

### Alvenaria estrutural

Atenção no projeto e na execução são fundamentais para garantir vantagens do sistema

Por Gisele C. Cichinelli

Edição 158 - Setembro/2014

**A qualidade dos blocos de concreto e os processos construtivos** envolvendo o sistema de alvenaria estrutural têm evoluído continuamente ao longo dos últimos anos. A criação de programas de certificação de blocos foi fundamental para desenhar esse cenário. Agora, o setor prepara-se para divulgar, ainda nesse semestre, resultados sobre a avaliação do ciclo de vida do produto.

A ideia, segundo Carlos Alberto Tauil, consultor técnico da Associação Brasileira da Indústria de Blocos de Concreto (BlocoBrasil), é que, com esses dados em mãos, seja possível orientar o mercado sobre os índices de sustentabilidade do produto. "Hoje, há muito menos recusa de blocos nos ensaios de qualidade do que no passado. Agora, queremos mostrar ao mercado que o sistema é sustentável", conta.



Empreendimentos de 15 ou até 20 pavimentos podem ser executados com sucesso utilizando alvenaria estrutural

De acordo com Tauil, a alvenaria estrutural está se expandindo para todo o Brasil, em grande parte impulsionada pelo programa Minha Casa Minha Vida. Com a oferta de blocos certificados e de mão de obra qualificada relativamente equacionada, o setor volta-se agora para um desafio de ordem técnica. A escassez de laboratórios para testar o produto e os erros no manuseio de corpos de prova, sobretudo para os ensaios de prisma, são um dos maiores gargalos (leia debate).

#### Projeto

Quando corretamente projetada e executada, a alvenaria estrutural pode apresentar um custo de 10% a 30% menor que o de estruturas convencionais em concreto armado. Para fazer valer as vantagens do sistema, no entanto, o ideal é prever a execução de edifícios mais robustos.

De acordo com Arnaldo Wendler, diretor da Wendler Projetos, a grande maioria dos empreendimentos de até 15 pavimentos sem subsolo pode ser executada com sucesso com o sistema. "Já temos edifícios projetados e construídos no País com mais de 20 pavimentos-tipo de alvenaria estrutural sobre transições e com térreo e vários subsolos em estrutura convencional", aponta.

Para o projetista, a grande limitação do sistema pode ser a inexistência de bons blocos estruturais na região da obra. "Mas grande parte do mercado é muito bem atendida", diz.

#### Mesa-redonda



**Carlos Alberto Tauil**  
consultor técnico da Associação Brasileira da Indústria de Blocos de Concreto (BlocoBrasil)

**Claudio Puga**  
diretor da Claudio Puga Engenheiros Associados

**Daniel Franco**  
gerente de controle de qualidade da Falcão Bauer

**Fábio Tribold**  
gerente técnico comercial da Glasser



**Ricardo Panhan**  
diretor comercial da Isoeste

**Gustavo Gagliardi**  
gerente geral de obra da Cury

**Mário Sérgio Guimarães**  
gerente comercial da Glasser

**Marcos Barral**  
gerente comercial da Oterprem

### Que segmentos da construção civil mais utilizam o sistema de alvenaria estrutural atualmente?

**CARLOS TAUIL** - Todos os segmentos utilizam o sistema, mas aquele que o emprega em maior escala, sem dúvida, é o segmento de baixa renda. O programa Minha Casa Minha Vida foi responsável por impulsionar também o setor de alvenaria estrutural nos últimos anos. Mas há mais de 10 anos temos visto o uso do sistema em obras mais incrementadas. A alvenaria estrutural, quando bem projetada, pode conferir flexibilidade ao empreendimento, sobretudo pela possibilidade de usar paredes leves, como drywall, em cima da laje, nas paredes de vedação.

**GUSTAVO GAGLIARDI** - Em janeiro de 2013, tínhamos sete mil unidades em execução. Em janeiro de 2014, esse número saltou para 12 mil unidades e, em agosto, registramos 17 mil unidades em São Paulo e outras dez mil no Rio de Janeiro. Em setembro, teremos 30 mil unidades em execução, atingindo nosso pico. Nosso número de unidades cresceu muito. O mercado de incorporação está mais estável, mas a Caixa Econômica Federal ainda contrata muito dentro do programa Minha Casa Minha Vida. Hoje, 70% das obras da Cury são destinadas a atender à faixa 1 do programa. A alvenaria estrutural é a melhor opção para executar as unidades em São Paulo. No Rio de Janeiro, usamos também paredes de concreto, pois temos tido dificuldades com mão de obra especializada para executar o sistema. Estimamos que, hoje, no Rio de Janeiro, 35% das obras estejam sendo executadas em parede de concreto, contra 7% em São Paulo.

### A dificuldade de encontrar mão de obra para executar o sistema no Rio de Janeiro ainda persiste?

**TAUIL** - O Rio de Janeiro foi uma das últimas praças a desenvolver uma indústria de blocos de alvenaria estrutural, que só cresceu com o boom da construção civil. A formação de mão de obra especializada no sistema também acabou ficando em segundo plano.

**GAGLIARDI** - Sim, pois a mão de obra, além de escassa, é mais cara. Quando conseguimos levar nossa mão de obra para lá, resolvemos apenas uma única obra.

**CLAUDIO PUGA** - No Rio de Janeiro, um aspecto interessante é que muitas soluções de projeto são diferentes de outras localidades. Prefere-se usar mais material, considerando que a execução seja mais simples justamente pela ausência de mão de obra qualificada. Em São Paulo, economiza-se mais em material e confia-se mais na mão de obra.

### **Até que ponto a alvenaria estrutural permite flexibilização das plantas?**

**TAUIL** - Depende do projeto. Hoje, há uma tendência de execução de unidades menores nos grandes centros urbanos. À medida que a planta diminui, é possível fazer vãos grandes com paredes periféricas, oferecendo ao usuário a possibilidade de dispor a área interna de acordo com o seu desejo.

**PUGA** - Entre 2006 e 2008 foram executados muitos empreendimentos de médio e alto padrão com esse sistema. A concepção e a construção em si não constituem problemas. O grande gargalo são as intervenções ocorridas no pós-obra. O sistema permite flexibilização, mas, obviamente, não em uma escala tão grande como a proporcionada pelo concreto armado.

### **A alvenaria estrutural ainda é associada a habitações populares?**

**GAGLIARDI** - Sim, em algumas praças ainda existe esse preconceito com a alvenaria estrutural, que é mais usada nos segmentos de baixo e médio padrão. Em Ribeirão Preto, interior de São Paulo, por exemplo, encontrase uma resistência grande ao sistema.

**TAUIL** - Historicamente, a alvenaria estrutural surgiu para atender às obras do Banco Nacional da Habitação (BNH) em São Paulo e acabou ficando estigmatizada por causa dessa origem. Mas, pelo custo, era o único sistema que viabilizava essas construções - e, ainda hoje, é imbatível nesse quesito.

### **Quais as resistências máximas dos blocos oferecidos pelo mercado?**

**TAUIL** - Não existem resistências máximas. No começo, construíamos prédios de quatro andares; em seguida, passamos a construir edifícios de oito e até 12 andares. As máquinas que estão no Brasil já faziam blocos com grandes resistências na década de 1970. Houve uma evolução do mercado, que começou a exigir blocos com maiores resistências. As máquinas e equipamentos foram aperfeiçoados e a qualidade do concreto e dos agregados também apresentou significativo aperfeiçoamento.

**MÁRIO SÉRGIO GUIMARÃES** - Houve, além disso, aperfeiçoamento na própria composição do traço do concreto. Por solicitação dos calculistas e pela necessidade das construtoras, começou-se a viabilizar a alvenaria estrutural para a execução de prédios de 20 andares. Há, inclusive, casos de edifícios de 24 andares executados com o sistema. Recentemente, foi-nos solicitada pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) a execução de um bloco com resistência altíssima, de 36 MPa. Conseguimos produzir um lote desses blocos, que apresentou desvios ínfimos. Trata-se de um projeto de doutorado que quer mostrar para o mercado que é possível construir edifícios com mais de 20 pavimentos com a solução.

### **Mas a produção de blocos com maior resistência é mais cara, não é? Há interesse da indústria em oferecer esse tipo de bloco e fomentar sua utilização em edificações maiores?**

**GUIMARÃES** - Tudo depende do projeto. Se não houver elemento de transição e o edifício "sair" diretamente da fundação com alvenaria estrutural, o uso do sistema não será mais caro. Na indústria de blocos, a produtividade fica menor e utilizam-se traços mais ricos. O produto, evidentemente, é mais caro.

**TAUIL** - Temos total interesse em fomentar esse tipo de uso. A ideia é passarmos confiança ao mercado, mostrando que é possível executar edifícios com mais de 16 andares empregando alvenaria estrutural.

**PUGA** - Não adianta querer executar edifícios com 30 andares se a planta dos apartamentos não permitir isso. Quanto mais alto o prédio, maior o efeito de vento a que estará submetido. Com as plantas que costumam ser usadas nos terrenos em São Paulo, é muito complicado chegar a 25 pavimentos. E isso ocorre independentemente da resistência dos blocos, pois os esforços devidos aos ventos não são adequados para alvenaria estrutural. Isso só será possível se houver uma mudança na tipologia das plantas, erguendo prédios mais robustos e rígidos.

### **Há alguns anos, havia um problema de fornecimento de blocos de alta resistência, sobretudo em praças como Norte e Nordeste. Esse problema foi sanado?**

**GAGLIARDI** - Hoje, em São Paulo especificamente, não passamos por nenhuma dificuldade no fornecimento de blocos. No Rio de Janeiro, também não ficamos sabendo de grandes problemas de fornecimento, tampouco no interior do Estado de São Paulo, que é bem servido de fábricas certificadas. Em Sumaré, entregamos uma obra com 2,4 mil unidades fornecidas por um único fabricante, que atendeu à obra inteira por uma questão de logística, sem grandes gargalos. O problema maior é com as argamassas industrializadas de assentamento.

### **O que acontece com esse insumo?**

**GAGLIARDI** - Não há associações, selos nem certificações referentes ao produto. Fazemos os ensaios de caracterização na fase de terraplanagem para definir os fornecedores de argamassa. Vale lembrar que alvenaria estrutural exige bons blocos, boa argamassa e graute bem executado, todos fornecidos por empresas de confiança. Não compramos por preço, pois precisamos de qualidade nesses três itens. A argamassa industrializada ainda é um ponto crítico do sistema. Por causa do volume utilizado, é impossível virar em obra. Apelamos para as argamassas industrializadas, mas o fato de serem ensacadas não quer dizer que sejam de qualidade.

**DANIEL FRANCO** - De fato, as argamassas são o grande gargalo do sistema na execução. São poucos os fabricantes certificados de argamassa no Brasil. Aconselhamos o cliente a comprar argamassa industrializada e graute usinado, pois se subentende que, no processo industrial, há um controle de qualidade maior. Na obra, é impossível fazer o controle da qualidade da argamassa.

### **E a qualidade dos blocos de concreto, especificamente, como está?**

**FRANCO** - Hoje, todas as empresas certificadas são obrigadas a fazer o próprio controle. A construtora pode ensaiar algumas amostras. Mas no geral, os blocos têm atendido aos índices de desempenho estipulados nas normas. Atualmente, esse produto apresenta ótima qualidade.

**MARCOS BARRAL** - Uma briga no setor é garantir a qualidade dos laboratórios de análise dos blocos.

### **O Brasil inteiro é abastecido por blocos de qualidade?**

**TAUIL** - Contamos com empresas em 12 Estados. Queremos trazer os fabricantes para a associação. Essas empresas só podem ingressar se conseguirem o selo de qualidade.

**FRANCO** - As empresas associadas têm o compromisso de vender blocos dentro da norma. Isso dá garantia ao construtor, que pode selecionar no mercado essas empresas.

**BARRAL** - Atuamos com grandes volumes, o que exige que trabalhe com laboratórios 16 horas por dia para dar conta da checagem de todo o material produzido. É uma preocupação nossa e um foco de grande investimento das empresas. Mas um fato preocupante é a escassez de laboratórios confiáveis Brasil afora.

**GUIMARÃES** - Antes fazíamos ensaios internos de blocos de até 14 MPa. Blocos com resistências maiores eram ensaiados fora. Com o aumento da demanda por blocos de altíssima resistência, decidimos investir em uma prensa de 300 toneladas. Existem dois tipos de certificação no mercado: o selo da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), um balizador já muito bem difundido, e a marca de conformidade do produto. Essa última é uma certificação que nem todas as empresas têm, pois exige que a companhia tenha ISO 9000. A marca de conformidade indica que o produto é acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

**PUGA** - Para quem faz projetos, a resistência alcançada pelas fábricas nos seus lotes não é foco de preocupação. O bloco não é o problema. Mas existem outros ensaios, sobretudo o de prismas, que estão causando muitas dificuldades.

### **Quais problemas são habituais nesse tipo de ensaio?**

**PUGA** - Os problemas ocorrem, sobretudo, pelo manuseio do corpo de prova, tanto em obra quanto nos laboratórios. O transporte do prisma oco tem de ser muito cuidadoso, pois se a argamassa quebrar, o objeto acaba sendo comprometido. Muitas paredes boas acabam então sendo classificadas como ruins.



**GAGLIARDI** - Também já tivemos problemas com ensaios de prisma. Precisamos fazer os ensaios e contraprovas na obra.

**FRANCO** - É preciso contratar laboratórios acreditados pelo Inmetro em todos os serviços referentes ao sistema. Todos os ensaios devem ser feitos conforme as normas indicam. Hoje, a Falcão Bauer tenta cercar todos os problemas que possam ocorrer, inclusive com treinamento do pessoal da obra para a realização do ensaio de prisma. Caso contrário, sobra para os calculistas a tarefa de recalculá-los tudo, uma vez mais.

**GUIMARÃES** - Temos um banco de dados muito rico. Alguns calculistas nos pediram para que cruzássemos com as construtoras os resultados de ensaios de prisma dos blocos. Iniciamos esse trabalho há quase um ano. Esses profissionais estão tendo problemas com os resultados desses ensaios. O bloco, a argamassa e o graute passam nos testes, individualmente, mas na hora de ensaiar o conjunto os resultados não batem.

### **E como resolver esse tipo de inconsistência no processo?**

**TRABOLD** - Existe uma relação prisma e bloco. Às vezes o bloco passa no teste, mas o prisma não. É preciso que os ensaios sejam feitos de acordo com a norma.

**FRANCO** - A moldagem do prisma é executada na obra. Na maioria das vezes, o operário não está treinado para desempenhar essa tarefa. Por isso, há variações.

**GUIMARÃES** - O pedreiro ganha por tarefa. Existem muitas construtoras pequenas que estão começando agora a construir edificações maiores com alvenaria estrutural e não têm o conhecimento das grandes empresas. Precisamos treinar os operários em obra, elegendo o melhor pedreiro e remunerando-o especialmente para moldar prismas.

**PUGA** - Todas as construtoras têm problemas para moldar prisma. Enfrentamos problemas continuamente. Uma construtora com que trabalhamos começou a mandar os prismas para dois laboratórios diferentes. Os resultados são uma vergonha: 20% de diferença, entre os dois laboratórios, no quesito resistência. Pelo mesmo prisma, feito pelo mesmo pedreiro. É preciso ter mais controle sobre o próprio controle do sistema. O calculista deve prestar o serviço de acompanhamento da obra, mas todas as obras estão no limite máximo da faixa onde se cobra ou não pelo serviço. O calculista começa a onerar a obra, pois há um monte de ensaios para resolver e a obra não pode parar.

### **A produção de blocos dentro do canteiro ainda é realizada no Brasil?**

**TAUIL** - Essa prática era comum nas décadas de 1960 e 1970. Hoje é proibido fazer bloco em obras no Estado de São Paulo. Mas essa dinâmica ainda existe. Em 2009, algumas obras fabricavam os blocos para atender à construção, pois as empresas certificadas não conseguiam atender a todos. Mas quem quer fazer, deve fazer com engenharia, com conhecimento aplicado.

### **Comparado aos países com mais tradição de uso, como está o mercado brasileiro de alvenaria estrutural?**

**RICARDO PANHAN** - Ao longo dos anos, o mercado e o governo brasileiro tornaram difícil a entrada de equipamentos para a fabricação de bloco. Hoje, houve uma evolução, mas a mão de obra não acompanhou. Nos EUA, o volume de equipamentos e a tecnologia aplicada são muito maiores.

**TAUIL** - Hoje em dia, o Brasil produz anualmente um bilhão de blocos de concreto, enquanto os EUA produziam cinco bilhões de blocos há oito anos. A questão do desenvolvimento do produto passa pela evolução de outras pontas da cadeia, como por exemplo, a de blocos coloridos arquitetônicos, muito usados lá fora. Mas o desenvolvimento desse mercado esbarra na questão do custo. É preciso sofisticar o mercado para ampliá-lo. Hoje, a mesma máquina que produz pisos intertravados também fabrica blocos. O segmento de piso está crescendo muito.