumos e esquadro. Erros nessas etapas podem comprometer o acabamento final da obra", finaliza Avelino.

Tecnologias para execução de paredes de concreto

Fôrmas de alumínio

Principais características: Utilizam quadros e chapas de alumínio, tanto para estruturar os painéis como para dar acabamento à peça concretada.

Vantagens: São leves a ponto de dispensar equipamentos pesados. Oferecem ótimo acabamento superficial ao concreto. Quando utilizadas adequadamente, possuem alto grau de reutilização. Podem ser usadas em unidades habitacionais de diversas alturas.

Desvantagens: Alto custo para aquisição. A viabilidade financeira desse sistema depende do grau de repetição das peças.



Fôrmas plásticas

Principais características: Utilizam quadros e chapas produzidos com plástico de engenharia. Os painéis são montados de acordo com a sequência numérica, sendo justapostos e fixados por meio de travas aderidas à fôrma.

Vantagens: Menor custo de aquisição e peso reduzido (os painéis pesam em torno de 10 kg/m²). Alguns sistemas não exigem travamento metálico adicional, pois as chapas se autotravam, alinham e nivelam.

São recicláveis e toleram elevado número de reutilizações.

Desvantagens: Em comparação com outras soluções de cofragem, tendem a ser menos duráveis. O acabamento superficial também pode ser um aspecto crítico em alguns sistemas.



Fôrmas metálicas com contato de compensado

Principais características: São compostas por quadros em peças metálicas (aço ou alumínio) e chapas de madeira compensada ou material sintético. A montagem é feita a partir do uso de escoras prumadoras, peças para alinhamento e barras de ancoragem.

Vantagens: Com grande disponibilidade no mercado, podem se ajustar às variadas medidas de cada projeto. De acordo com os fabricantes, quando bem conservadas, algumas chapas de compensado podem ser reutilizadas até 30 vezes.

Desvantagens: Os painéis são mais pesados do que os equivalentes em alumínio. Embora possam ser reutilizadas, exigem a troca das chapas de compensado a cada ciclo de 30 usos, aproximadamente. Alguns sistemas podem apresentar quantidade grande de peças soltas.



Produtos para a obra



Molde de alumínio

Lumiform SH é um sistema de fôrmas para paredes de concreto composto por painéis fabricados com perfis especiais de alumínio e forrados com placas também de alumínio. Indicado para a construção de casas, sobrados e edifícios, o sistema não precisa de emendas ou arrebites. Os painéis apresentam furações apenas nas laterais, onde é encaixada uma peça que, além de atuar como espaçador das fôrmas, suporta as cargas atuantes do empuxo.

SH Fôrmas
(21) 2529-7676
www.sh.com.br



Montagem manual

Composto por uma estrutura reforçada de aço galvanizado de 11 cm de canto e um forro de compensado plastificado de 12 mm de espessura, o sistema Alispoly Manual foi desenhado para ser manipulado sem grua (peso 30 kg/m²). As fôrmas, indicadas para conformar paredes de concreto, são reutilizáveis.

Metroform
(11) 2432-3110
www.metroform.com.br



Sistema flexível

O sistema de fôrmas para paredes Vario GT 24 é adaptável a qualquer geometria de estrutura. Composto por vigas de madeira, longarinas metálicas e chapas de compensado plastificado, permite a união e alinhamento rápido e simples dos painéis e infinitas formas de ajuste e adaptação do projeto, segundo o fabricante.

Peri

(11) 4158-8188

www.peribrasil.com.br



Desenforma facilitada

Easy Set é um sistema de fôrmas voltado a obras residenciais e edifícios de múltiplos andares. Resistente a pressões de até 60 KN/m², é composto por painéis leves (de 18 kg/m² a 20 kg/m²), formados por perfis em alumínio com enrijecedores tubulares que facilitam o manuseio. Os painéis possuem ainda dispositivo especial de desenforma, dispensando o uso de ferramentas após cada ciclo.

Mills

(11) 3787-4142

www.mills.com.br



Concretagem monolítica

Recém-lançado, Doka OneGo é um sistema para a execução de paredes e lajes de concreto composto por fôrmas de alumínio. Os painéis têm desenho ergonômico e possuem pinos de ligação integrados, o que abrevia o tempo de montagem e desmontagem, segundo o fabricante.

Doka

(11) 2088-5777

www.doka.com.br



Molde leve

O sistema de fôrmas Comain é composto por um painel de chapa de compensado fenólico e por chapas de aço, que garantem grande capacidade de carga contra golpes e mais de mil utilizações. As peças, segundo o fabricante, podem ser manuseadas por um único operário, o que possibilita a sua utilização sem necessidade do uso de grua.

Ulma

(11) 3883-1300

www.ulma-c.com.br



Sistema modular

O sistema de fôrmas Rohr HF é totalmente estruturado em aço, com capacidade de 6 mil kg/m² e peso aproximado de 40 kg/m² equipado. Indicado para concretagens de paredes retas, fundações, habitações modulares, entre outros usos.

Rohr

(11) 2185-1428

www.rohr.com.br



Plástico reforçado

Composto por painéis plásticos intertravados reforçados com fibra de vidro, o sistema Tecwall não possui peças soltas, dispensa estrutura metálica complementar e já prevê as instalações hidráulica e elétrica.

Tecwall

(16) 3397-7628

www.tecwall.com.br



Múltiplas aplicações

As fôrmas leves Pashal são compostas por chassis metálicos forrados com chapa fenólica. A união dos painéis é executada com chaves especiais, dispensando ferramentas especiais. Com painéis modulados a cada 50 mm e linha completa de acessórios, o sistema atende a diferentes necessidades de projeto, inclusive paredes curvas. Pashal(11) 3848-6699