

## Obras

### Edifício corporativo Mr. Shan, erguido em Porto Alegre (RS), tem solução estrutural, design e tecnologia incomuns ao mercado gaúcho

O projeto, focado em certificação Leed, recorreu à estrutura metálica para reduzir o cronograma a 20 meses de obras

Nathalia Barboza

Edição 236 - Novembro/2016

Símbolo de ousadia e arrojo. Com este espírito foi concebido o edifício Mr. Shan Business Offices, que deverá se transformar em um marco arquitetônico da cidade de Porto Alegre (RS). A estrutura metálica da edificação quebrou paradigmas do mercado local, acostumado a empreendimentos com estruturas de concreto.

O empenho no projeto acabou sendo reconhecido com o Prêmio Sinduscon- RS 2015 na categoria Destaque Tecnológico. "Foi um trabalho de fôlego. O uso de estrutura metálica é ainda incipiente no Brasil e tivemos de estudar muito, pesquisar em uma literatura nacional escassa para fazer uma série de adaptações a partir do projeto básico original, que era de estrutura em concreto armado", conta o arquiteto Ronaldo Rezende, autor do projeto arquitetônico.

Destinado a oferecer escritórios para locação, o Mr. Shan foi encomendado em 2012 pela família do empresário Shan Ban Chun, nascido em 1930 em Shangai, na China. Ele veio ao Brasil no final dos anos 1950. Por aqui, fundou com seu irmão Shan Ban Yuen a indústria alimentícia Avipal e também atuou no mercado imobiliário gaúcho. Localizado na Av. Carlos Gomes, o edifício ganhou o nome de Mr. Shan em 2014, após a morte do patriarca chinês, aos 84 anos. "O prédio está em uma avenida importante de Porto Alegre e nossa ideia foi a de que ele conversasse com a cidade, causasse um impacto positivo nas pessoas", afirma Rezende. O edifício possui oito pavimentos (mais três subsolos destinados a estacionamento) e abriga 48 áreas locáveis, delimitadas por estrutura modulável em gesso acartonado.



#### Redução do prazo

A construtora Tedesco, empresa do grupo HTB foi contratada em 2013 primeiramente para a execução da estrutura em concreto armado. Tendo em mãos o projeto arquitetônico, foram desenvolvidos os projetos complementares, estabelecido o planejamento da obra, orçamento e cronograma. Este último foi decisivo para a aposta no sistema

metálico. "Inicialmente, previam-se 27 meses de construção, até então com a estrutura definida em concreto armado. Com a substituição pelo aço, pudemos reduzir para 20 meses, aliando ainda vantagens como redução do efetivo, melhoria na qualidade e diminuição de riscos devido à flutuação de valores de insumos e mão de obra", conta Sergio Dias de Brito, gerente de Contrato da Tedesco.

A mudança do sistema construtivo colocou a Medabil no time do empreendimento, cabendo a ela a fabricação das peças e a execução da estrutura metálica. O ingresso se deu a tempo para os ajustes do projeto e a compatibilização com as demais disciplinas. "Por tratar-se de uma estrutura industrializada, é necessário investir energia na fase de projeto e planejamento. Os desafios neste tipo de projeto são antever possíveis problemas de compatibilização de projeto, fazer o planejamento logístico e a análise de restrições", aponta o engenheiro Eduardo Zamboni, gestor de Contratos da Medabil.



O projeto do arquiteto Ronaldo Rezende previu que o átrio formado no vértice do edifício fosse envolvido pelas fachadas laterais, que convergem até quase se tocarem na porção mais alta, formando, de cada lado, um triângulo invertido

No estágio em que estava, o projeto do Mr. Shan permitiu comparar os dois sistemas construtivos, convencional e metálico. "Os projetos, o planejamento e os custos da obra já estavam bem avançados e serviram como indicadores para mensurarmos os resultados do sistema em estrutura metálica. Ao final do projeto, podemos dizer que os resultados foram positivos para todos os envolvidos", afirma Zamboni.

### **A obra**

A montagem da supraestrutura metálica começou em janeiro de 2015 e foi até junho de 2016. A concepção e a execução do projeto trouxeram diversos desafios: desde a necessidade de que os equipamentos de proteção coletiva (EPCs) atendessem simultaneamente à estrutura metálica e ao revestimento externo até a execução da estrutura espacial em forma de átrio aberto, passando pela concretagem da última laje, fachadas unitizadas e escassez de área para armazenamento de perfis - a construção, próxima de grandes avenidas, se projetava sobre o terreno, sem possibilidade de execução de canteiro nas áreas lindeiras.

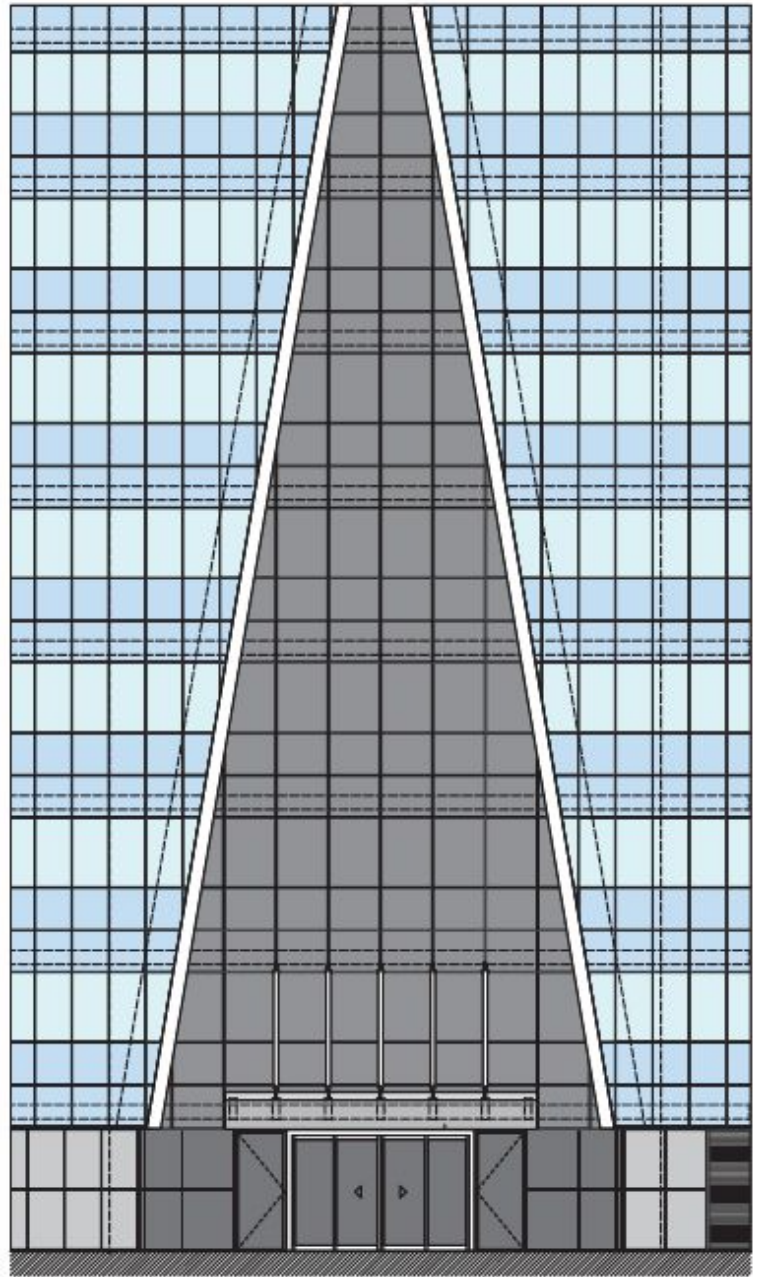
Uma das saídas foi a execução de paredes-diafragmas e tirantes provisórios, por meio do emprego de equipamentos

claim shell. Segundo Brito, devido à proximidade com avenidas de trânsito pesado e contínuo, além de situações adversas junto às construções vizinhas (subsolos existentes e edificações antigas), as cortinas de contenção foram executadas com concreto de alta performance, usinado com consumo de 400 kg/m<sup>3</sup> de cimento CP-V (ARI) e slump 22+-3 cm. "Nos últimos anos se tornou bastante comum esta solução em Porto Alegre, devido à garantia da estabilidade e estanqueidade da contenção", conta.

A construtora também monitorou a verticalidade das cortinas e o planejamento e execução da terraplanagem da área de 2.000 m<sup>2</sup> (40 m x 50 m). "Após as liberações dos órgãos públicos, demolições e retirada de árvores, foi realizada uma nova campanha de sondagens rotativas, a fim de identificar todas as situações do subsolo, e evitar dissabores durante a infraestrutura", ressalta.

A preocupação com o entorno também fez com que a obra tivesse de lançar mão de EPCs capazes de atender ao mesmo tempo à estrutura metálica e ao revestimento externo. "Pelo fato de a torre do edifício ter oito pavimentos, seria necessário instalar uma bandeja primária e duas secundárias em toda a periferia. Estas bandejas, fixadas à estrutura, trariam dois problemas: a carga na estrutura metálica (que não foi calculada para este esforço) e, principalmente, a restrição para a instalação das esquadrias externas (sistema unitizado), pois o guincho, fixado na cobertura, não teria livre acesso através das bandejas", pondera Brito.

Segundo ele, já na fase de pré-construção da obra, quando foram executados os projetos complementares e todo o planejamento e orçamento, as soluções listadas (redes de segurança no perímetro da edificação, instalação de plataforma principal metálica desvinculada da torre e exclusão das plataformas intermediárias) foram consideradas imprescindíveis à obra. "A bandeja principal, metálica, foi montada sem fixação à torre, com apoio no piso do térreo, liberando tanto a montagem da estrutura metálica como das fachadas. Na torre foi adotada rede de segurança fixada nas lajes, liberando as bandejas secundárias", conta Brito. Segundo ele, "as redes iam sendo retiradas trecho a trecho, somente nos locais onde imediatamente foram instaladas as células da fachada unitizada".



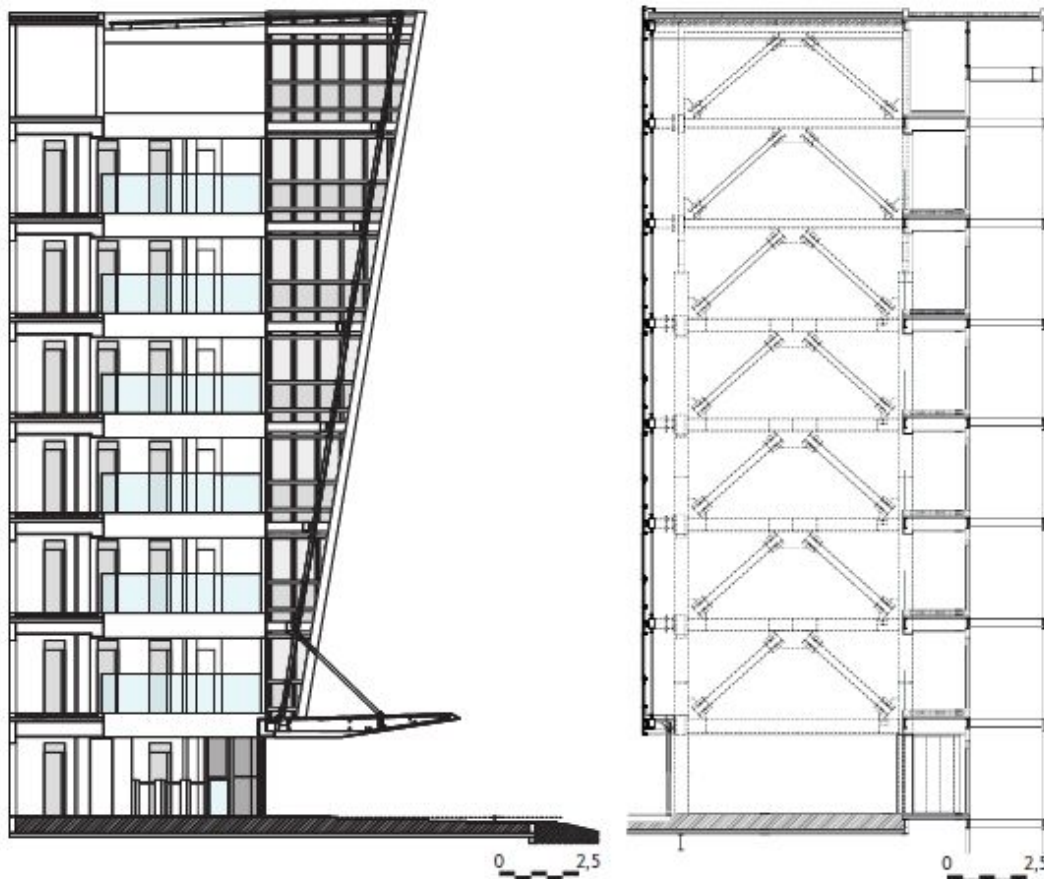
0 2,5



A análise de riscos combinada com a de requisitos trouxe, ainda na fase de projeto, mais clareza em relação aos desafios e permitiu pensar as melhores soluções. "Na fase de montagem, utilizamos uma metodologia de planejamento que possibilitasse enxergar as restrições que as bandejas poderiam trazer ao içamento, e nosso foco era manter o buffer alimentado adequadamente para evitarmos impactos no ritmo do serviço", relata Zamboni.

### Átrio aberto

Uma ousadia arquitetônica na fachada do Mr. Shan provocou a adoção de estratégias particulares. A estrutura espacial montada em uma das quinas do edifício, formando um átrio aberto em todos os pavimentos, exigiu a inclusão no canteiro de um guindaste próprio para o serviço, liberando a grua somente para a montagem da estrutura metálica principal. "Por possuir fachada inclinada e acabamentos angulares, as células tiveram tratamento especial", lembra Brito. Segundo ele, apesar de a montagem da estrutura da fachada chanfrada ter sido feita com guindaste, para a fixação das células os operários tinham que estar apoiados em andaime especial, montado em ângulo, seguindo a fachada. "Esse andaime foi sendo apoiado desde a laje do térreo e nas estruturas metálicas do átrio do 2º, 4º e 6º pavimentos até o 8º pavimento", pontua. Brito lembra que o andaime permitia acesso a todas as partes e níveis da estrutura metálica.



O projeto arquitetônico do Mr. Shan prevê que o átrio formado no vértice do edifício seja envolvido pelas fachadas laterais, que convergem até quase se tocarem na porção mais alta, formando, de cada lado, um triângulo invertido. "A fachada neste canto transformou-se num plano inclinado, com o complemento das laterais com fechamento em vidro unitizado. O desafio foi justamente a conexão estética e estrutural com as demais fachadas", explica Brito.

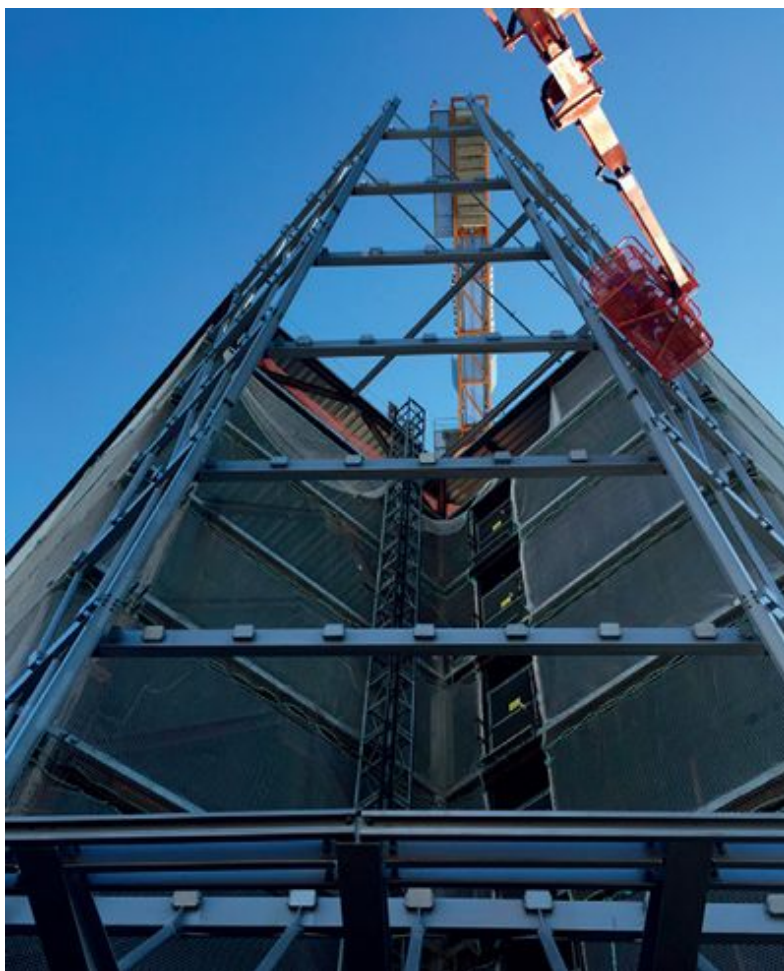
Segundo ele, o guindaste foi utilizado para evitar paradas improdutivas da grua, que tinha como prioridade a montagem das demais estruturas de aço. "A instalação da estrutura metálica do átrio teve um cuidado especial devido às peças virem com pintura final - estrutura aparente, sem proteção passiva com argamassa - como nos demais elementos", afirma.

A Tedesco também lidou com um canteiro escasso para armazenagem dos perfis metálicos. A organização das cargas, em sintonia com a velocidade de montagem, foi essencial para evitar paradas imprevistas. "A projeção da torre tomou quase que totalmente o terreno. Por se situar em área nobre, não houve condições de utilizar áreas próximas para armazenamento", justifica Brito. "A maior dificuldade deste empreendimento, do ponto de vista de execução da estrutura metálica, foi sem dúvida a falta de espaço para estocagem de peças que serviriam para o buffer de montagem", diz Zamboni. Segundo ele, em uma obra de múltiplos andares, quem define o ritmo de montagem é o içamento, e toda a logística deve ser orientada por este ritmo. No caso do Mr. Shan, que dispunha de uma pequena área de buffer, o planejamento logístico precisou ser minuciosamente sequenciado e detalhado. "O buffer de peças serve para suprir um eventual pico de produtividade no içamento ou uma eventual falha de material. Sem ele, não há margens para imprevistos, e o tempo perdido é praticamente irrecuperável", explica Zamboni.

Com a conclusão da infraestrutura no final de 2014, também foi possível montar uma grua de grande capacidade para atender toda a projeção da obra, já na altura final do edifício, evitando assim paradas para telescopamento, já que as peças maiores, como pilares e vigas, tinham a necessidade de sincronização na entrega, incluindo o posicionamento na carreta, e de transporte imediato para seu ponto de instalação. Somente as peças menores, com possibilidade de serem intercambiadas entre os pavimentos, tinham condição de armazenagem em áreas restritas.

Segundo Brito, uma estratégia da fornecedora da estrutura foi fundamental na viabilização da solução. "A empresa utilizou uma área de armazenagem em sua unidade em Nova Bassano (RS) para receber as peças maiores, fabricadas em Chapecó (SC). Daquele local, os itens eram separados e agrupados de tal modo que, quando carregados, seriam içados e imediatamente montados na obra." A estrutura metálica foi montada em seis meses, reduzindo o prazo inicial, que era de 13 meses.

As fases de concretagem da última laje e de montagem das fachadas unitizadas também desafiaram a construtora. Houve uma sincronicidade minuciosa entre o



Desafio executivo: os equipamentos de proteção coletiva (EPCs) precisaram atender simultaneamente à estrutura metálica e ao revestimento externo. O átrio aberto na fachada também provocou a adoção de estratégias particulares de execução. Os operários ficaram apoiados em andaime especial, montado em ângulo, seguindo a fachada

fim da concretagem de cada laje steel deck e a instalação da respectiva célula de fachada unitizada, com a retirada gradual da rede de proteção. "Em três semanas, 80% da fachada da obra foi concluída", testa Brito. Após a instalação na cobertura de um guincho aranha com comando remoto, as células foram descarregadas, içadas e fixadas imediatamente.

## Inovação e design

Ainda na etapa de pré-construção, foi definido que seria incluída no escopo do projeto a obtenção de certificação Leed Gold (Leadership in Energy and Environmental Design), o que resultou em várias propostas de inovação em design e alta tecnologia, muitas delas novidades para o mercado gaúcho. Entre as soluções incorporadas ao empreendimento estão os vidros tecnológicos e os elevadores de última geração. "Queríamos bastante conforto térmico e o grau de desempenho destes vidros era muito adequado", diz Rezende.

Os vidros Blue e Neutral da fachada do Mr. Shan são produzidos pelo processo de revestimento catódico, mais conhecido como "offline", e apresentam baixíssima reflexão interna e ótimo equilíbrio entre transmissão luminosa e fator solar. Estas características atendem a projetos com plantas mais profundas, que necessitam de mais entrada da luz, mas não podem perder eficiência térmica, como é o caso do Mr. Shan.

A fim de dedicar agilidade e vazão, os quatro elevadores usam o sistema de chamada com programação central (sem botoeira na cabine), além de sistema e velocidade de deslocamento bem superiores à norma.

## FICHA TÉCNICA

### Mr. Shan Business Offices

**Localização:** Porto Alegre (RS)

**Tipo:** Torre corporativa multiunidades Andares: 8 (7 + mezanino, além de 3 subsolos de estacionamento)

**Área total:** 15.000 m<sup>2</sup>

**Área locável disponível:** 7.600 m<sup>2</sup>

**Salas moduláveis:** até 48, de 100 m<sup>2</sup> a 1.520 m<sup>2</sup>

**Terreno:** 2.000 m<sup>2</sup>

**Construção:** Construtora Tedesco (Grupo HTB)

**Arquitetura:** Ronaldo Rezende Arquitetura

**Projeto de interiores:** Arquiteta Lívia Bortoncello

**Paisagismo:** Tellini e Vontobel Arquitetura de Exterior

**Vidros da fachada:** Guardian

**Execução da fachada:** Rissi Fachadas e Esquadrias

**Elevadores:** ThyssenKrupp

**Cabines dos elevadores:** New Art Collection

**Estrutura metálica:** Medabil

**Quantidade de peças de aço:** 1.650

**Aço utilizado:** ASTM A572 Gr 50

**Peso total:** 900 t