

a revista do engenheiro civil

CATALOGADA

PINI

www.revistatechne.com.br

apoio
ipt

téchné

Edição 191 ano 21 fevereiro de 2013 R\$ 25,00



COBERTURA METÁLICA

Santuário Mãe de Deus, em São Paulo

ACÚSTICA

Mapeamento de ruídos

Módulos rápidos

Sistema unitizado com painéis pré-fabricados promete alta produtividade na execução de fachadas. Conheça detalhes da tecnologia e soluções de projeto

Varanda anexada

Executadas em concreto armado ou estruturas metálicas, obras de acréscimo de varandas em edifícios existentes exigem planejamento e conhecimento de legislações municipais

O acréscimo de varandas em edifícios existentes é um fenômeno que vem ganhando importância nos últimos anos em cidades grandes no Brasil. Motivados pela valorização dos imóveis localizados em bairros consolidados ou simplesmente pelo conforto proporcionado pelo acréscimo de área privativa, os moradores se unem para contratar arquitetos e engenheiros capazes de lidar com os desafios técnicos desse tipo de intervenção.

O movimento tem se consolidado há dez anos no Rio de Janeiro, principalmente depois de uma resolução da Secretaria Municipal de Urbanismo que definiu, em 2005, as regras gerais para esse tipo de obra. Antes disso, era preciso obter autorização da prefeitura em regime especial. A cidade de Santos também modificou a legislação para viabilizar esse tipo de construção em 2008.

Como cada cidade tem seu próprio código de obras, uma das primeiras etapas do processo consiste em consultar a legislação municipal, indispensável para analisar a sua viabilidade legal. Por isso, vale consultar a prefeitura sobre as regras de ocupação e uso do solo, observando em especial as exigências sobre o recuo frontal do edifício, os limites para que a nova varanda seja considerada área não computável e as interferências da nova estrutura em áreas de recreação e vagas de garagem.

A fase de concepção do projeto,



Valorização de bairros consolidados e busca por conforto proporcionado pelo aumento da área privativa motivam moradores a contratarem obras de acréscimo de varandas

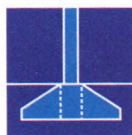
que só acontece com o consentimento prévio de todos os proprietários de unidades do edifício, também costuma exigir muitas horas técnicas de reunião com os clientes. Um dos pioneiros nesse tipo de intervenção, o arquiteto Hugo Hamann, do escritório carioca HCH Arquitetura e Planejamento, afirma que a maior dificuldade para uma empreitada desse tipo é conseguir a unanimidade dos condôminos.

Os principais sistemas construtivos adotados são o concreto armado moldado in loco e as estruturas metálicas. As últimas vêm tendo maior penetração no mercado devido à velocidade de execução, à leveza da estrutura e à consequente redução de cargas nas fundações. Como são intervenções em edifícios residenciais já ocupados, também conta ponto a favor desse sistema construtivo a menor geração de resíduos, reduzindo os transtornos para os moradores e a vizinhança. Há, no entanto, quem prefira dispensar a estrutura metálica e adotar o concreto armado, como aconteceu no edifício Ronchamp, em Santos. “A ênfase no conceito de durabilidade levou à escolha da solução em concreto”, afirma o engenheiro estrutural Clóvis dos Santos, responsável pela obra. O engenheiro Ronoel Souto, que já trabalhou em diversos projetos com Hugo Hamann na orla carioca, afirma que é possível obter um ganho de durabilidade nas estruturas metálicas em áreas litorâneas com o emprego de perfis de aço galvanizado.

Prazos

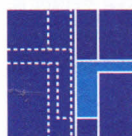
Apesar da experiência, Hugo Hamann é cauteloso ao determinar o prazo de duração de uma obra desse tipo. Isso porque o acréscimo de varandas ocorre em estruturas já construídas, e a quantidade de imprevi-

Raio X da obra



Fundações

A execução das fundações da nova estrutura dura cerca de um mês. Muitas vezes, elas ficam muito próximas das sapatas periféricas do edifício existente, o que exige soluções com pouca vibração.



Estrutura

Podem ser metálicas ou em concreto armado, sempre independentes da estrutura do prédio principal para evitar esforços cortantes decorrentes da movimentação diferencial. As lajes podem ser moldadas in loco, pré-moldadas ou em steel deck. As juntas construtivas são regiões muito sensíveis a infiltrações, por isso devem ser adequadamente impermeabilizadas.



Acesso dos trabalhadores

O trânsito no interior dos apartamentos será mínimo – geralmente, ocorre no momento de interligação dos ambientes (sala e varanda) e das conexões elétricas e hidráulicas de cada apartamento. Para evitar transtornos aos moradores, é preciso prever o acesso externo por escada ou elevador. Durante a execução da obra, o pico de operários gira em torno de dez a 15 pessoas, na fase de acabamento.



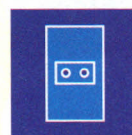
Transporte vertical de materiais

Para o transporte vertical de materiais e componentes de sistemas construtivos, pode ser usado um caminhão guincho, quando o terreno permitir, ou uma minigrua instalada na cobertura sob supervisão de um projetista estrutural.



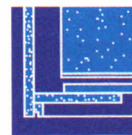
Demolição

Com a nova estrutura pronta, é preciso quebrar a fachada para conectar os apartamentos à varanda e instalar as portas balcão. Nesse momento, é preciso instalar divisórias para isolar a área em obras do restante da unidade.



Instalações

Com a estrutura erguida, é feita a conexão dos pontos de luz, água e esgoto (ralos) da nova varanda, cujas prumadas se localizam, em geral, próximas aos novos pilares. A instalação de churrasqueiras e chaminés, a critério de cada morador, exige mais um ou dois meses de obra.



Acabamento

A troca das esquadrias e a execução dos acabamentos internos e de fachada levam mais seis a oito meses, dependendo da complexidade do projeto. O serviço pode ser agilizado com a fixação mecânica das rochas ornamentais diretamente sobre a fachada antiga com insertos metálicos.

Obra passo a passo

Com 20 unidades distribuídas em dez andares e cobertura, um prédio construído em 1972 na quadra da praia no bairro do Leblon, no Rio de Janeiro, ganhou varandas de 26,18 m² em 2011. O projeto foi desenvolvido pelo arquiteto Hugo Hamann e pelo engenheiro Ronel Souto, sendo executado em cerca de 15 meses. A obra adotou o sistema de estrutura metálica com lajes de concreto moldada in loco. As etapas seguintes – como instalação das conexões de hidráulica, elétrica, impermeabilização além de guarda-corpo e de revestimentos – não foram realizadas com prazos em série, pois tais procedimentos ocorrem de forma simultânea com outras tarefas, conforme a finalização dos trabalhos em cada pavimento. Acompanhe a seguir como evoluiu a obra.



Fotos: divulgação Hugo Hamann

Três primeiros meses

Após a contratação da obra, a elaboração dos projetos executivos, a sondagem e o cálculo estrutural levam cerca de 30 dias. Enquanto as peças da estrutura metálica eram fabricadas, as novas fundações eram executadas. A montagem dos pilares e das vigas dura cerca de 45 dias, cronograma que pode ser influenciado por fatores como ocorrência de chuvas e outros imprevistos.



4º ao 5º mês

Instalam-se as conexões de hidráulica e elétrica. Depois, é feita a concretagem da laje, com concreto bombeado, a um ritmo de cerca de três pavimentos por semana. Em seguida, erguem-se paredes de alvenaria de vedação para delimitar as áreas externas dos apartamentos vizinhos. As redes cor de laranja alinhadas verticalmente identificam a área de acesso dos trabalhadores.



6º ao 10º mês

As lajes recebem os montantes dos guarda-corpos. Instala-se um andaime para executar o acabamento no trecho lateral da fachada frontal. Para não demolir a cerâmica original, o novo revestimento de granito é fixado com insertos de aço inox. O vão criado entre os revestimentos serve de passagem para eletrodutos, drenos de ar-condicionado split, entre outros cabos.



11º ao 14º mês

O contrapiso é revestido com um novo acabamento, escolhido por cada morador. Os forros de gesso acartonado garantem a uniformidade estética da fachada. Nesse estágio também são retirados os caixilhos e demolidos os parapeitos para a instalação das portas balcão de acesso à varanda. A instalação dos guarda-corpos é concluída.



15º mês

À medida que a obra é finalizada em cada unidade, os moradores podem imediatamente transitar pela nova área de seu apartamento. Em abril de 2012, todos os andares já exibiam as varandas prontas, com guarda-corpos (de perfil metálico e vidro laminado) e o novo revestimento aplicado na fachada.

tos é naturalmente maior. “Às vezes, durante a execução das fundações, descobrimos uma tubulação de gás que não constava de nenhum projeto, complicando a situação”, exemplifica Hamann.

A renegociação do contrato nesses casos é fundamental para o construtor não arcar com prejuízos, uma vez que a maior parte das obras é fechada por empreitada, com preço fixo para o período contratado. “É feito um cronograma físico-financeiro básico que sofre ajustes durante a obra e é renegociado constantemente. Qualquer alteração dos serviços contratados – material e mão de obra – pode prejudicar o construtor”, afirma o arquiteto.

“Em 2005, quando entrei nesse mercado, levava 15 meses para fazer oito lajes com 27 m² (de varanda)”, detalha Marcelo Arcoverde, engenheiro civil da carioca Impervio, que também atua com o arquiteto Hugo Hamann em execução de novas estruturas de varandas em edifícios no Rio de Janeiro. Hoje, o planejamento de uma obra de acréscimo de varanda em um edifício construído há 35 anos em Ipanema, na zona Sul do Rio, prevê um cronograma de 12 meses. Serão 12 lajes de 22 m², com estrutura metálica, em uma intervenção orçada em cerca de R\$ 6 mil/m². Para o engenheiro, o ganho da produtividade se explica com a adoção de estruturas metálicas com ligações soldadas em campo, de lajes pré-moldadas no lugar das moldadas in loco, e da fixação mecânica do novo revestimento à fachada por meio de insertos metálicos, processo que dispensa a remoção do revestimento original.

O engenheiro Ronoel Souto, por sua vez, aposta nas ligações parafusadas e lajes de concreto moldado in loco. “Os perfis usados nos pilares têm 12 m de comprimento. Com isso, conseguimos montar a estrutura (pilares e vigas) de três a quatro pavimentos por dia”, explica. As lajes são concretadas em uma etapa posterior. “Uma obra desse tipo leva de 12 a 14 meses para ser concluída, sendo cerca de quatro meses para a execução das fundações e da estrutura”, revela. >>

Estrutura maciça



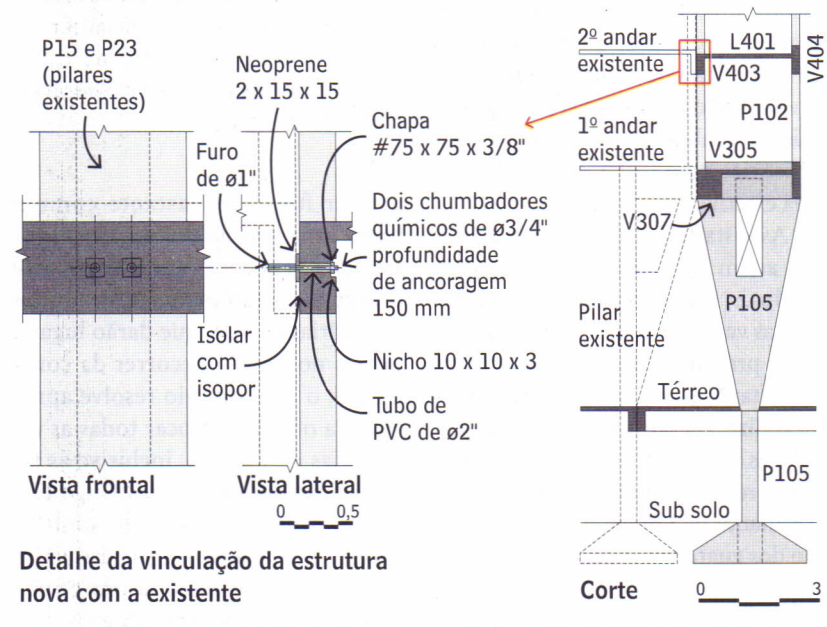
Marcelo Scandaroli



Marcelo Scandaroli

O concreto armado moldado in loco foi o sistema construtivo adotado na construção das 13 novas varandas do edifício Ronchamp, na orla de Santos (SP), em 2011. Segundo o engenheiro Clóvis dos Santos, responsável pela construção do prédio e autor da intervenção ao lado do casal de arquitetos Celina e Daniel Proença, foram tomados diversos cuidados para evitar o acréscimo de carga na edificação, evitando reforços na estrutura e nas fundações já existentes. Por isso, detalha

ele, projetaram-se novas fundações em sapatas, vigas e pilares estruturais, que juntos dão estabilidade às lajes externas, que medem 12,5 m x 2,5 m. A ligação entre as estruturas foi feita com parafusos de aço inox chumbados e placas verticais de neoprene para permitir apoios deslocáveis. O valor de cargas considerado no dimensionamento foi de 300 kgf/m². Em um estágio final, aplicaram-se peitoril de vidro e, em toda a fachada, novos revestimentos (cerâmico com detalhes em granito).



Estrutura independente

Para evitar reforços nos edifícios existentes, as novas varandas são projetadas como uma estrutura à parte, com fundações e pilares próprios. “Usamos o prédio existente apenas para encostar a varanda, evitando a sua torção”, explica Ronoel Souto. A fundação mais adotada nesse tipo de intervenção é a estaca raiz, já que a proximidade da estrutura existente não admite vibrações mais intensas.

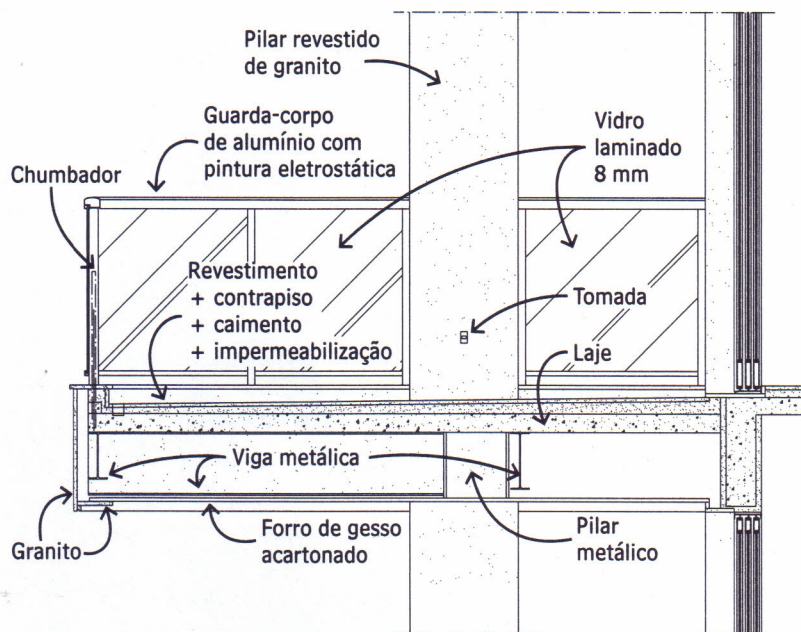
O planejamento da obra deve envolver ainda a logística de entrega dos materiais e de movimentação vertical de materiais e trabalhadores. No caso das estruturas metálicas, explica Ronoel Souto, o prazo de fabricação das peças dura cerca de 50 dias. Como geralmente não há espaço na obra para estocar os elementos estruturais, eles são armazenados em um depósito e entregues na obra conforme a demanda.

No caso do transporte vertical dos materiais, uma das opções consiste na instalação de uma minigrua na cobertura do edifício, com a supervisão de um engenheiro estrutural. “As peças mais pesadas da estrutura pesam cerca de 1,5 t a 2 t cada”, estima Souto. Quando a via e o terreno permitem, muitas obras adotam guindastes ou caminhões munck.

O acesso dos trabalhadores é feito por escadas ou elevadores externos, evitando o trânsito no interior dos apartamentos. Antes de iniciar a etapa de demolição da fachada, quando as janelas serão substituídas pelas portas balcão, também é necessário instalar divisórias para isolar o ambiente da área externa.

As instalações elétricas e hidráulicas, assim como os ramais de águas residuais, normalmente se conectam com as varandas por prumadas localizadas próximas ao pilar. Outra etapa importante é a da execução da impermeabilização, normalmente feita com mantas asfálticas, com atenção especial na região da junta. Em seguida, são executados os acabamentos e a instalação dos guarda-corpos.

Na etapa de instalação das esquadrias, quando a intervenção começa a



Detalhe padrão de varanda construída com estrutura metálica



Escopo dos trabalhos em geral não prevê o envidraçamento do novo espaço, já que a legislação de muitas cidades só considera a varanda área não computável se ela permanecer aberta. Alguns proprietários, no entanto, assumem o risco e contratam instaladoras à parte



A existência de subsolos de garagem na projeção da nova varanda pode tornar a intervenção mais complexa, com a necessidade de cortes na laje e demolições

ganhar forma, é bastante comum haver uma revisão dos serviços contratados. “Há obras que inicialmente preveem a simples substituição das esquadrias da sala, que darão lugar a portas novas. No decorrer da construção, o condomínio resolve aproveitar a ocasião e trocar todas as esquadrias da fachada, inclusive as janelas dos quartos”, explica Hugo Hamann. Muitos moradores também pedem a instalação de churrasqueiras no local, o que estende um pouco mais a duração dos trabalhos.

Assunto polêmico nos condomínios, o envidraçamento perimetral geralmente não é previsto no escopo do trabalho, já que algumas legislações municipais são rigorosas em relação ao assunto, considerando a varanda “área computável” se o espaço for fechado. Ainda assim, após a entrega das obras, muitos moradores optam por assumir o risco e contratar à parte empresas de instalação de vidros nos apartamentos. <<

Juliana Tourrucão e Renato Faria