

a revista do engenheiro civil

PINI

www.revistatechne.com.br

apoio
ipt

téchné

NORMA DE DESEMPENHO
Requisitos
estruturais
comentados

Edição 197 ano 21 agosto de 2013 R\$ 25,00

CONCRETE SHOW 2013

Produtos para
sistemas
construtivos à
base de cimento

Morumbi
Corporate,
São Paulo

Fachada ajustável

Complexo de escritórios em São Paulo
aposta em vidros refletivos de alta eficiência
e módulos unitizados com ancoragem que
garante o prumo do sistema



Fachada ajustável

Complexo de escritórios Morumbi Corporate, em São Paulo, aposta em vidros de alta eficiência e módulos unitizados com ancoragem que garante o prumo do sistema



Fotos: Renato Faria

Empreendimento faz parte do complexo Morumbi Shopping, em linha com a estratégia do contratante de aproximar edifícios de escritórios e centros de compras

Deve ser inaugurado em setembro o Morumbi Corporate, complexo de 142,5 mil m² de área construída distribuídos em duas torres corporativas de alto padrão localizado na zona Sul de São Paulo. De acordo com Antonio Sergio Bianco, diretor de projetos da Multiplan, incorporadora do empreendimento, o conjunto foi concebido e executado para atender ao público corporativo que busca padrões exigentes de ocupação e eficiência – a empresa investiu cerca de R\$ 478 milhões para viabilizar a obra.

Um dos destaques do projeto é a praça elevada, situada no mezanino, que interliga as duas torres, com lojas de conveniências e restaurantes, em um ambiente com ampla incidência de luz natural, graças aos generosos vãos envidraçados, laterais e zenitais, e paisagismo abundante. A Golden Tower tem em cada pavimento-tipo uma área construída de 1.475 m², totalizando 38.373 m² de área total, com 26 andares. Já a Diamond Tower tem 18 pavimentos com área construída de 2.146 m², totalizando 38.642 m² de área. Ambas as torres estão embasadas em quatro pavimentos de subsolo.

O empreendimento faz parte do complexo Morumbi Shopping, que inclui o Morumbi Office Tower, o Centro Profissional Morumbi Shopping, construído sobre a expansão do shopping, e o Morumbi Business Center, que formam um grande polo de negócios, serviços e lazer. A estratégia de investimentos da incorporadora tem privilegiado projetos multiuso, que combinam empreendimentos comerciais com operações de shopping centers, aumentando o fluxo de consumidores e promovendo a integração entre comércio e serviços.

A integração com o entorno foi o principal ponto de partida do projeto, desde a implantação das torres, uma delas paralela ao edifício vizinho, e a outra suavemente rotacionada para acompanhar a curvatura da rua. Segundo explica Luis Felipe Aflalo Herman, sócio-diretor do escritório de arquitetura Aflalo & Gasperini, a linguagem



Emprego de fôrmas tipo mesa voadora e concretagem com mastros fixos à estrutura do edifício garantiram um ciclo de execução de sete dias por laje para a torre Golden e nove dias para a torre Diamond



Para garantir a eficiência energética durante a operação, instalações são monitoradas por um sistema de supervisão predial computadorizado

da fachada com vidros pratas e azulados busca uma integração com o skyline do bairro. “No térreo, a conexão com a rua se dá por meio da continuidade do piso externo para o interno, revestido com basalto ferrugem e granito alpha anticato mesclados com madeira, para aquecer o ambiente”, detalha Herman.

O pedestre é conduzido, então, para o hall com acesso à praça de ali-

mentação e conveniência, que através de uma fachada transparente, com emprego do vidro extraclear, propicia vista integrada com o jardim, criando a percepção de não haver qualquer barreira entre o lado interno e externo.

“O conceito de materiais e cores mais quentes se estende para os hall e circulações sociais. No hall social, estamos trabalhando com granito arezzo, em tons que remetem ao ver-»

C A P A

melho, nas grandes empenas dos lobbies”, descreve. Além disso, haverá uma passarela aérea, em estrutura metálica, que conectará essa praça diretamente ao vizinho Morumbi Shopping, trazendo maior dinâmica à circulação dos pedestres.

Ambas as torres foram projetadas com estrutura de 45 mil m³ de concreto convencional, moldado in loco, e consumo de 4 mil t de aço. Para viabilizar o prazo de construção foram empregadas fôrmas do tipo mesas voadoras e um sistema de concretagem com mastros fixos à estrutura do prédio. “Com esse sistema, alcançamos um ciclo de concretagem de sete dias por laje para a torre Golden e nove dias para a torre Diamond, utilizando a tecnologia de cura química sem problemas com as concretagens. Já para o abastecimento dos andares com os materiais de acabamento utilizamos duas guas, com capacidade de ponta para 2 t, e elevadores tipo cremalheira, que priorizaram a locomoção de colaboradores durante o dia e materiais à noite”, descreve Augusto de Carvalho Martins, gerente-executivo de contrato da Racional Engenharia.

Para imprimir maior velocidade à execução das fachadas optou-se pelo sistema unitizado, em módulos de 2,5 m x 3,96 m, com caixilhos pré-fabricados em perfis de alumínio com pintura eletrostática e vidros laminados de polivinil butiral (PVB) com índices específicos de controle solar a fim de atender aos quesitos de eficiência energética. Além do vidro laminado branco extraclaro, de 10 mm (6 mm/PVB/4 mm), para a passarela, foram utilizados vidros reflexivos na cor azul com espessuras de 10 mm (6 mm/PVB/4 mm), de 12 mm (6 mm/PVB/6 mm) e de 14 mm (6 mm/PVB/8 mm), com transmissão luminosa de 29%, fator solar de 0,30% e coeficiente de sombra de 0,35. Os vidros reflexivos na cor prata contam com especificações de 10 mm (6 mm/PVB/4 mm), 12 mm (6 mm/PVB/6 mm) e 14 mm (6 mm/PVB/8 mm), com transmissão luminosa de 39%, fator solar de 0,35%, e coeficiente de sombra 0,41.



Foto: Marcelo Scandariotti



Um dos destaques do edifício é a praça elevada que interliga as duas torres, ambiente com ampla incidência de luz natural, graças aos generosos vãos fechados com vidro extraclear laterais e zenitais, e paisagismo abundante

O grande desafio da fachada de 35 mil m², diz Martins, consistiu em garantir a prumada das torres dentro das especificações do projeto. “A ancoragem da fachada foi concebida por meio de sistema com regulagem em três direções. A regulagem de nível (± 40 mm) evita a utilização de calços e o grauteamento das bases da ancoragem. Há também um sistema com redundância de vedação, câmara de equalização de pressão e condução de água para o lado externo”, destaca Martins.

As principais soluções em termos de sustentabilidade e ecoeficiência do

Morumbi Corporate foram levadas em consideração pelo projeto de arquitetura, que utilizou parâmetros do Leadership in Energy Environmental Design (Leed), com vistas à certificação. O empreendimento já recebeu a pré-certificação Ouro, concedida pelo Green Building Council Brasil.

Para reduzir o consumo de energia elétrica, a densidade de potência de iluminação foi projetada de forma eficiente e a iluminação de áreas comuns e externas é controlada por automação predial. “O projeto elétrico é dimensionado para atender níveis de queda de tensão nos condutores alimentado-

res, além de circuitos de distribuição, plano de medição e verificação e alcance de eficiência energética durante a operação”, ressalta Martins.

Entre os requisitos que cumprem diversas orientações do Leed, estão as áreas verdes permeáveis, com projeto de paisagismo desenvolvido que deu prioridade a espécies de baixo consumo de água, além de irrigação eficiente com fonte alternativa de água (captação de chuva). O uso racional da água no empreendimento é garantido por um sistema de captação de água da chuva para utilização nos vasos sanitários, mictórios e em parte do sistema de ar-condicionado. Os metais sanitários contam com dispositivos economizadores, proporcionando redução no consumo de água potável.

A pavimentação externa foi executada parcialmente com pisos drenantes e a gestão de resíduos conta com espaços preparados para coleta e armazenamento de recicláveis. Durante a obra procurou-se utilizar materiais de fornecedores locais, com alto índice de conteúdo reciclável. “Ademais, o Morumbi Corporate atende a outras exigências do sistema de certificação, como a localização, que incentiva o uso



Para imprimir maior velocidade à execução das fachadas, optou-se pelo sistema unitizado, em módulos de 2,5 m x 3,96 m, com caixilhos pré-fabricados em perfis de alumínio com pintura eletrostática e vidros laminados

de transporte público e o emprego de meios alternativos de transportes, tais como bicicletas e veículos de baixa emissão de poluentes”, finaliza Martins.

O empreendimento está equipado com duas escadas rolantes e 35 elevado-

res, sendo que 22 deles são equipamentos de alto desempenho, com velocidade de 6 m/s, divididos em zonas baixa, média e alta na Torre Golden, e zonas baixa e alta na Torre Diamond, operado por sistema de gerenciamento de tráfego com antecipação de chamada.

O projeto de elétrica, explica Martins, determinou uma entrada de energia subterrânea de 34,5 kV, com um circuito operante e um circuito reserva, passando por uma chave de transferência automática da concessionária, na qual a energia é distribuída em três medições independentes e levada em média tensão às subestações individuais. A partir desse ponto, a distribuição é feita em baixa tensão, por busway até as torres Diamond e Golden, lojas e as áreas comuns, com uma potência instalada de 8,5 MVA. O empreendimento conta com uma usina geradora de energia que atende 100% das cargas instaladas.

Os sistemas hidráulicos também foram concebidos para atender às premissas da certificação Leed Ouro, prevendo o máximo de reaproveitamento de água de reúso, além de captação de água de chuva. A solução escolhida para o sistema de ar-condicionado leva em consideração que o empreen-»

Parede-diafragma com hidrofresa



Geofix Fundações

Como o terreno não era edificado, a fase de infraestrutura começou com a construção de muretas guias para locação das lamelas da parede-diafragma, executada por meio da escavação de uma faixa no perímetro do terreno, com injeção de concreto no seu interior para a contenção do solo. De acordo com Augusto de Carvalho Martins, gerente-executivo de contrato da Racional Engenharia, o empreendimento contou com aproximadamente 420 m de paredes-diafragma de 12 m de altura. A Geofix, empresa responsável pelo serviço, realizou a escavação com hidrofresas, equipamentos de acionamento hidráulico ideal para obras em terrenos rochosos. O sistema permite o avanço da escavação por meio de rodas e correntes de corte, que trabalham em alta rotação,

desagregando o substrato terroso ou rochoso. A lamela é preenchida com fluido estabilizante e, conforme o equipamento avança, o material escavado é retirado da cava por sucção realizada por uma bomba de alta capacidade acoplada ao corpo da ferramenta. “A utilização desse equipamento permitiu executar as paredes-diafragma sem comprometer o cronograma, em função da maior agilidade e precisão na qualidade das juntas. O sistema de escavação é composto por uma estrutura metálica pesada, na qual são montadas duas rodas com bits especiais em seu entorno”, explica Martins, da Racional Engenharia. O atirantamento foi executado com tirantes de cinco a dez cordoalhas, de ½” de diâmetro.

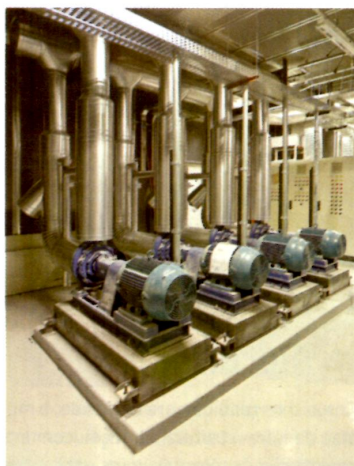


Fotos: Marcelo Scandarelli

dimento conta com carga térmica de refrigeração instalada de 2.572 TRs, que foram distribuídas por três centrais de água gelada, individuais, para cada uma das torres e áreas comuns. A central de água gelada está equipada com chillers de alta eficiência energética, e atende aos requisitos da certificação de sustentabilidade. As áreas privativas serão atendidas por fancoils individuais (26 por pavimento na torre Diamond, e 34 na torre Golden), com controles individuais. “Em uma das torres, foi prevista uma área técnica em cada pavimento, para eventual expansão futura do sistema de ar-condicionado como, por exemplo, para cargas de Centros de Processamentos de Dados”, diz Martins.

O empreendimento conta ainda com sistema de detecção e alarme contra incêndio composto por 6.740 pontos de detectores endereçáveis, dampers corta-fogo automatizados, sistemas automáticos de extração de fumaça, hidrantes, sprinklers, escadas pressurizadas, iluminação de emergência e rotas de fuga. O sistema atende a todas as normas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

O Sistema de Supervisão Predial monitora aproximadamente 1.339 pontos de controle de bombas, portas, iluminação, quadros de força, consumo



O uso racional da água no empreendimento é garantido por um sistema de captação de água da chuva para utilização nos vasos sanitários, mictórios e em parte do sistema de ar-condicionado

de energia, consumo de ar-condicionado, elevadores, 1.116 pontos de controle de condicionamento de ar, 133 pontos de monitoramentos de câmeras de circuito fechado de TV, controle de acesso de 20 catracas inteligentes interligadas com o sistema de elevadores, oito portas automáticas e 2.850 pontos de cabeamento estruturado Cat6. <<

Helôisa Medeiros

FICHA TÉCNICA

Construção: **Racional Engenharia**; incorporação: **Richard Ellis/CBRE**; projeto de arquitetura: **Aflalo & Gasperini**; projeto de fundações: **Clóvis Maia**; projeto de estrutura de concreto: **JKMF**; projeto de estrutura metálica: **Projeto Alpha**; projeto de alvenaria: **FCH**; projeto de instalações elétricas e hidráulicas: **Soeng**; projeto de ar-condicionado: **Teknika**; projeto de telefonia, automação e segurança: **Bettoni**; projeto de fachadas: **PB Soluções**; projeto de esquadrias: **Igor Alvim**; terraplenagem: **Pepec**; mão de obra: **Nordeste/Jade/RR/Compasso**; fundações: **Geofix**; estrutura metálica (execução): **Metasteel**; cobertura retrátil (execução): **BR Aço**; estrutura de concreto (execução): **Constata**; instalações elétricas e hidráulicas (execução): **Temon**; telefonia, cabeamento estruturado e segurança (execução): **Johnsons Control**; acabamentos internos em inox: **Montinox**; vidros: **Penha Vidros**; granitos: **Ferraz e Mendes**; ACM: **Arqtec**; painéis e forros de madeira: **Arteira**; forros de gesso: **Wallplac**; forro mineral: **Pauliplac**; fachada: **Luxalum**; elevadores: **Atlas**; pintura: **Isocor**

FORNECEDORES

Concreto: **Engemix**; aço: **Gerda**; blocos de concreto: **JB**; cimento: **Holcim/Nassau/Lafarge**; argamassa: **Votorantim**; cerâmica: **Eliane**; mármore e granitos: **Granos/Michelangelo**; pedras naturais (piso basalto): **Restaura 10**; azulejo: **Eliane**; drywall: **Knauf**; portas: **Heloy**; janelas de ferro: **Forteferr**; vidro: **Glassec**; ferragens: **La Fonte**; tintas e vernizes: **Coral/Suvini**; fios e cabos: **Phelps Dodge**; tubos e conexões: **Acqua System/Tigre/Saint Gobain/Alvenius**; mastro de concreto e aranha de concretagem: **KM**; bandejas e trilhos para fixação de caixilhos: **Pórtico Rela**; cremalheira: **Equipatec**; fôrmas: **BNC**; escoramento: **Peri**