

Projetos

Como construir

Conheça os cuidados no projeto e na execução de banheiros prontos

Estruturas produzidas em fábrica são entregues na obra prontas para serem conectadas às instalações prediais nos pavimentos

Por Leandro Amadio
Edição 210 - Setembro/2014

Leandro Amadio diretor de engenharia da Banheiro Pronto Tecnobagno leandro.amadio@uol.com.br



Figura 1 - Banheiros chegam ao canteiro com revestimentos e acabamentos

Sistema pré-fabricado para a construção civil, os banheiros prontos são particularmente indicados para obras que exijam racionalização dos processos construtivos, como hotéis, edifícios comerciais, residenciais e hospitais. Construídos em linhas de produção industrial, chegam prontos e totalmente revestidos à obra, bastando posicioná-los no local definitivo e conectá-los com as prumadas de água, esgoto e energia. Todas as etapas de controle de materiais, acabamentos, execução de instalações e controle a qualidade são realizadas na fábrica.

Com a tecnologia, é possível reduzir o desperdício de materiais em obra e garantir controle rigoroso da qualidade do produto. Mas um dos seus maiores atrativos é permitir a redução de cronograma de entrega da obra, em virtude da alta produtividade do processo. Com uma equipe reduzida de cinco operários, é possível instalar até 25 banheiros por dia, contabilizando 500 banheiros em um único mês.

No Brasil desde 1998, o sistema está sendo utilizado em obras de porte, como no empreendimento multiuso Parque da Cidade, na capital paulista. Das dez torres projetadas, duas, já em construção, acabam de receber 845 unidades de banheiros prontos com metragens de 14,8 m², 4,30 m² e 2,60 m², já revestidos e com os acabamentos especificados pelo projeto. Com a solução, a Odebrecht Realizações Imobiliárias, empresa responsável pela execução do empreendimento, estima obter um ganho de 5% no cronograma de obra.

Vantagens

- Otimização da gestão de compras e almoxarifado, com redução de 180 itens a um único fornecedor
- Previsão da quantidade exata de material a ser utilizado em todos os banheiros
- Redução de cronograma de entrega da obra
- Racionalização do serviço e do uso de materiais de hidráulicas
- Redução de entulho e perdas
- Custo competitivo com o de um banheiro feito in loco em projetos de grande escala
- Controle sistemático do processo

Desvantagens

- Antecipação de compras de materiais de acabamentos do banheiro
- Necessidade de repetição mínima de banheiros

- Inviabilidade em obras nas quais a velocidade de construção não seja prioritária

Sistemas construtivos

Os banheiros prontos podem ser executados em concreto armado ou em drywall, de acordo com a necessidade de cada obra. No sistema em concreto armado, a peça é confeccionada em concreto de alto desempenho, armado com telas nervuradas de aço (CA 60 com malha de 10 cm x 10 cm) e reforçados por vergalhões (CA 60 com bitolas de 10 mm). As paredes e o teto têm espessuras mínimas de 4 cm e os pisos, de 5 cm. Esse modelo é particularmente indicado para banheiros de dimensões menores a serem instalados em lajes que suportem a sua carga distribuída.



Figura 2 - Detalhe das instalações executadas em fábrica



Figura 3 - Unidades são embaladas em lona e transportadas em carretas

Já no sistema em drywall, o piso também é executado em concreto armado, mas as paredes e o teto são estruturados com perfis especiais de aço galvanizado e recebem placas de gesso acartonado hidrofugante, tipo drywall RU (resistentes à umidade). É indicado para obras que exigem menor peso dos módulos, minimizando o impacto das unidades instaladas sobre a estrutura do edifício.

Projeto

Embora sejam possíveis adaptações em obras em andamento, o ideal é que o sistema seja previsto ainda em projeto. Nesta fase é possível verificar todas as interferências existentes na fachada e a repetitividade de dimensões, evitando muitas variações de modelos.

Também é recomendável que toda a parte hidráulica seja projetada próxima ao shaft, principalmente as bacias sanitárias, que podem ser utilizadas com saídas horizontais, facilitando a execução das lajes ao dispensar furações. Com o uso do sistema previsto, também é possível antecipar custos e o cronograma de construção, aumentando a produtividade em obra.

Produção

Com as definições de metragem e dos materiais a serem utilizados, inicia-se a produção dos banheiros. O primeiro passo é a concretagem dos pisos, que seguem para as plataformas de montagem, onde serão executadas as paredes e o teto.

Com a estrutura dos módulos finalizada, é realizada a instalação dos eletrodutos nas paredes, para as caixas elétricas internas e externas, além de eletrodutos para passagem de fiação elétrica e colocação de reforços para bancadas. As entradas de água fria e quente são executadas com sistema de tubulações flexíveis de polietileno reticulado (PEX).

Já as instalações de esgoto são feitas com tubos de PVC até o ponto de saída para as conexões, onde as tubulações são direcionadas ao shaft. Vale lembrar que o sistema apresenta soluções para vasos sanitários com saídas vertical e horizontal, incluindo a caixa de descarga embutida que substitui a caixa acoplada convencional.

Finalizando essa etapa, são executadas as instalações elétricas, similares às de um banheiro convencional. O cabeamento é conduzido por meio do eletroduto do tipo corrugado e flexível já instalado na parede, em circuitos independentes direcionados a uma caixa de passagem de PVC.

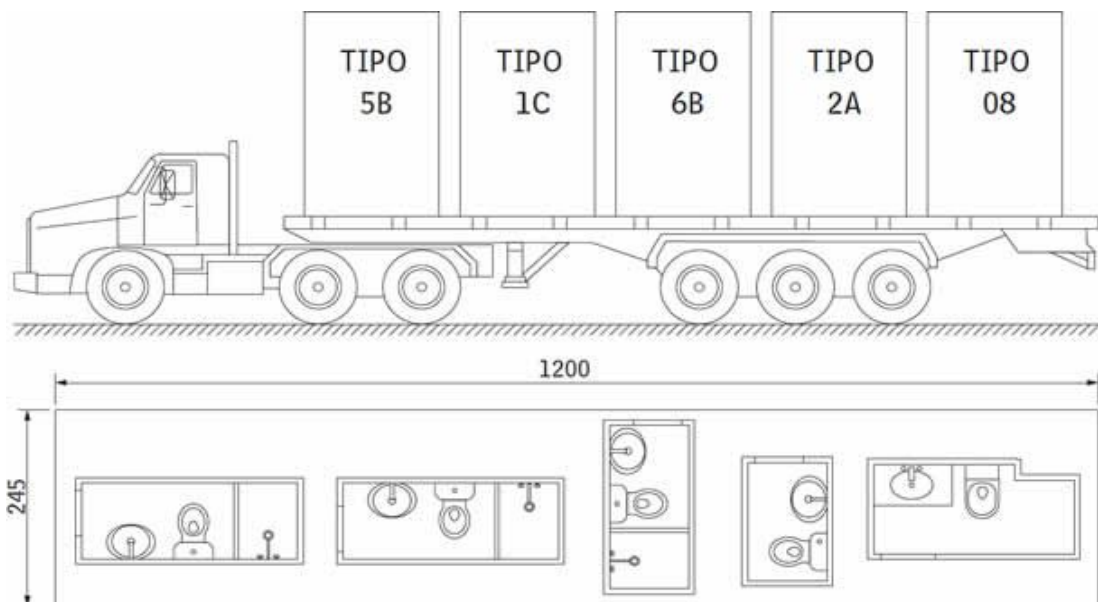


Figura 4 - Controle de saída de carreta na fábrica

Se necessário, também é possível embutir em sua estrutura as caixas elétricas de outros ambientes com os quais faz divisa, como dormitório e corredor. O sistema de exaustão é entregue conforme a solicitação do projeto.

Todos os módulos recebem impermeabilização na área do piso, rodapés e nas paredes da área do boxe. Após a instalação de todos os acessórios, a fase de acabamento interno é finalizada com a aplicação de silicone em todos os encontros de piso, paredes e teto e, posteriormente, com a limpeza final da parte interna das unidades.



Figura 5 - Transporte vertical até a laje pode ser feito por guias, guindastes, cremalheiras ou plataformas fixas

Testes e transporte

Depois de prontos, os banheiros são inspecionados e submetidos a testes de estanqueidade, vazão, caimento, pressão e continuidade dos circuitos elétricos realizados ainda na fábrica. Assim que aprovados, são devidamente embalados com uma lona especial e lacrados com portas metálicas provisórias, fechadas com dois cadeados (a fim de impedir roubos na obra e proteger a porta definitiva). Na sequência, são transportados em carretas para o canteiro e instalados andar por andar, conforme o cronograma de construção de cada obra.

Na etapa de transporte, é importante dimensionar corretamente a quantidade de banheiros a ser transportada por carreta. Considerando um banheiro padrão com dimensão 1,20 m x 2,40 m, é possível carregar nove unidades por veículo. Outro fator decisivo nessa conta é o peso da carga, já que cada carreta suporta 27 t. Vale observar que, em média, um módulo em concreto armado pesa 800 kg/m², enquanto o módulo de drywall pesa 350 kg/m².



Figura 6 - Projeto deve prever vãos com dimensões suficientes para que os módulos sejam entregues nas lajes



Figura 7 - Detalhe do nivelamento do banheiro em obra

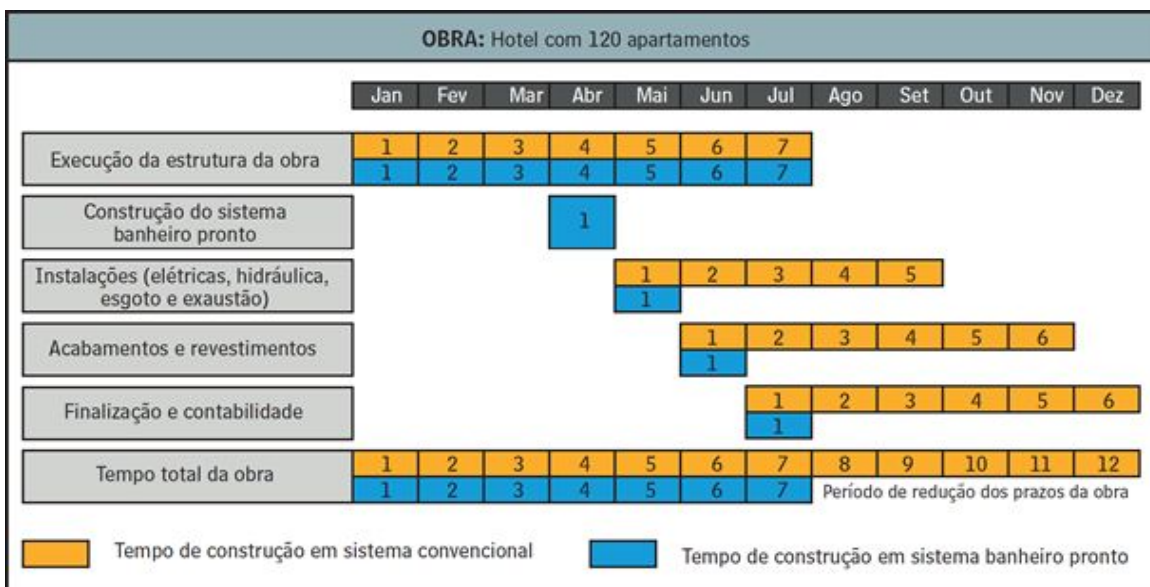


Figura 8 - Comparativo de cronogramas do sistema convencional e do banheiro pronto

Na obra

Inspeção

Como o banheiro pronto é entregue já no local definitivo, antes da entrega é necessário analisar se a obra já fez toda a marcação de posicionamento na laje, bem como a indicação de todas as cotas de níveis. Deve-se verificar

também a existência de obstáculos no trajeto do banheiro na laje, removendo-os se for o caso. Para facilitar a logística, é fundamental que haja acessos de entrada e saída das carretas e espaço suficiente para a descarga dos banheiros, que deve ser feita diretamente do veículo para plataforma fixa.

Transporte vertical

Pode ser executado de três formas, dependendo das condições locais e da altura da obra:

- Plataforma fixa: utilizada quando a obra oferece grua ou guindaste, sem limitação de altura. A empresa fornece o equipamento
- Elevador de cremalheira: recomendado para grandes alturas (com o auxílio das treliças alcança alturas superiores a 100 m). Essa opção, no entanto, exige a execução de uma fundação própria para receber a carga do equipamento (20 t), que também é travado na estrutura do edifício. Esse equipamento de movimentação também é fornecido pela empresa
- Guindaste: indicado em obras executadas com alvenaria estrutural, nas quais não é possível executar a instalação dos banheiros posteriormente à execução de todas as lajes. Neste caso a instalação dos banheiros acompanha o cronograma da obra. Essa opção é particularmente viável para obras com até 35 m de altura ou dez andares.

Instalação

O projeto deve considerar um vão livre com dimensões suficientes para permitir que o banheiro seja colocado dentro do pavimento. Para banheiros com até 10 m² de área, é necessário um vão livre considerando o pé-direito do banheiro acrescido de 30 cm. Como exemplo, para um banheiro com pé-direito de 2,30 m, é necessário um vão de 2,60 m. Para banheiro acima de 10 m², deve-se considerar o vão livre de passagem como o pé-direito do banheiro acrescido de 40 cm. Esse dimensionamento inclui a altura do carro metálico (de 10 cm) que irá conduzi-la até o local da instalação definitiva. É necessário apenas um ponto na fachada por andar.

Caso o projeto estrutural preveja um vão menor que o tamanho do banheiro pronto (situação que pode ocorrer se o sistema for adquirido com a obra em andamento), é sugerido o redimensionamento da seção das vigas externas na posição de entrada da peça, bem como das vigas internas ao longo do trajeto no pavimento até o local definitivo. Todas as alterações estruturais necessárias serão propostas pelos engenheiros de instalação.

Depois de instalado e nivelado no local definitivo, são feitas as ligações com as prumadas (água, esgoto e energia) do edifício. Vale lembrar que a instalação e compatibilização do sistema também é possível mesmo quando não prevista, contanto que seja feita uma análise prévia da obra.

Produtividade

A alta produtividade conferida pelo sistema pode reduzir significativamente os prazos de entrega da obra. Dependendo da necessidade e da velocidade de construção do edifício, é possível instalar até 25 banheiros por dia. Porém, vale lembrar que a produtividade pode ser comprometida caso a sequência de lajes, bem como o fechamento das fachadas, não for mantida na mesma velocidade da entrega dos banheiros.

Mão de obra

A etapa de nivelamento dos banheiros exige precisão na utilização dos macacos hidráulicos, por isso a montagem do sistema deve ser feita por mão de obra especializada e qualificada para essa função. A equipe de instalação é composta por cinco funcionários (sendo um encarregado e um técnico de segurança).

Controle da qualidade

Cada módulo de banheiro pronto possui uma ficha de controle de processos, na qual são registradas as datas de início e término da instalação, além de itens como tonalidade dos materiais, não conformidades, prescrições técnicas e ações preventivas. Todos os banheiros são testados em fábrica, mas, na obra, os profissionais envolvidos na tarefa de montagem também devem realizar testes de pressão das mangueiras hidráulicas, caimento e vazão dos ralos, continuidade dos sistemas elétricos, estanqueidade e impermeabilização, a fim de evitar futuras manutenções.