

Tecnologia

Saiba que critérios técnicos adotar na hora de escolher um sistema construtivo inovador

Desempenho, durabilidade, capacitação de mão de obra e assistência técnica são alguns dos quesitos decisivos para a especificação

Por Juliana Nakamura

Edição 211 - Outubro/2014



Sistema de vedação pré-fabricada com blocos cerâmicos foi submetido a testes em laboratório e em campo para obter documento do Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (Sinat)



Ao optar por sistema construtivo inovador, construtora deve verificar se o fornecedor oferece treinamento de mão de obra ou se homologa empresas executoras

Desde que o Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (Sinat) entrou em vigor, em meados de 2009, a adesão das construtoras aos sistemas construtivos inovadores ficou mais fácil. Criado no âmbito do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), o Sinat avalia o desempenho de materiais e sistemas construtivos que ainda não têm normas técnicas específicas. Mas isso não significa que introduzir um sistema inovador seja algo simples para as construtoras. Muito pelo contrário. Ter que convencer o meio técnico, o consumidor e os agentes financiadores sobre a segurança da inovação continua sendo um obstáculo grande, assim como adaptar suas práticas internas e mão de obra para aderir a novas tecnologias.

"Em alguns casos as soluções inovadoras são percebidas com desconfiança. Também muitos têm a ideia de que os sistemas inovadores são mais caros do que os convencionais", diz Guilherme Correia Lima, diretor administrativo financeiro da Precon Engenharia, que como outras construtoras, desenvolveu um sistema construtivo próprio já avaliado pelo Sinat.

Conhecer a fundo o desempenho de um sistema novo antes de utilizá-lo é um dos desafios que os construtores costumam enfrentar quando se deparam com a oportunidade de inovar. Nesse ponto, o primeiro cuidado a se tomar é certificar-se de que os produtos e sistemas em análise tenham um Documento Técnico de Avaliação (DATec) emitido pelo Sinat. "Esse documento comprova a aptidão técnica ao uso, considerando-se fundamentalmente requisitos de desempenho relativos à segurança, à habitabilidade, à durabilidade e à adequação ambiental", explica Heloisa Bolorino, diretora operacional da área de laboratórios da Concremat Inspeções e Laboratórios.

Mas não é só isso. "Também é importante que o controle da qualidade seja específico para aquele produto ou sistema inovador, considerando-se as principais características a serem controladas, conforme previsto na Diretriz do Sinat ou no DATec", acrescenta o engenheiro Cláudio Mitidieri, pesquisador do Centro Tecnológico do Ambiente Construído do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (Cetac-IPT). Ele ressalta a necessidade de o construtor ser bastante criterioso na hora de pesquisar referências anteriores da solução em estudo. "É importante visitar algumas obras e verificar o comportamento em uso, bem como avaliar ou pesquisar informações sobre outros aspectos importantes, como produtividade, práticas comerciais, assistência técnica à construtora e ao usuário final, disponibilidade de informações técnicas formais em manuais da qualidade e do usuário etc.", recomenda Mitidieri.

O pesquisador do IPT destaca que, na hora de avaliar e comparar, tecnicamente, a qualidade de um sistema construtivo devem ser considerados os critérios de desempenho, à luz da norma NBR 15.575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho e da diretriz específica do Sinat para aquela família de produtos. As diretrizes do Sinat, assim como os DATecs, trazem informações e critérios mais detalhados sobre durabilidade, complementando a Norma de Desempenho, que por sua vez apresenta informações sobre a vida útil de projeto requerida.

Recomenda-se, ainda, que a comparação, do ponto de vista técnico, seja feita de modo objetivo com base em critérios de desempenho. "Cabe ao produtor demonstrar esses indicadores. Ao construtor, ao incorporador e ao projetista, cabe analisar se aqueles indicadores são adequados para aquele tipo de obra", explica Mitidieri.



Muitos dos novos sistemas construtivos introduzidos no mercado são produzidos em fábrica, com melhor controle da qualidade e menor geração de resíduos

Em especial no caso de produtos utilizados no exterior, em realidades distintas da brasileira, há necessidade de

verificar quais serão as adequações para o uso no País. "Qualquer sistema, mesmo os de uso consagrado mundialmente, precisa ser nacionalizado, ou seja, adaptado às tecnologias, aos materiais existentes e às condições climáticas brasileiras", destaca Heloisa. Segundo a engenheira da Concremat, é fundamental uma avaliação que comprove que a qualidade do produto ou processo, assim como seu comportamento e desempenho, foram mantidos sob as condições locais de aplicação, e qual é o comportamento provável ou potencial do produto ou processo.

A engenheira Túlia Ribeiro, da Odebrecht Realizações Imobiliárias (OR), conta que essa foi uma das preocupações que a construtora teve quando decidiu apostar em uma tecnologia inovadora para o fechamento externo de alguns de seus residenciais no Rio de Janeiro. Interessada em melhorar a produtividade e a sustentabilidade de suas obras, a construtora pesquisou uma série de tecnologias. "Fomos até a Alemanha e vimos coisas fantásticas, mas nem todas eram adaptáveis à nossa realidade", conta a engenheira. Ela explica que não adiantaria obter uma solução nova se ela não fosse completa, incluindo o apoio do fornecedor à homologação de empresas fornecedoras de mão de obra e a fiscalização intensa do fabricante, do projetista e, obviamente, da própria construtora.

Projeto e produção

Aderir ou não a um sistema inovador requer, por parte da construtora, e de seus parceiros, adaptação a uma nova forma e dinâmica de trabalho. "A construtora deverá, conjuntamente com os projetistas, analisar o projeto à luz da inovação, prevendo, já nessa fase, mudanças na forma de construir as interfaces do sistema com os demais elementos do edifício. Deverá ainda, capacitar seus profissionais para montar adequadamente a solução, supervisionar a montagem e realizar testes de recepção antes de entregar a obra ao usuário final", salienta a engenheira Vera Fernandes Hachich, sócia-gerente da Tesis. "Por vezes, será preciso reformular os projetos e adaptá-los para o recebimento da inovação. Se isso não ficar claro e não for operacionalizado, as construtoras terão dificuldades e poderão declinar da nova tecnologia", continua Vera.

Além da atenção redobrada ao projeto, à execução e à fiscalização, a elaboração do Manual do Usuário também deverá ser cuidadosa, prevendo as manutenções periódicas e formas de fazê-la. "Nesse ponto deve-se considerar não só a periodicidade, mas também materiais e equipamentos adequados para a realização da correção, já que não se trata de um produto tradicional para o qual há conhecimento público de sua operação e manutenção", destaca a engenheira da Tesis.

Análise global e sistêmica

A análise custo-benefício de um sistema inovador precisa levar em conta os custos iniciais e os de operação e manutenção previstos ao longo da vida útil de projeto, declaradas pelo produtor ou detentor da tecnologia inovadora.

Nesse conjunto, há uma série de custos que merecem observação por parte do construtor interessado em incorporar uma tecnologia nova. Os principais, segundo lista o engenheiro Cláudio Mitidieri, são:

- Custos de aquisição de equipamentos, de ferramentas e dispositivos;
- Custos de implantação de unidade fabril, quando for o caso de produção pela própria construtora;
- Amortização;
- Custos com construções provisórias ou definitivas para produção;
- Custos relativos à transferência de tecnologia;
- Custos com o processo de qualificação de profissionais, fundamentais para que se consiga a produtividade e a qualidade previstas;

- Custos de assessoria ou acompanhamento tecnológico a ser exercido pelo detentor do produto ou do sistema inovador durante e após entrega da obra. É importante a previsão da corresponsabilidade do detentor da tecnologia;
- Custo da assistência técnica após a entrega da obra; de reposição ou substituição de produtos.

Sistema de fachada pré-fabricada de base cimentícia

Escolha da tecnologia

Ainda na etapa de projeto do Wind Residencial, a Odebrecht Realizações Imobiliárias (OR) pesquisou soluções que permitissem reduzir o volume de mão de obra no canteiro e que tivessem menor impacto ambiental. Para a fachada do empreendimento, composto por duas torres, em vez da alvenaria, a construtora recorreu aos painéis cimentícios pré-fabricados. O sistema consiste em uma estrutura metálica, composta por guias e montantes, na qual são parafusadas chapas cimentícias (na face da parede voltada para o exterior) e chapas de drywall (na face voltada para o interior).



Pontos fortes

Produtividade e menor demanda por mão de obra foram os principais ganhos obtidos pela construtora. "Na execução da fachada, registramos índices de 30 m²/homem, chegando a 40 m²/homem na segunda torre, passada a curva de aprendizado", revela Túlia Ribeiro, engenheira responsável pelas obras. Ao todo foram necessários apenas três meses para a execução da fachada, dois meses a menos do que se fosse utilizada alvenaria convencional.

Dificuldades

Antes de decidir aderir à nova tecnologia, o tempo dedicado ao estudo da solução foi longo, em torno de oito meses. "Foi preciso quebrar o paradigma e buscar referências no exterior de obras com mais de dez anos de construção com esse sistema", conta a engenheira. Além disso, implantar um sistema inovador requer mais atenção à fiscalização da execução. Na construção do Wind, o fornecedor fez vistorias semanais, assim como o projetista de fachada, que verificou in loco a execução mês a mês. A montagem também foi acompanhada por uma equipe de controle da qualidade da construtora que chegou ao ponto de medir as distâncias entre parafusos e placas. Tudo para afastar qualquer risco de patologia.

Wind Residencial

Rio de Janeiro

Ano de construção: 2014 (entrega prevista para agosto de 2015)

Construtora: Odebrecht Realizações Imobiliárias

Projeto de fachada: Inovatech

Nome comercial: Aquapanel

Fornecedor: Knauf

Vedação pré-fabricada com blocos cerâmicos

Escolha da tecnologia

Foram quase duas décadas de pesquisas até que a Precon Engenharia conseguisse desenvolver um sistema construtivo pré-fabricado que fosse competitivo e sustentável para habitações de padrão econômico. Desde então, o sistema foi utilizado em todos os empreendimentos construídos pela construtora enquadrados no programa Minha Casa Minha Vida, caso do Ville San Marino, em Sete Lagoas (MG), concluído no final de 2013. A inovação consiste em uma estrutura com pilares, vigas e lajes pré-fabricadas de concreto armado e protendido, combinados com painéis de fechamento também pré-fabricados com tijolos cerâmicos.



Pontos fortes

Produzida na indústria, a parede chega ao canteiro pronta para montagem, com o revestimento externo, esquadrias instaladas e tubulações elétricas embutidas. Segundo a construtora, o sistema permitiu gerar 80% menos resíduo do que se fosse utilizada estrutura moldada in loco e alvenaria. Além disso, o sistema reduziu a quantidade de pessoal em 80% nas fases de execução da estrutura. O prédio de oito andares foi montado em 46 dias.

Dificuldades

O sistema foi concebido para atender às exigências de desempenho de unidades habitacionais de padrão popular. Para outras tipologias, requer adaptação. Para viabilizar o sistema, a construtora precisou investir em grande número de ensaios laboratoriais e na homologação.

Residencial Ville San Marino

Sete Lagoas (MG)

Ano de construção: 2013

Construtora e desenvolvedora da tecnologia: Precon Engenharia

Nome comercial: Sistema Construtivo Precon de painéis de vedação pré-fabricados mistos

Sistema leve em madeira

Escolha da tecnologia

A Simples Construtora decidiu investir no sistema woodframe para construir casas enquadradas na faixa 2 do Programa Minha Casa Minha Vida em Inoá, distrito de Maricá, na região metropolitana do Rio de Janeiro. Alexandre Trope, diretor da construtora,



explica que a escolha se deu após pesquisa de uma série de sistemas industrializados. "Optamos por uma construção modular, fora do canteiro, e com padrão de qualidade embutido no sistema", diz o engenheiro, que constrói atualmente 25 casas unifamiliares com 60 m² cada. A solução é composta por quadros estruturais em madeira serrada autoclavada. O fechamento da face externa da fachada é realizado em chapas de OSB com função de contraventamento, revestidas de placas cimentícias. Já o fechamento da face interna das paredes é realizado em chapas de gesso acartonado.

Pontos fortes

Com 70% de seu processo industrializado, o sistema construtivo permite a montagem da casa em menos de três horas. Além disso, a solução já homologada pela Caixa Econômica Federal gera menos resíduos do que casas de alvenaria executadas in loco. Outras vantagens detectadas pela construtora foram a possibilidade de melhor planejamento, controle e gerenciamento da obra, e o atendimento a padrões de qualidade por conta da industrialização.

Dificuldades

O maior desafio é a assimilação dessa nova tecnologia pelo consumidor final. "Nossa tarefa é demonstrar que esta dificuldade, uma vez ultrapassada, transforma-se num diferencial em termos de qualidade", diz Trope.

Condomínio Vivendas do Taquaral I

Maricá (RJ)

Ano de construção: 2014

Construtora: Simples Construções

Nome comercial: Sistema construtivo Tecverde - Sistema leve em madeira

Fornecedor: Tecverde

Critérios de decisão

Veja alguns índices de desempenho usados na avaliação de sistemas construtivos inovadores

Desempenho estrutural

- Estado Limite Último (ELU) e Estado Limite de Serviço (ELS)
- Impactos de corpo mole e corpo duro
- Solicitações transmitidas por portas para as paredes
- Cargas transmitidas por peças suspensas para as paredes

Resistência ao fogo

- Tempo requerido de resistência ao fogo
- Dificuldade de inflamação generalizada

Desempenho térmico e acústico

- Absortância à radiação solar
- Transmitância térmica
- Capacidade térmica
- Índice de isolamento sonora

Durabilidade e manutenibilidade

- Atendimento à Vida Útil de Projeto (VUP) conforme a ABNT NBR 15.575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho.
- Estanqueidade à água