

Frentes simultâneas

Sem espaço e com dificuldade para atirantar as contenções, construtora executa obra no centro do Rio de Janeiro em sistema top-down

Luciana Tamaki

Resumo

Edifício Virtus

Incorporação: **Tishman Speyer**

Construção: **Serpal**

Localização: **avenida Presidente Vargas, Rio de Janeiro**

Área do terreno: **1.000 m²**

Área de projeção da obra: **1.000 m² (ocupa toda a área do terreno)**

Número de lajes: **23, sendo 16 andares, mezanino, térreo, cobertura, andar de sistemas e quatro subsolos**

Contenção: **paredes cortina**

Em uma localização movimentada, a avenida Presidente Vargas, no Rio de Janeiro, a construção do Edifício Virtus precisou superar uma série de desafios logísticos e executivos. Com fundações provisórias, uma vez que o uso de tirantes foi descartado, a obra evoluiu simultaneamente para cima e para baixo, pelo chamado sistema top-down.

A impossibilidade do uso de tirantes se deve ao entorno onde foi construído. Na rua à frente havia o risco de se atingir o metrô, e, ao fundo, há uma área tombada, conta Luiz Henrique Ceotto, diretor de design e construção da Tishman Speyer. O projetista de fundações Milton Golombek, diretor da Consultrix, explica que não é possível tirar a terra de dentro da escavação contida pelas paredes-diafragma se não forem feitos tirantes. "Então, foi preciso fazer a obra de cima para baixo", explica.

A escavação, dessa forma, é feita em uma área confinada, embaixo de cada laje, e com equipamentos menores. Dessa forma, tanto a escavação como a remoção da terra tornam-se difíceis. O processo é extremamente trabalhoso, artesanal, demorado e caro", conta Golombek.

Em relação à mão de obra, este tipo de sistema também tem peculiaridades. São necessárias duas equipes dedicadas, explica Golombek, uma para atuar para cima e outra para baixo (na superestrutura e no subsolo). Assim, o pico de mão de obra se dá no começo e não no meio da obra.

Outra característica do edifício Virtus é que ele toma todo o terreno. Não havia espaço para canteiro. Mesmo alugando-se um terreno ao lado, o esforço na logística foi muito grande, pois o local é muito movimentado e a entrega de materiais só podia ser feita à noite e nos fins de semana. As concretagens foram restritas ao intervalo entre 22h00 e 5h00.



A execução de uma obra no sistema top-down requer duas equipes distintas, uma para contenção e fundações e outra para a estrutura



A todo momento da execução, era necessário verificar se o incremento das cargas estava de acordo com a capacidade da fundação provisória



A escavação era confinada, feita com equipamentos relativamente pequenos e debaixo de cada laje, uma por vez



A estrutura provisória foi feita com perfis metálicos e lajes pré-moldadas



Os perfis metálicos se dividiram entre provisórios e incorporados aos pilares definitivos, cravados em barretes

Perfis provisórios e estacas barrete

Apesar de o edifício não ser grande, a maior dificuldade de projeto foi conseguir "compatibilizar as necessidades de execução com a fundação", define o projetista estrutural José Augusto Ávila, sócio-diretor da Ávila Engenharia. "Tivemos que dimensionar a estrutura completa, descarregando na fundação provisória, para que depois fossem feitos os pilares do pavimento térreo para baixo, até a execução dos novos blocos definitivos da fundação", explica o projetista.

Como naquela região da cidade o nível d'água é alto, cerca de 2 m de profundidade, foram necessárias paredes-diafragma. As executadas na obra são convencionais, moldadas in loco. O problema é que elas tinham que ser travadas, para não ceder à pressão. O travamento era feito pelas lajes, que repousavam sobre uma estrutura provisória.

A questão é que, mesmo travando a contenção, esta estrutura deveria dar condições para a retirada de terra dos andares inferiores. Por isso, preferiu-se uma estrutura mista, de perfis metálicos e lajes pré-moldadas, de forma que pudessem ser executadas posteriormente.

Os perfis eram posicionados fora do futuro pilar definitivo. Já os perfis que seriam incorporados pelos pilares passaram a fazer parte da estrutura. "Onde o pilar era grande, o perfil ficava dentro do pilar", explica Golombek. "Quando era esbelto, com menos de 20 cm ou 25 cm, não havia como o perfil ficar dentro."

Estes perfis eram cravados em barretes, um tipo de estaca que se assemelha a uma lamela de parede-diafragma, porém mais espessa, com dimensões que variaram entre 50 cm x 2,50 m até 1,20 m x 2,50 m.

Foram executados 12 perfis incorporados e 22 perfis implantados fora dos pilares, todos com 30 m a 35 m de profundidade. Os barretes têm a mesma profundidade, porém arrasados na cota do quarto subsolo, entre 12 m e 13 m abaixo da superfície.



Sequência executiva

A obra teve início com a execução de paredes-diafragma e as fundações, tanto as provisórias como as definitivas em estaca barrete. Sem atirantamento, foi feita escavação somente do primeiro subsolo. "Já travamos as paredes-diafragma no seu topo com a laje do térreo", conta Ceotto.

Conforme a obra seguia, a torre apoiava-se em cima desta fundação provisória. "Chegando ao quarto andar, pudemos desenformar o primeiro escoramento. Escavamos o segundo subsolo e fizemos a laje do primeiro", lembra Tarcísio de Carvalho Prézia, diretor de contratos da construtora Serpal.

"É praticamente como se fossem dois projetos", compara Ávila. "À medida que a estrutura avança, é preciso verificar se o incremento das cargas da execução está de acordo com a capacidade da fundação provisória."

Os perfis foram dimensionados para suportar o prédio inteiro, mas, a cada etapa, explica Prézia, a construtora consultava o projetista estrutural, em uma troca de informações para concluir se era possível executar um lance a mais de pilar sem necessidade de travamento, ou se era necessária uma viga.

Os blocos de fundação definitivos foram feitos quando a obra atingiu o quarto subsolo, e os pilares, executados de cima para baixo, foram consolidados, assim como as lajes. "Cada laje estava apoiada na estrutura metálica. Uma vez consolidada a estrutura, cortamos a estrutura metálica", resume Ceotto.

A ideia inicial era que se atingisse o quarto subsolo quando fosse executado o oitavo andar da edificação. Porém, não haviam sido identificadas algumas lentes de solo mole e isso acarretou atraso. "O solo é de argila orgânica, com areia, e rocha logo abaixo. "O local é muito apertado e tínhamos pouco espaço para trabalhar", justifica Ceotto. "Isso dificulta a execução da parede-diafragma e abre brecha para mais vazamentos", explica Ceotto.

Para corrigir as infiltrações, foram feitas estruturações com manta de não tecido e colocados caibros de peroba para a máquina poder andar por cima e não afundar, conta Prézia. "A aventura foi para baixo, não para cima", confirma o diretor. Assim, o subsolo só foi finalizado somente depois de concluída toda a estrutura e já iniciada a execução da fachada.

A fachada é do tipo pele de vidro, com vidro laminado na face Sul e vidro duplo insulado nas faces Norte e Leste. Na parte de granito, a fachada é ventilada. O edifício tem vãos de 12,5 m, com

estrutura em laje em concreto armado sem protensão. "Tínhamos um gabarito de 2,70 m livre (entre piso e forro), o que traz um limite de altura no prédio. Por isso, tivemos que usar esta laje, para permitir esta altura livre", finaliza Ceotto.

Ficha técnica

construção: **Serpal**; incorporação: **Tishman Speyer**; projeto de arquitetura: **Pontual Arquitetura**; projeto de fundações: **Consultrix**; projeto de estrutura de concreto: **Ávila**; projeto de instalações elétricas, hidráulicas e de telefonia: **Enit**; projeto de ar-condicionado: **Tékника**; projeto de automação: **Bosco e Associados**; projeto de fachadas (granito): **DGG Projetos**; projeto de esquadrias: **Mário Newton Leme**; terraplenagem: **Art Triogoli**; sondagem: **Tengel**; fundações: **Franki**; estrutura de concreto: **Fôrmas Aliança/CNA/ Órbita**; instalações elétricas, hidráulicas e de telefonia: **Qualieng**; segurança: **Jesus no Coração**; acabamentos internos: **JJ Construções/Veira**; fachada: **GMM/Algrad**; montagem eletromecânica: **Vecotec**; pintura: **Concrelest/Sercon**; concreto: **Engemix**; aço: **Arcelor Mittal**; blocos de concreto: **Multibloco/ Pentagono**; cimento e argamassa: **Votorantim**; cerâmica, porcelanato e azulejo: **Portobello**; granito/ mármore: **Grupo Rangel**; pedras naturais: **Biondi**; drywall: **Dramm Dry Wall**; portas: **Padrão Móveis**; janelas de alumínio: **Algrad**; janelas de ferro: **Montinox**; vidro: **Glasec**; ferragens: **La Fonte**; tintas e vernizes: **Suvinil**; fios e cabos: **Fumex**; tubos e conexões: **Amanco**; pré-moldados: **LM Pré-Lajes**.