

Gargalo estrutural

Nas obras de estruturas de concreto moldadas in loco, a execução, mais do que outros elementos, é o principal gargalo. A produtividade será sempre inversa à industrialização, mas é possível melhorar índices com bom planejamento

Se por muitos anos o Brasil viveu um tipo de estagnação na inovação de processos construtivos, hoje, com o conhecido cenário de maior demanda, prazos curtos e, principalmente, escassez de mão de obra, as construtoras correm para buscar eficiência. Nos canteiros, já podem ser vistos equipamentos e tecnologias mais modernos, mas a produtividade ainda está longe dos padrões desejáveis.

“A produtividade precisa ser encarada como o desafio da nova fase da construção”, afirma Ubiraci Espinelli Lemes de Souza, professor livre-docente da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP) e diretor da Produtime Gestão e Tecnologia. Para o professor, o estudo da produtividade, que é sua medição e seu entendimento mais a capacidade de previsão, “torna-se um instrumento imprescindível para melhorar o desempenho, para a organização prévia do trabalho e mesmo para a concepção do próprio produto”.

Para a engenheira civil Patrícia Tozzini Ribeiro, representante da Associação Brasileira de Cimento Portland de Minas Gerais (ABCP Minas) e coordenadora da Comunidade da Construção Polo Belo Horizonte, as construtoras não têm visão sistêmica sobre a questão da produtividade. “Elas não tratam a produtividade como ferramenta para auxiliá-las na tomada de decisão”, diz.

O diretor de construção da Odebrecht Realizações Imobiliárias, Ri-



A estrutura como um todo é um gargalo da execução da obra. A produtividade pode ser uma ferramenta para tomada de decisões de projeto

cardo Toscani, complementa dizendo que “a falta de visão sistêmica e o planejamento deficiente resultam em improvisações momentâneas, que na maioria das vezes geram impactos negativos no resultado final do produto”. Algumas soluções de engenharia, segundo ele, podem ser conflitantes com a concepção arquitetônica.

A variação da produtividade de execução pode ser muito maior do que o esperado. “A variação não é de 5%, 10%, como as pessoas imaginam”, avalia Espinelli. “É de 50%, 80% e até

100%”, assegura. Toscani conta que, na produção em alvenaria, “alguns profissionais conseguem produzir até 20 a 25 m² por dia, enquanto outros só produzem de 8 a 10 m² no mesmo intervalo”.

Espinelli constata que “hoje, em um mercado em que 5% do custo da obra é algo enorme, mexer 10% na produtividade da mão de obra, que custa metade da obra, é igual à lucratividade que se tem”, calcula. “Então, com uma boa gestão da produtividade, pode-se dobrar, triplicar o ganho. Ou, ao contrário, perder tudo aquilo

Razão Unitária de Produção (RUP)

A Razão Unitária de Produção (RUP) é calculada pela expressão:

$$RUP = \frac{H \cdot h}{Q_s}$$

Equipe direta (H) →
Tempo de disponibilização da atividade (h) →
Quantidade de serviço (Q_s) ←

Trata-se de uma razão entre entradas e saídas, sendo as entradas medidas em homens x hora e, as saídas, o volume de serviço realizado durante o tempo em que o funcionário ficou disponibilizado para tal.



O concreto convencional pode ser mais barato, mas é menos produtivo, pois demanda mais pessoal e mais tempo de serviço

que se poderia ganhar ou até ter prejuízo”, sentença.

Assim, é consenso que treinamento de profissionais, logística e mesmo a implantação de um programa de gestão são as melhores alternativas para aumentar a produtividade. E o primeiro passo é medir a produtividade real obtida em obra.

Essa medição da produtividade deve ser feita metodicamente. Uma metodologia proposta pela Comunidade da Construção é a coleta de indicadores (veja fórmula), cujo objetivo é analisar a execução de concretagem, fôrma e armação, para identificar os gargalos.

Claro que às vezes ocorrem imprevistos que afetam a produtividade, como um período de chuvas diárias na fase de execução de fachada, por exemplo. Mas há algumas anormalidades que podem ser evitadas, como uma equipe desmotivada, falta de projeto no canteiro, desinformação dos operários.

INTERFACES DE PRODUTIVIDADE – RECOMENDAÇÕES

Interfaces	Soluções
Pilares	<ul style="list-style-type: none"> reduzir o número optar pela regularidade (o mesmo padrão para um maior número de pilares)
Armaduras	<ul style="list-style-type: none"> diminuir a quantidade de peças e utilizar bitolas maiores
Fôrmas	<ul style="list-style-type: none"> utilizar barras de ancoragem
Partido estrutural	<ul style="list-style-type: none"> privilegiar no projeto formatos mais produtivos de lajes e pilares
Concretagem	<ul style="list-style-type: none"> utilizar equipamentos de maior produtividade, como bombas e lanças
Caminhões-betoneira	<ul style="list-style-type: none"> reduzir tempo de troca entre caminhões
Layout do canteiro	<ul style="list-style-type: none"> planejar o canteiro em prol da produtividade, avaliando distância e abastecimento de materiais

A produtividade varia quando a execução é mais fácil, mais simples, ou mais difícil. “Há projetos de estrutura tão estáveis quanto outros, mas muito mais fáceis de executar. O primeiro caminho é projetar olhando o lado da construtibilidade”, defende Espinelli.

Outro fator que afeta a produtividade é a facilidade do processo, que

pode mudar, principalmente, pela industrialização, como o uso de concreto bombeado, grua para transporte de material, fôrmas de fácil acoplamento, entre outros.

Execução mais produtiva

Nas armaduras da estrutura, a maior contribuição para a produtividade de execução é a simplificação»

PRODUTIVIDADE

dos elementos. É vantajoso diminuir a quantidade de peças, mesmo que o consumo, por exemplo, do aço, seja maior. Às vezes, conta Espinelli, “o projetista estrutural dimensiona cada pedacinho de peça com uma tensão, criando um monte de peças diferentes. Isso piora muito a produtividade”, explica.

Outro exemplo é a quantidade e tipos de fôrmas. É mais fácil executar menos pilares mas de maiores dimensões e mais regulares, que uma quantidade maior de pilares menores ou pilares de dimensões diferentes, que precisam de fôrmas diferentes. Também faz diferença na composição da fôrma, em vez do contraventamento de pilares e vigas com processos antigos, como passar arame, usar por exemplo barras de ancoragem. Bitolas de aço maiores nas gaiolas de pilares e vigas também melhoram a produtividade de homem-hora por quilo.

Acontece que, nas fôrmas, ainda se pratica muito improviso. “Há muito potencial de melhoria nas fôrmas para concreto, porque há muitos ajustes rudimentares, soluções que acabam prejudicando o resultado final”, conta Patrícia. “As construtoras só se importam com o dia da concretagem.”

Andaimes também pioram a produtividade e é melhor evitá-los. Por exemplo, nos pés-direitos altos, que necessitam de andaime para execução de fôrma, e fôrmas na fachada.

Em relação aos sistemas construtivos, também pode-se pensar em soluções que favoreçam a produtividade. Isso sempre deve ser analisado para cada situação, dependendo do prazo, custo e até das características da região onde fica a obra. Execução de laje maciça ou nervurada, por exemplo, “otimiza a questão das vigas e contribui positivamente na produtividade”, acredita Patrícia.

Outro tipo de estrutura que deve ser bem estudada é o pilar solteiro, que é executado separadamente da viga e laje, com a cabeça do pilar tendo de ser concretada posteriormente. No final, são duas fases, ou seja, mais processos no cálculo da produtividade. E, se os



Uma fôrma na fachada requer andaime, afetando negativamente na produtividade

pilares dos primeiros pavimentos tiveram uma resistência muito maior, é necessário um cuidado extra para não misturar o concreto da laje com o concreto do pilar.

Mesmo quando é feita concretagem de pilar, viga e laje juntos, o tipo de concreto especificado merece cuidado. Patrícia conta um caso em que o projetista havia especificado um tipo de concreto para o pilar e outro para a laje. “Isso é inviável para a construtora, que tem de administrar dois insumos. É uma questão cuja decisão pode contar com a presença da concreiteira”, defende a engenheira.

No processo da concretagem já se usa, hoje, na maioria das obras, bombeamento. Outro procedimento que melhora a produção é o uso de mastro distribuidor de concreto, que traz praticidade e outras vantagens, como não se apoiar na armação da laje.

Na concretagem, o tempo entre a troca de caminhões-betoneiras pode ser otimizado, por exemplo, fazendo o controle tecnológico do caminhão a vir enquanto o caminhão anterior está terminando. Para isso, é preciso um planejamento da mão de obra. “Muitas vezes a equipe está maldimensionada, ficam dois, três trabalhando e muita gente ociosa”, critica Patrícia.

Além do dimensionamento da mão de obra, a coordenadora da Comunidade da Construção também aponta a importância do planejamento das atividades para previsão

dos caminhões, e de preparar as atividades necessárias para o início da concretagem, como preparar a laje, garantir a presença da pessoa responsável pelo teste de slump, e até cuidar para que atividades não pertinentes à etapa sejam feitas em outro momento.

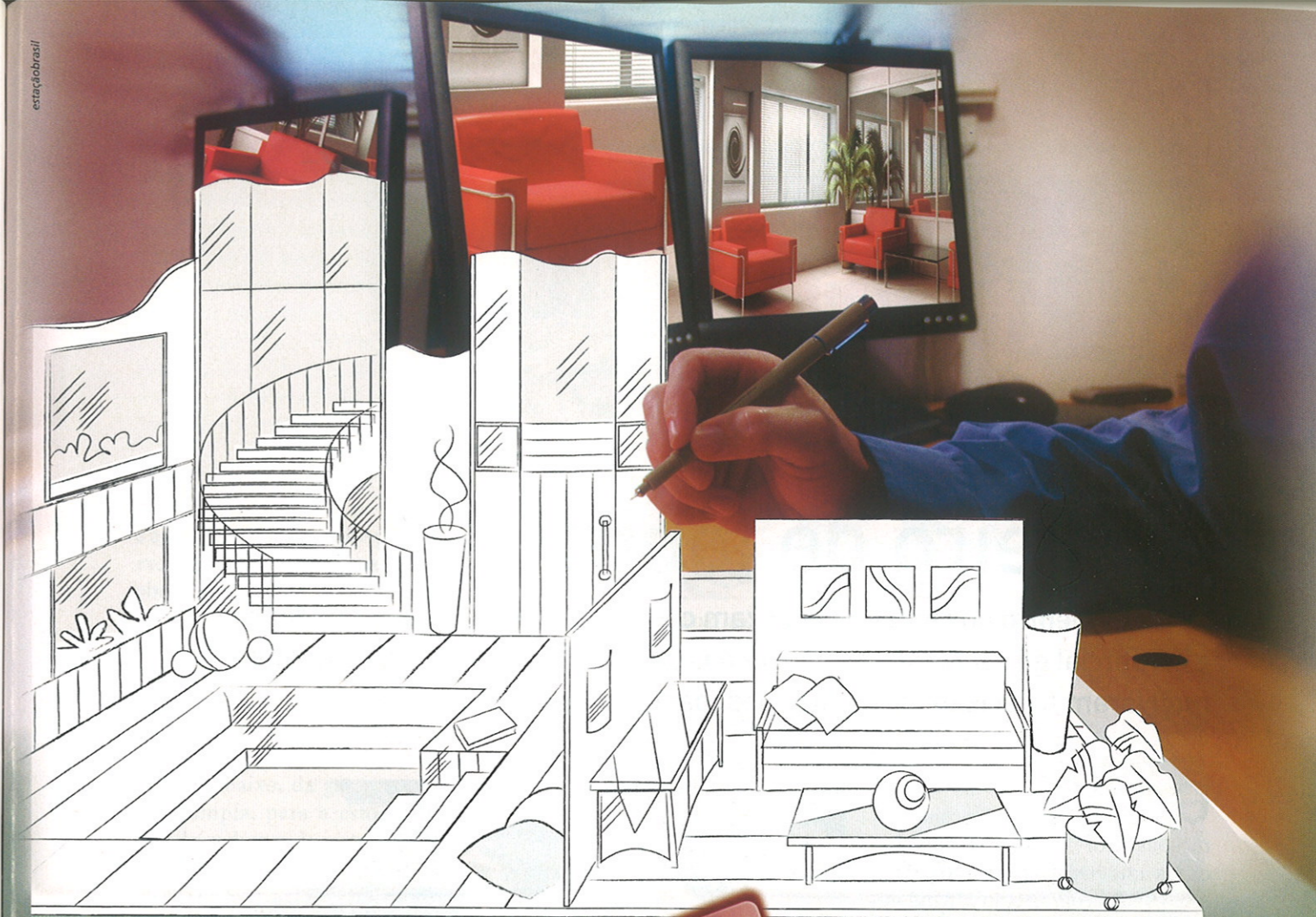
O concreto escolhido também pode influenciar na produtividade. O concreto autoadensável, por exemplo, é mais caro mas requer menos mão de obra e menos horas de concretagem. Para Patrícia, a pouca aplicação do concreto autoadensável se deve à falta de planejamento. “Não podemos comparar o concreto autoadensável hoje com dez anos atrás, quando o aditivo era caro e nem toda concreiteira tinha condição de fazer esse produto”, relembra. “É uma das tecnologias que estão acessíveis e que certamente fazem aumentar a produtividade”, defende.

Dentro da gama do concreto autoadensável, há ainda o autonivelante, que na superfície da laje quase não precisa de acabamento superficial.

Para subir a estrutura de um prédio, também há diversas opções que podem ser mais ou menos vantajosas. “Hoje há muitos prédios comerciais grandes com o core central e um anel externo grande, que são os escritórios. Há diversos planos de ataque”, explica Espinelli. “Pode-se fazer o core na frente e o anel depois; pode-se usar um tipo de fôrma para o core e outro para o lado de fora; usar equipes diferentes para cada frente dividir a logística de transporte, uma para o lado do anel e outra para o core da estrutura”, enumera Espinelli.

Todo este planejamento, em grandes construtoras, é feito em departamentos específicos de logística, suprimentos, entre outros. “Nas que não contam com uma grande estrutura, o engenheiro de obra tem condições de fazê-lo quando faz seu planejamento de obra”, defende Patrícia. “O importante”, finaliza a coordenadora, “é ter registro de produtividade e como fazer uso dela para a tomada de decisão.”

Luciana Tamaki



FEICON BATIMAT®

Salão Internacional da Construção

20 anos

27-31 março 2012
3ª a 6ª das 10h às 19h
Sábado das 9h às 17h
Anhembi | São Paulo SP

Toda obra começa aqui.

Na sua 20ª edição, a Feicon Batimat continua sendo o maior salão da construção da América Latina. E quem constrói, vende, compra, representa, projeta e cria está convidado a visitar a feira nesta edição histórica. Estarão presentes as principais e mais importantes empresas do setor com lançamentos exclusivos e oportunidades de negócios, que ajudarão os profissionais a aumentarem o seu portfólio de serviços, produtos e ideias.

Quem constrói e realiza, visita!

Faça seu credenciamento online através do site.
É rápido, fácil e gratuito!

www.feicon.com.br



Automação



Equipamentos e Produtos



Iluminação



Aquecedoras e Ar Condicionados



Revestimentos



Portas e Janelas Acessórios



Fundações e Estruturas



Produtos para Cozinhas e Banheiros

Organização e Promoção

Apoio Institucional

Filiada à

Local



Proibida a entrada de menores de 12 anos, mesmo que acompanhados.

Evento exclusivo e gratuito para profissionais do setor. O visitante que comparecer ao evento sem convite ou sem o pré-credenciamento feito deverá fazer sua inscrição no local. A entrada custará R\$ 50,00.