

Otimização de espaços

Driblar as dificuldades de um canteiro com tamanho limitado foi uma das estratégias adotadas pela Método Engenharia na construção da torre Norte, a segunda do Centro Empresarial Nações Unidas (CENU), em São Paulo, empreendimento constituído por três edifícios, cujo projeto de arquitetura foi desenvolvido pelo escritório Botti-Rubin, partindo de um desenho exterior uniforme e uma estrutura básica comum. A torre Oeste, a primeira, empreendimento da Bolsa de Imóveis e da Imopar, foi concluída em 1998 pela Hochtief do Brasil. A terceira, do mesmo grupo, deverá abrigar uma unidade do Hilton Hotel.

Segundo prédio da capital paulista em altura, a torre Norte tem 160 m, 36 andares, 152 mil m² de área construída e representou investimentos de R\$ 182 milhões da Fundação dos Economistas Federais (Funcef). A obra foi executada em tempo recorde: 36 meses, graças ao uso do conceito de pré-industrialização (*dry construction*) para reger os trabalhos.

Para a Método, que respondeu também pelo gerenciamento da obra, pré-industrializar significou reduzir custos, prazos, riscos de acidentes e desperdício de material. Diversas medidas foram colocadas em prática, para fugir dos 54 meses previstos se fossem adotados métodos convencionais de construção. A mais importante foi a decisão de efetuar grande parte da obra longe do canteiro. As fachadas de granito que seriam instaladas com *inserts*, transformaram-se em painéis arquitetônicos após estudo que garantiu as condições da malha estrutural. A escolha recaiu sobre painéis em L, com tamanho médio de 3,6 x 1,4 m, produzidos pela Stamp em Barueri, na Região Metropolitana Oeste de São Paulo. Os módulos que compõem os 17 mil m² da fachada são de concreto com acabamento em granito, receberam duas linhas de proteção de silicone para equilibrar a pressão, foram transportados ao canteiro, içados por guias e aparafusados na torre. "Com isso, pôde ser reduzido em 75% o tempo de execução do acabamento externo, que demoraria quatro vezes mais se fosse tradicional", explica o arquiteto Andy Gruber, da Tishman Speyer – Método, empresa que resulta da parceria da Método com a nova-iorquina Tishman e foi a coordenadora do trabalho de implantação da torre Norte, responden-

do ainda por sua administração predial e da área comum do complexo.

Os 19 mil m² de paredes internas foram executados com o sistema *drywall*, introduzido no Brasil há alguns anos pela própria Método e que consiste na fixação de chapas de gesso acartonado em perfis de aço. Além de agilizar o ritmo da obra, o sistema trouxe ganhos nos custos, pois é mais econômico no preço global, tendo em vista que não há desperdícios nem manutenções e que o usuário tem grande flexibilidade para se instalar, segundo a construtora.

No subsolo foi montada uma unidade para montagem dos vidros insulados, fabricados pela Guardian nos Estados Unidos e no Canadá. Eles chegaram ao canteiro cortados nas dimensões exatas, foram instalados nos caixilhos com perfis de alumínio extrudado, receberam proteção de silicone e, na seqüência, subiram diretamente para os pavimentos onde seriam colocados. Com espessura total de 27 mm, são compostos por uma lâmina externa refletiva e outra interna incolor, as quais são separadas por câmara de ar, o que garante isolamento térmico e acústico e reduz o índice de penetração do calor externo, que cai de 60% nos vidros comuns, para 25%.

Outros expedientes adotados para dar velocidade à obra foram a execução dos andares por quadrante, no sentido espiral, e o uso de concreto de alto desempenho (CAD) na estrutura, o que permitiu executar a protensão das lajes após um período entre 48 e 72 h, iniciando em seguida a próxima laje.

Atualização de tecnologias

A equipe técnica que esteve à frente da implantação do empreendimento explica que o projeto interno foi alterado para ser adequado às novas tecnologias disponíveis à época da construção e que não foram contempladas no projeto original. Assim, a principal preocupação foi assegurar a otimização de todas as áreas, trabalho que contou com a assessoria de diversos consultores internacionais, sempre em conjunto com escritórios brasileiros.

As áreas dos pavimentos-tipo foram beneficiadas com a criação de um núcleo central, onde ficaram concentradas as escadas, elevadores, *shafts* e banheiros. Dessa forma, os espaços para escritórios tornaram-se amplos e



Eng. Paulo Helene

contínuos, aproveitando ao máximo a luz natural. Foram eliminados diversos pilares, que foram espaçados a 7,5 m, em vez de 3,75 m.

Ensaios de vento efetuados em laboratório e que demandaram três meses de estudos determinaram o uso de lajes planas protendidas, com 21 cm de espessura, o que permitiu ganhar altura no pé-direito interno e dispensou a colocação de vigas. Além disso, houve economia de 1,5 t de armadura em cada pavimento.

As fundações foram feitas com sapatas após a escavação, que chegou a 20 m de profundidade, e a retirada de 800 mil m³ de terra. Tubulões a ar comprimido foram instalados para execução dos pilares de periferia. O núcleo central, um dos diferenciais arquitetônicos do projeto, foi construído a partir de um *radier* octogonal, com 20 x 34 x 4 m, o maior do Brasil, que recebe carga estrutural de 62 t. Sua concretagem foi feita ininterruptamente durante 24 h e foram empregados mais de 2.600 m³ de concreto tratado com 383 t de gelo picado, para manter a temperatura em 16°, evitando o surgimento de trincas e fissuras. Na concretagem da estrutura foi utilizado concreto de alto desempenho com 50 MPa. Um total de 28 mil m³ foram içados a 100 m de altura, um recorde na construção civil nacional.

O engenheiro Paulo Helene, catedrático da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), que atuou como consultor, considera que a construção do CENU foi um desafio ímpar para a engenharia nacional. Segundo ele, o CAD permitiu projetar e executar estruturas mais leves e elegantes, eliminar pilares de grande dimensão e aumentar o espaço interno. "Além disso, sua utilização assegura maior durabilidade às obras, pois quando a resistência do concreto à compressão aumenta cinco vezes, a vida

MEGAEMPREENDIMENTOS

útil do edifício multiplica-se por 150. Por isso, a torre Norte não deverá apresentar nenhum tipo de problema estrutural nos próximos 250 anos”, afirma, esclarecendo que a redução da porosidade dos novos concretos diminui sua susceptibilidade à corrosão das chuvas ácidas, impedindo fungos e bactérias de se alojarem.

Se nos anos 80 a revolução tecnológica na produção do concreto foi a combinação de plastificantes, superplastificantes e sílica ativa e na década de 90 ocorreu um salto na qualidade com a criação do superconcreto, material que não usa a pedra britada na sua composição, os primeiros anos do século XXI estão fadados a disseminar o uso das centrais de concreto pré-misturado nas obras. “Hoje, essa indústria está diante de uma perspectiva dourada: a adoção das centrais nas obras, a exemplo do que já ocorre nos países desenvolvidos. Além da comercialização, as empresas respondem pelo lançamento do produto por meio de bombas e assumem a responsabilidade da cura”, afirma o arquiteto Geraldo G. Serra, coordenador científico do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

Conforto excepcional

O conceito que norteou a definição dos projetos de instalações da torre Norte foi oferecer flexibilidade e o que há de mais avançado em sistemas e equipamentos aos usuários, para que o conforto ambiental possa assegurar maiores índices de produtividade.

Na área de telecomunicações, os sistemas implantados são disponíveis por meio de locação, com a garantia de que serão renovados conforme a tecnologia for evoluindo. Dessa forma funcionam uma central de telefonia com PBX comum, acessos redundantes de fibra óptica da Telefônica e da Embratel, DDR digital, correio de voz, acesso à internet e conexão especial com satélites.

Totalmente automatizado, o edifício apresenta uma evolução em termos de conforto, graças à possibilidade de se ter temperaturas diferentes nos 18 setores em que cada pavimento é dividido. Além disso, a temperatura é equilibrada de acordo com a intensidade da luz solar que incide nos ambientes. A central de resfriamento está localizada no primeiro subsolo e é composta por três torres de resfriamento com um total de 2.300 TR cada. Em cada andar estão instaladas duas unidades de *fancoils*, as quais têm capacidade para atender 200 pessoas, o que resulta



em menor consumo de energia por pessoa na área de escritórios. Dutos horizontais acomodam o sistema de volume de ar variável (VAV), com infra-estrutura integrada a controles digitais.

A torre Norte foi dividida em três zonas independentes (baixa, média e alta), para o transporte vertical de passageiros e cargas. Grupos de seis elevadores japoneses atendem cada

uma das zonas e suas velocidades variam de 2,5 a 6 m/seg. Com esse recurso, o tempo de espera ficou em torno de 30 seg. Produzidos pela Fujitec, os elevadores têm capacidade para 1.820 kg, ou 26 pessoas. Um elevador jumbo de carga e incêndio serve todos os andares e cinco elevadores hidráulicos servem os cinco subsolos e o térreo.

Tecnologia do futuro, disponível agora

Ligar a cafeteira da sua casa via internet, cortinas que se abrem todos os dias em um horário pré-determinado, olhar o seu bebê dormindo no berço do quarto enquanto você está trabalhando em outra cidade já não são mais meros exercícios de futurologia. A automação hoje já é possível e — o melhor — está cada vez mais acessível: com cerca de R\$ 15 mil já é possível instalar em uma residência a infra-estrutura para aquelas atividades.

Para permitir que tudo isso seja possível, a IBM desenvolveu a i-Home center, uma central inteligente onde chegam os cabos de telefonia, TV a cabo, *cable modem*, etc. e de onde parte apenas um cabo, o IBM ACS 7, importado da Europa. Com esse cabo, as tomadas na residência podem servir tanto para ligar uma televisão, quanto um computador, por exemplo. Se o morador tiver mais de um micro em casa, eles podem ser ligados em rede. Aliás, a partir de uma tomada dessas é possível conectar tanto uma TV quanto um micro. Enfim, com a infra-estrutura montada, a utilização fica por conta da imaginação e do bolso do proprietário.

“As pessoas hoje têm novos hábitos e os imóveis precisam estar adaptados”, comenta Victor S. Goldstein, gerente de marketing & vendas da IBM Brasil. Por enquanto, a IBM está oferecendo o sistema apenas para as construtoras e incorporadoras, mas no futuro pretende atingir também os proprietários particulares. A empresa participa dos empreendimentos desde o início do projeto, para adequar as tubulações e projeto elétrico ao sistema.

A central também pode estar interligada com a intranet do condomínio, que permite oferecer ao morador serviços como reserva do salão de festas, verificação das contas do mês e encomenda de uma pizza ou de medicamentos através de empresas ligadas na rede. Esses serviços, além de facilitar a vida do morador, podem reduzir custos. Empresas interessadas em ter acesso a um público com alto poder aquisitivo de um condomínio de luxo podem pagar para constar na intranet, por exemplo.

O condomínio Ocean Front, da Gafisa, localizado na Barra da Tijuca, bairro do Rio de Janeiro, oferece vários serviços ao morador via intranet e utiliza a automação para ajudar na segurança, por exemplo, com a instalação de câmeras de vídeo para vigiar o amplo terreno. O condomínio Costa do Sol, da Pinto de Almeida, também na Barra, será inaugurado este ano também com internet dedicada e intranet condominial. O Granja Brasil, em Itaipava, no estado do Rio de Janeiro, da Bauhauss, já contará com o i-Home center da IBM. O condomínio terá casas e apartamentos de 2, 3 e 4 dormitórios, em uma área de 400 mil m² junto à Mata Atlântica.

Na área hoteleira, o Plaza San Rafael, de Porto Alegre, com 283 apartamentos e centro de eventos para 3 mil pessoas, oferecerá a partir de abril o que eles chamaram de “i-hotel”. A infra-estrutura está sendo preparada para criar uma intranet e acesso a internet mais rápido através de provedor próprio, além de oferecer um serviço especial para os hóspedes: empréstimo de *notebooks* sem nenhum custo.