

Construção

MERCADO NEGÓCIOS DE INCORPORAÇÃO E CONSTRUÇÃO

Pré-fabricados de concreto já são largamente empregados em projetos com alto grau de repetição e amplos vãos livres. Mas uso em edifícios altos, especialmente residenciais, ainda é restrito

Por Juliana Nakamura

Edição 149 - Dezembro/2013

Impulsionada pela escassez de mão de obra e pela necessidade de racionalizar recursos, a construção civil brasileira vivenciou, nos últimos anos, avanços no uso de pré-moldados e pré-fabricados de concreto, especialmente em obras em que o prazo de execução é fator determinante. Normas publicadas, oferta de equipamentos para movimentação das peças e, principalmente, a maior familiaridade de projetistas e construtores com os sistemas construtivos industrializados foram decisivos para que se chegasse ao estágio atual de desenvolvimento. Algumas



Os dois pavilhões do Centro de Eventos do Ceará, em Fortaleza, foram erguidos com pré-fabricados de concreto, inclusive os pilares de 26,75 m de altura e as lajes alveolares que vencem vãos de até 15 m e chegam a suportar uma sobrecarga de 2 mil kg/m²

construtoras, por sua vez, passaram a identificar nos elementos pré-moldados aliados importantes para manter o controle sobre os seus custos, bem como para manter suas obras no prazo.

Tanto é que nos últimos três anos a construção industrializada de concreto teve uma expansão média anual da ordem de 15%, reflexo do bom momento vivido pela economia brasileira, segundo a Associação Brasileira da Construção

Industrializada de Concreto (Abcic). "Mas o setor já vinha crescendo de forma constante pelo menos desde 2001", revela a engenheira Íria Doniak, presidente-executiva da Abcic. Segundo ela, tal evolução decorre da necessidade, cada vez mais presente, de se construir com qualidade e, simultaneamente, atender a cronogramas cada vez mais ousados. "Além das obras direcionadas aos segmentos industriais e para a construção de centros de distribuição e logística, o sistema pré-fabricado expandiu também para construções habitacionais, estádios de futebol, edifícios escolares, pontes e viadutos, entre outros", comenta Doniak, que projeta, para 2013, crescimento do segmento de pré-fabricados de concreto na casa dos 10%, em função de uma conjuntura econômica menos favorável.

Para a engenheira, outro aspecto que vai ao encontro do maior uso de estruturas pré-fabricadas é a sustentabilidade. A construção civil brasileira é uma intensiva geradora de resíduos. São, em média, 550 kg/ano/habitante, conforme dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). "Nesse sentido, substituir processos artesanais por componentes produzidos na indústria e que são apenas montados nos canteiros é imperativo, da mesma forma que inovar seguindo as três dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental)", defende a presidente-executiva da Abcic.

"Hoje, soluções como lajes alveolares e painéis arquitetônicos de fachada estão plenamente assimiladas em projetos de grande porte mais horizontalizados, como aeroportos, arenas esportivas, shoppings e centros comerciais", comenta o engenheiro Eduardo Millen, conselheiro da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece) e sócio-diretor da Zamarion e Millen Consultores. A inserção dos pré-moldados, contudo, é menos significativa em obras de edifícios residenciais e comerciais altos. Segundo Millen, isso acontece porque o pré-moldado é mais competitivo quando há repetitividade, ou seja, quando há vãos padronizados e sobrecargas constantes, o que raramente acontece em edificações residenciais.



Apesar dos avanços, ainda existem gargalos, como a escassez de equipamentos de movimentação no País. "Gruas de grande porte estão começando a aparecer, mas ainda são poucas, o que acaba sendo um obstáculo para o maior aproveitamento dos pré-moldados", acrescenta Millen. Vale lembrar que a execução de grandes edifícios com estrutura pré-fabricada de concreto está atrelada, dentre outros fatores, à disponibilidade de equipamentos de montagem de grande porte. Edifícios multipavimentos com até 30 m de altura podem ser montados com guindastes comuns, ao passo que construções com mais

de 50 m de altura exigem guias especialmente projetadas para sustentar o peso das peças.

Planejamento fundamental

Uma tendência que parece se consolidar no exterior e também no Brasil é a adoção de soluções híbridas, que combinam pré-fabricados de concreto com elementos moldados in loco ou de aço. "Em edifícios de escritórios, nos quais se exige flexibilidade de layout, uma combinação recorrente é o uso de lajes protendidas alveolares pré-fabricadas, capazes de vencer grandes vãos, e fechamento externo com painéis pré-fabricados e internos em drywall. Da mesma forma, em construções com estrutura metálica, é comum a incorporação de lajes de concreto pré-fabricadas que apresentam melhor desempenho diante do fogo e, por isso, oferecem vantagens com as seguradoras", comenta Íria Doniak. "Em galpões industriais, uma solução recorrente é a adoção de lajes e pilares pré-fabricados em combinação com cobertura metálica, que vence grandes vãos e é relativamente leve", acrescenta Eduardo Millen.

Modelo de industrialização

A diferença entre as definições de pré-moldagem e pré-fabricação tem como origem a norma ABNT NBR 9.062 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado. A norma considera a pré-moldagem o processo de construção em que os elementos estruturais ou parte da estrutura de uma obra são moldados fora do local de sua utilização definitiva. A produção das peças, nesses casos, pode acontecer no próprio canteiro em área reservada para a pré-moldagem dos componentes. Já a pré-fabricação é o processo de construção em que os elementos estruturais ou parte da estrutura de uma obra são moldados em instalações industriais. São também moldados fora do local de uso definitivo, mas necessariamente em instalações industriais. "Para que uma instalação seja considerada como indústria, a norma estabelece critérios, como, por exemplo, um desvio máximo da produção de concreto de 3,5 MPa", explica Íria Doniak, da Abcic. Segundo ela, embora os elementos pré-fabricados sejam submetidos a exigências mais rigorosas de execução e controle, tal fato não indica necessariamente que a qualidade dos elementos pré-moldados (em canteiro de obras) seja inferior. "O importante é que haja a conformidade com todos os requisitos estabelecidos em norma para ambos os casos", conclui a engenheira. No caso, por exemplo, de obras em rodovias onde é, muitas vezes, difícil o acesso e distante demais das fábricas, há uma tendência de se adotar soluções que favoreçam o uso de pré-moldado de canteiro e não o produzido em unidade fabril. A opção por um ou outro modelo de industrialização vai variar em função das condições de cada empreendimento, das peculiaridades do local da obra e também dos objetivos do empreendedor. A distância dos centros produtores são aspectos que precisam ser considerados ao se fazer a opção do modelo construtivo mais indicado. "Uma regra informal e não escrita que costuma ser seguida pelas empresas do segmento de pré-fabricado é a que estabelece uma determinada distância a partir da qual não é viável, economicamente, transportar, sobretudo peças de grande porte. Essa distância varia de 400 km a 600 km", revela Doniak.

O êxito de empreendimentos desenvolvidos com base em construção híbrida, assim como o de outros sistemas construtivos com elementos pré-fabricados,

depende de haver planejamento e desenvolvimento de projetos minuciosos. "Nesse ponto, a cultura de pouco detalhamento dos projetos no Brasil atrapalha", destaca o arquiteto Paulo Eduardo Fonseca de Campos, professor-doutor da FAU/USP e presidente do Comitê Brasileiro de Construção Civil (Cobracon). Sem contar que ainda é comum projetar uma edificação de forma convencional e depois transformá-la em uma pré-fabricada, quando o ideal é que as soluções de pré-fabricação surjam durante as etapas iniciais.

Da mesma forma na fase de execução, o pré-fabricado exige um planejamento logístico rigoroso, desde o recebimento das peças no canteiro até a conclusão do serviço. Entre os momentos que podem ser críticos está o da saída da obra, quando a construção está terminando e as máquinas de grande porte precisam se deslocar para a rua.

Lajes alveolares

O uso mais intenso dos pré-fabricados pela construção civil vem sendo acompanhado por um processo de aperfeiçoamento das normas técnicas aplicadas ao segmento. Um dos destaques recentes foi a publicação da norma de lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido (NBR 14.861:2011), que complementa a NBR 9062 - Projeto e Execução de Estruturas Pré-moldadas de Concreto (atualmente em



Com 38,6 mil m² construídos, o edifício garagem do Shopping Praia de Belas, em Porto Alegre, utilizou pilares, lajes, escadas, painéis alveolares e placas de acabamento pré-fabricadas. A obra foi concluída em sete meses

processo de revisão). A NBR 14.861 estabelece os requisitos e procedimentos a serem atendidos no projeto, na produção e na montagem das lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido. "A entrada em vigor de uma norma específica de lajes alveolares foi importante para dar maior segurança ao uso dessa solução, que se caracteriza por não ter armadura para cisalhamento", explica Millen.

O projetista de estruturas destaca como outro fato importante o processo de revisão, atualmente em andamento, da NBR 6.118 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento. A nova 6.118 deve possibilitar o uso de concretos de até 90 MPa na produção de pré-fabricados, diferentemente do limite de resistência vigente que é de 50 MPa. "Para a indústria, essa mudança vai significar um avanço significativo, pois permite produzir os elementos com maior velocidade (as peças podem ser desenhadas mais cedo) e com elevado grau de qualidade", conclui Eduardo Millen.