

Industrialização

## Salto produtivo

**Chegou a hora da industrialização? Com o mercado aquecido e a falta de mão de obra, as construtoras acham que sim, mas ainda fazem as contas**

*Por Luciana Tamaki*

A já sentida falta de mão de obra, além do impacto direto no aumento dos custos de construção, tem outro impacto, este indireto, porém desejável há alguns anos: a industrialização das obras ou, ao menos, a racionalização de alguns processos. Essa tendência - que deve se confirmar em breve, segundo especialistas - caracteriza-se pela preferência por sistemas de montagem aos processos artesanais; uso intensivo de máquinas e equipamentos; projetos específicos para cada etapa; uso de materiais pré-prontos e, principalmente, uma nova abordagem no planejamento das obras.



Obra da Tecnisa com grua e pré-moldado. A empresa vem ampliando a atuação com central de pré-moldado em canteiro

Depender menos de mão de obra numerosa e reduzir o tempo gasto nos serviços é tudo o que as construtoras querem - pelo menos agora. "Buscamos utilizar processos que não dependam tanto da mão de obra, principalmente em cidades onde não costumamos construir e onde é mais difícil encontrar pessoal capacitado", justifica Maurício Bernardes, gerente de desenvolvimento tecnológico da Tecnisa.

Não era assim, mas hoje, devido ao encarecimento da mão de obra, alguns custos de industrialização tornaram-se competitivos, embora seja preciso sempre levar em conta a mudança de cultura que esse processo acarreta para a construtora. Para ilustrar o aumento da mão de obra, Bernardes lembra que, em São Paulo, há menos de um ano, um gesso recebia cerca de R\$ 8/m<sup>2</sup>, contra os R\$ 14/m<sup>2</sup> pagos em média hoje.

A industrialização da obra, no entanto, não pode ser vista apenas como uma necessidade momentânea, mas algo que terá implicações nos processos produtivos e na forma de a construtora trabalhar. A industrialização, por exemplo, permite menos ajustes e improvisos do que numa obra convencional. "Enquanto a precisão em obras convencionais está na casa dos centímetros, para obras pré-fabricadas pode-se falar em, no máximo, milímetros", diz Bernardo Tutikian, coordenador do curso de engenharia civil da Unisinos (Universidade do Vale dos Sinos), do Rio Grande do Sul.

Maurício Linn Bianchi, diretor de engenharia da construtora paulistana BKO, aponta a modulação também como principal fator que trava a racionalização das obras. "A construção começa convencional porque o projeto não foi elaborado milimetricamente, com toda margem de adaptações que isso implica", critica Bianchi. Por isso, a tão esperada norma de coordenação modular deve finalmente sair do papel, propiciando a compatibilidade entre sistemas e a pré-fabricação.

## Milímetro x centímetro

A Norma de Coordenação Modular para Edificações, em consulta nacional até 1º de junho, propõe-se a compatibilizar elementos e componentes da construção civil. É definida uma medida padrão - o módulo básico - em 100 mm, estabelecendo-se assim um padrão universal de fracionamento. A coordenação modular se aplica ao projeto e à construção de edificações de todos os tipos e à produção de componentes construtivos. Assim, por exemplo, tanto o fabricante de blocos quanto o fabricante de portas devem produzir respeitando a escala milimétrica, permitindo a coordenação mais precisa desses dois elementos.

A normativa foi revisada pela Comissão de Estudo de Coordenação Modular para Edificações do CB-02 (Comitê Brasileiro de Construção Civil) a pedido do MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior). O objetivo era atualizar e transformar todas as normas de coordenação modular brasileiras, que estão em vigor desde os anos 1970 e 1980, em um único texto.

## Qualificação de projetistas

Outro forte impacto do processo de industrialização nas obras acontece na logística do canteiro. A planta de produção é pensada tal qual uma linha de montagem, racionalizando-se distâncias de transporte dentro da obra, locais de armazenamento quase on demand, com produtos paletizados e separados. Porém, é cada vez mais visível, sobretudo em momentos de maior atividade, a dissonância entre os projetos e as necessidades de crescimento e operacionalidade das construtoras.



Detalhe de encaixe de escada pré-moldada: precisão é fundamental

"O arquiteto, que antes respondia pelo projeto e pela obra, foi aos poucos se ausentando do canteiro até perder a experiência de campo", critica Bianchi. A opinião também é compartilhada pelo professor Tutikian, da Unisinos. "Faltam profissionais que de fato compreendam as interfaces entre sistemas tradicionais de construção e os elementos industrializados", observa. "Não basta entender apenas a ligação viga/pilar, mas sim ter uma visão sistêmica, que compreenda as implicações em produtividade, perdas e demais comparativos do convencional com o racionalizado."

Para Márcio Mazza, vice-presidente da Asbea (Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura), a crítica é válida e mostra que é preciso investir no treinamento. Porém, ele critica o que chama de "desvalorização profissional". "As pessoas não querem projeto, querem desenho. Os arquitetos coordenam uma equipe de 18, 20 pessoas, por valores irrisórios", responde. Segundo ele, a remuneração já foi de até 10% do valor da obra e hoje não passa de 1%. "Industrializado ou não, o projeto não é valorizado, tampouco pago como se deveria."

## Maquinário

Os equipamentos necessários para utilização de sistemas industrializados podem ser um empecilho à industrialização, tanto pelo custo quanto pelo acesso da máquina ao local da construção. Fora das grandes cidades é quase impossível encontrar, por exemplo, guas de grande porte. Nos grandes centros urbanos o problema maior é o acesso, tornando inviável a locação em ruas estreitas e a utilização em terrenos de pequena metragem.

Os equipamentos, vale lembrar, também são muito caros no Brasil. "A locação de uma grua nos países com tradição construtiva industrializada é até três vezes mais barato do que se paga no Brasil", observa Bianchi. "Em outros países o crédito é barato e permite um alto investimento inicial. No Brasil, não, o dinheiro é muito caro."

André Glogowsky, diretor da Hochtief, concorda que o crédito e a mão de obra são os principais fatores limitantes da industrialização. Apesar disso, a construtora adquiriu no segundo semestre do ano passado cinco guas francesas, em virtude da dificuldade de encontrar equipamentos para locar. A construtora trabalha com um portfólio de obras comerciais e industriais que exigem prazos de conclusão mais curtos. Mesmo assim, ele lembra

como a decisão foi difícil para a construtora. "Grua tem que ter operador e lugar onde guardar e consertar", lembra Glogowsky. "É uma responsabilidade grande e uma decisão estratégica."

## Sistemas para tornar a obra mais rápida

Uma das piores etapas da obra para industrializar são as fundações, ainda extremamente manuais e vulneráveis a intempéries. A estrutura, ao contrário, já tem diversas opções, desde as fôrmas até a industrialização em volume, com os pré-moldados. Os métodos mais disseminados nas construtoras, além dos pré-fabricados, são o uso de concreto autoadensável e a argamassa projetada por caneca. Já os sistemas hidráulicos, elétrico e de telecomunicações, pelo fato de não constituírem um gargalo na construção civil, até hoje não necessitaram de grande industrialização.

### Argamassa projetada

Segundo Fábio Câmpera, diretor-executivo da Abai (Associação Brasileira de Argamassas Industrializadas), "a argamassa projetada traz ganho de qualidade e produtividade". Existe a argamassa projetada com bomba de projeção e a argamassa lançada por caneca, que seria um primeiro passo rumo à industrialização. Hoje, o sistema mais usado pelas construtoras é o da "canequinha". Sua grande vantagem é a simplicidade do sistema: similar à projeção com colher, o material fica à disposição do operário próximo a ele, necessitando apenas do aspersor. A argamassa projetada por bomba, por sua vez, precisa de uma central de argamassa e bomba de projeção.



### Concreto autoadensável

A aplicação do concreto autoadensável não necessita de espalhamento, vibração ou compactação externa, e não utiliza equipamentos para adensamento. Sua grande vantagem é a maior velocidade de aplicação e a redução de mão de obra, em torno de 50% até 70%, segundo dados da Abesc (Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem). O tempo de aplicação também é reduzido, de uma média de 5 min/m<sup>3</sup> do concreto convencional para até 1,5 min/m<sup>3</sup> do CAA. Seu limitante, porém, ainda é o custo. O superplastificante utilizado, o condensado de naftaleno, ainda é muito caro. Porém, seu preço vem caindo, e, com ele, o CAA também deve experimentar uma queda de preço.



### Gesso acartonado - Drywall

O drywall destina-se à construção de paredes divisórias e forros. Além da leveza, o drywall é de rápida instalação. Segundo Carlos Roberto de Luca, consultor técnico da Associação Drywall, uma equipe de dois homens monta 30 m<sup>2</sup> de paredes de drywall por dia, cerca de 1/3 do tempo da alvenaria convencional. Pode-se começar a montar o drywall quatro ou cinco meses antes do término da obra. As instalações elétrica e hidráulica são feitas concomitantemente ao fechamento da parede, enquanto na alvenaria às vezes se levanta a parede para depois quebrar e fazer as instalações.



## Portas prontas

Nem tanto processo industrializado, mas mais um fator de racionalização da obra. As portas chegam prontas ao local, basta instalá-las. Elas vêm ganhando bastante espaço no mercado, a partir da especialização das próprias madeireiras e indústrias, que produzem em escala.



## Painéis pré-moldados para fachada

A etapa de fechamento é a que apresenta mais gargalos e desperdícios na construção convencional. De acordo com Bernardo Tutikian, o fechamento é, sem dúvida, o sistema que mais vem evoluindo e proporcionando melhores resultados. Os painéis pré-moldados chegam prontos e reduzem tempo de instalação, além de custos de revestimento. A diretora-executiva da Abcic (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto), Íria Doniak, sugere que o projetista consulte os fabricantes sobre a modulação e especificação dos painéis. Parte do maior custo dos pré-moldados pode ser diluída com a menor manutenção, diminuição de desperdícios e aceleração do cronograma de obra. Porém, o custo do equipamento de içamento ainda é pesado.

