

## Alvenaria Estrutural

Blocos com função estrutural rompem fronteira do segmento de obras populares e se consolidam em projetos de edifícios mais robustos

Por Circe Bonatelli

Edição 177 - Abril/2016

### **A alvenaria estrutural tem se disseminado pelo País com a evolução da qualidade**

**técnicos** blocos e a capacitação de construtores e fabricantes em diversas regiões. O sistema construtivo cresceu nas últimas décadas associado às obras em grande escala de prédios com poucos pavimentos, destinados às moradias populares. Hoje, porém, já é bastante adotado na execução de projetos de edifícios residenciais de médio e alto padrão e em prédios hoteleiros, variando geralmente entre oito e 15 pavimentos, com possibilidade de ir além, de acordo com as especificações dos projetos. O sistema também é adotado em edifícios baixos, como creches, escolas e unidades de saúde.



Os blocos estruturais de cerâmica são usados principalmente em obras no Rio Grande do Sul. A resistência desse material geralmente varia de 3 MPa até 18 MPa.

"Esse sistema construtivo evoluiu muito no Brasil. É um processo que consegue aliar velocidade de produção, custo baixo e qualidade alta. Nenhum País do mundo chegou a esse estágio de desenvolvimento na alvenaria estrutural", avalia Luiz Sérgio Franco, professor do Departamento de Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e diretor técnico da Arco - Assessoria em Racionalização Construtiva.

Na alvenaria estrutural, as paredes exercem as funções de sustentação e de fechamento, eliminando pilares e vigas, além de reduzirem o uso de armaduras e de fôrmas - fatores que contribuem para a redução dos custos de produção. Por outro lado, a planta precisa ser bem compartimentada, com limite para o tamanho dos vãos, uma vez que as paredes sustentam as cargas.

A evolução citada pelo professor está associada, dentre outros pontos, ao desenvolvimento de blocos mais resistentes à compressão para atender a projetos com maior número de pavimentos e/ou com vãos mais largos. No Brasil, os materiais mais utilizados são os blocos de concreto e de cerâmica, seguidos em menor escala pelos silicocalcários e pelos autoclavados.

Nas últimas duas décadas, a resistência dos blocos cresceu, e surgiram fabricantes capazes de oferecer produtos estruturais de diversos materiais com cerca de 20 MPa. Essa resistência maior, porém, é oferecida ao custo de paredes mais grossas e blocos mais pesados, que também são pontos limitantes para a diversificação dos projetos.

### **Mão de obra**

A alvenaria estrutural é executada a partir de arranjos de blocos industrializados que são comprados, entregues e armazenados pela construtora mediante planejamento logístico. As peças têm dimensões e pesos padronizados. Na execução, os blocos são dispostos entre si por meio de juntas de assentamento ou juntas verticais de argamassa para formar as paredes e demais elementos estruturais previstos no

projeto.

Todo esse processo é relativamente simples de ser realizado pelos trabalhadores, o que favorece a contratação e a aplicação de treinamento com prontidão. "É possível, com uma certa facilidade, formar a mão de obra para a operação no canteiro. É mais fácil formar esse pedreiro do que formar um armador ou um carpinteiro", compara Franco.

No início do ciclo de crescimento da construção civil verificado a partir de 2004, porém, faltaram engenheiros capazes de desenvolver e executar projetos baseados em alvenaria estrutural. Com a retração do mercado imobiliário nos anos anteriores, houve pouco interesse dos estudantes de engenharia por esse assunto, bem como enxugamento da carga horária reservada para essa disciplina no currículo das universidades. A situação levou muitas associações de fornecedores a desenvolverem minicursos de projeto, cálculo e execução, dentre outros, para capacitação dos profissionais na retomada do setor. "O ensino teve algum impulso na década de 1990, com boas iniciativas em várias universidades do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais. Mas o ensino, principalmente focado no projetista e no calculista, ainda é muito incipiente", observa Franco.

### **Escolha dos fornecedores**

Ao optar por projetos em alvenaria estrutural, as construtoras devem ficar atentas à qualidade do produto adquirido, requerendo do fornecedor a comprovação de que os blocos possuem, de fato, as características técnicas informadas, como resistência à compressão, precisão dimensional e baixo nível de absorção de água.

No Brasil, existem milhares de fornecedores de blocos estruturais e de vedação, mas só uma minoria faz parte da lista de empresas certificadas pelos programas setoriais de qualidade. "A indústria de blocos de concreto está em 12 Estados, com 100 empresas certificadas", conta Carlos Alberto Tauil, consultor técnico da Associação Brasileira da Indústria de Blocos de Concreto (BlocoBrasil). "O setor de cerâmicos (blocos, telhas e tubos) tem uma enorme capilaridade, com 7 mil empresas no Brasil, sendo 300 dentro do programa de qualidade", menciona Sandro Silveira, diretor de relações institucionais da Associação Nacional da Indústria Cerâmica (Anicer).

Com o crescimento do mercado imobiliário, também têm avançado as exigências legais para que os fornecedores de blocos atendam aos padrões mínimos de qualidade, especialmente nos projetos de moradias populares que empregam verba pública. Nesse setor, os construtores também são chamados a prestar contas sobre a qualidade do material adquirido.

"Com o lançamento oficial da terceira fase do Minha Casa Minha Vida (MCMV), o governo passará a



Ao lado, produzidos a partir de cimento, areia, pedrisco, pó de pedra e água, os blocos estruturais de concreto se espalham por todo o País. A resistência geralmente varia de 4,5 MPa a 16 MPa.

exigir que as construtoras só comprem produtos de empresas qualificadas pelos programas setoriais. O princípio de tudo é a caracterização de que todos os blocos, argamassas e demais itens são conformes", orienta o engenheiro Anderson de Oliveira, gerente do Programa Setorial da Qualidade (PSQ) de blocos de concreto no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) do Ministério das Cidades. Oliveira explica que, até o momento, as construtoras que atuam no MCMV podem comprar blocos de empresas não certificadas, desde que apresentem os ensaios que atestem o desempenho do material. No entanto, essa opção deixará de existir na próxima fase do programa habitacional. A tendência, na sua opinião, é que daqui para a frente o cerco fique mais apertado para as fabricantes e construtores sem a devida certificação.

## Mesa-redonda



1



2



3



4



5



6



7



8



9

1. Carlos Alberto Tauil consultor técnico da Associação Brasileira da Indústria de Blocos de Concreto (BlocoBrasil)
2. Luiz Sérgio Franco professor do Departamento de Engenharia da Poli-USP e diretor da Arco
3. Carlos Antonio Rizkallah diretor da Prensil S/A
4. Juan Carlos Germano diretor de marketing da Associação Nacional da Indústria Cerâmica (Anicer) e diretor da Pauluzzi Cerâmicos
5. Sandro Silveira diretor de relações institucionais da Anicer e diretor da Cerâmica Palma de Ouro
6. João Paulo Figueiredo superintendente de Engenharia da construtora Sinco
7. Anderson de Oliveira gerente do Programa Setorial da Qualidade (PSQ) de blocos de concreto
8. Constantino Frollini Neto diretor de Norma e Qualidade da Anicer e diretor da Cerâmica City
9. Ramon Otero Barral presidente da BlocoBrasil e diretor da Oterprem

## **Como está a disseminação da alvenaria estrutural no Brasil?**

**CARLOS ALBERTO TAUIL** - A alvenaria estrutural moderna surgiu com os blocos de concreto nos anos de 1960. Antes disso, havia basicamente o tijolo de barro. O bloco de concreto surgiu em um momento em que o Brasil precisava construir muito, que foi a época dos projetos de moradia popular, em grande escala, do Banco Nacional da Habitação (BNH). De lá pra cá, a alvenaria estrutural se firmou. Houve uma evolução do tijolo, que passou para o bloco cerâmico de vedação. E, nos anos de 1980, o bloco cerâmico também se tornou um elemento estrutural. Nos anos de 1970 também surgiram os silicocalcários.

**LUIZ SÉRGIO FRANCO** - A partir dos anos 2000, as empresas grandes começaram a olhar a alvenaria estrutural como um processo bastante eficiente. Com isso, nos últimos dez anos, com várias empresas expandindo seus negócios, a alvenaria estrutural se espalhou para o Brasil inteiro.

**CARLOS ANTÔNIO RIZKALLAH** - No boom da construção, era preciso adotar um método construtivo que atendesse à demanda dos construtores na velocidade em que o mercado exigia. E a alvenaria conseguiu. Sem isso, as obras de programas como o Minha Casa Minha Vida (MCMV) dificilmente teriam sido realizadas nessa velocidade.

## **Além das moradias populares, a alvenaria estrutural também atende a edifícios com muitos pavimentos?**

**JUAN CARLOS GERMANO** - No Rio Grande do Sul, as construtoras se voltaram muito para a alvenaria estrutural, pois ela favorece tanto o crescimento das obras de interesse social, quanto as de médio e alto padrão. Por volta do ano de 2002, as construtoras começaram a usar alvenaria estrutural para outros âmbitos, como obras com sacada em balanço e até plantas que permitissem aos clientes optar por fazer uma cozinha americana. Como as construtoras no Estado começaram a executar empreendimentos mais altos, a nossa fábrica investiu em produtos com resistência maior. Saímos de blocos cerâmicos de 7 MPa, que era o padrão, para 10 MPa, 15 MPa e 20 MPa. Com isso, hoje é muito frequente ver no Rio Grande do Sul obras em alvenaria estrutural com 12 a 15 pavimentos. Neste ano, há duas obras de 16 pavimentos em execução.

**FRANCO** - Para prédios altos, de 15 a 20 pavimentos, as obras em alvenaria estrutural são feitas, geralmente, com blocos de concreto. O cerâmico ainda predomina em prédios baixos, de até oito pavimentos. A exceção é o Rio Grande do Sul, onde o desenvolvimento dos produtos cerâmicos é um trabalho de longo prazo da indústria, com resultados mais avançados.

## **Quais as vantagens e as limitações?**

**SANDRO SILVEIRA** - O maior ganho para a construção foi o controle nos processos. É esse conjunto que garante a eficiência da obra: controle do processo de fabricação e entrega, e controle do processo construtivo, com aplicação correta do produto.

**FRANCO** - A principal limitação é que o projeto tem que ser compartimentado. Não se pode fazer uma laje completamente livre. É preciso ter parede. E esse vão depende da altura do prédio. Eu já fiz prédios baixos, com 10 m de vão. Essas limitações fazem com que a alvenaria estrutural seja destinada a tipos específicos de empreendimentos, e a habitação popular é o principal deles. Também temos visto aplicações em hotéis, onde se tem compartimentação.

**TAUIL** - Isso é questão de projeto. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), por exemplo, é toda feita em alvenaria estrutural. Em gestões passadas da Prefeitura de São Paulo, foram feitas 40 creches em alvenaria estrutural, pois eram predinhos térreos. No Estado de São Paulo, também foi feito um número grande de unidades de saúde nesse sistema, com vãos de até 12 m. Há algumas soluções que permitem vãos maiores. Já no prédio residencial alto, isso é mais complicado. Quando se aumentam os vãos, as cargas ficam muito grandes e é preciso engrossar as paredes.

**JOÃO PAULO FIGUEIREDO** - O que nós consideramos é a flexibilidade. O pessoal gosta de entrar no apartamento e fazer, por exemplo, uma cozinha americana, com sala ampliada. Dependendo do tipo de consumidor para quem a construtora está vendendo, o projeto ficaria mais restrito. Outro ponto é a disponibilidade de fornecedores. Em 2005, fomos para o Rio de Janeiro, e a alvenaria estrutural não era uma prática comum por lá. Tínhamos só duas empresas de quem contratar os blocos, sendo que uma delas não tinha a resistência necessária de 18 MPa. Na época faltava bloco no mercado, e houve atrasos de obras.

#### **A disponibilidade de fornecedores é satisfatória hoje em dia?**

**RIZKALLAH** - A oferta de alvenaria estrutural correspondeu muito rápido às necessidades do mercado, que estava crescendo de uma forma veloz nos últimos anos. A construção de uma fábrica é relativamente rápida comparada a outras indústrias. Em seis meses a um ano é possível duplicar a capacidade de produção. Mas, agora, estamos numa outra situação, nos perguntando o que fazer com essa quantidade de máquinas paradas pela falta de obras.

**FRANCO** - A alvenaria estrutural não é um processo vinculado a uma única empresa. É um processo construtivo aberto no mercado. É interessante pra quem constrói, porque não fica na mão de uma única marca. E abre a possibilidade de a construtora adaptar os projetos à sua cultura e aos seus projetos.

**TAUIL** - De todos os produtos, o que está mais espalhado é o bloco de concreto. A BlocoBrasil tem associados em 12 Estados, com 100 empresas certificadas.

**SILVEIRA** - A indústria de cerâmicos (blocos, telhas e tubos) tem uma enorme capilaridade, com 7 mil empresas, sendo 300 dentro do programa de qualidade setorial.

#### **O atendimento dos blocos à Norma de Desempenho (NBR 15.575:2013) é uma realidade no mercado?**

**ANDERSON DE OLIVEIRA** - Uma ou duas empresas sozinhas não conseguem atender o mercado e, ao mesmo tempo, fazer o acompanhamento do sistema construtivo, desenvolvendo a cultura, a racionalização, a modularidade e as grandes resistências de que o mercado precisa. Por isso, as indústrias tiveram que se organizar e demonstrar ao cliente a qualidade dos produtos. Os programas setoriais começaram nesse contexto, a partir de 1998, num processo que estimulou a confiança dos construtores.

**TAUIL** - A norma de desempenho tem levado todas as indústrias a fazerem ensaios. Qualquer produto (das empresas certificadas) vai atender às exigências das normas. O que pode variar é o atendimento ao nível mínimo, médio ou superior, segundo as definições da norma. Se o produto atender ao desempenho superior, ele vai ficar mais caro. Mas todos devem atender, pelo menos, os níveis mínimos.

**OLIVEIRA** - O Ministério das Cidades também tem um trabalho muito forte com os programas setoriais para que as entidades façam os estudos técnicos no seu segmento para criar uma massa crítica de resultados. A equipe técnica da pasta coleta os ensaios de desempenho acústico, térmico, estanqueidade, entre outros, e cria fichas técnicas descritivas de cada um dos produtos. Aí, o projetista poderá ver a ficha e entender o que lhe atende. Já existem fichas disponíveis desde o ano passado. Com o lançamento oficial do Minha Casa Minha Vida 3, o governo passará a exigir que as construtoras só comprem produtos de empresas qualificadas pelos programas setoriais. O princípio de tudo é a caracterização de que todos os blocos são conformes.

**CONSTANTINO FROLLINI NETO** - O que vemos no mercado, com raras e honrosas exceções, é a busca das construtoras somente por preço.

**OLIVEIRA** - Numa obra pública, a construtora tem que comprovar a qualidade dos materiais que adquire. Se ela compra os blocos de uma empresa já qualificada por um Programa Setorial de Qualidade (PSQ), está isenta da inspeção, ou seja, isenta da necessidade de apresentar ensaio de desempenho.

Ao não comprar de fornecedor dessa lista, a construtora terá, obrigatoriamente, que fazer o ensaio para comprovar a qualidade. Quando temos essa informação, vamos até o órgão certificador e questionamos a ação da construtora.

**FIGUEIREDO** - Em que momento você fica sabendo disso?

**OLIVEIRA** - Eu sei disso porque o mercado me avisa. E a certificadora tem autonomia para fazer a verificação. Na nova fase do MCMV só será aceito produto de fornecedor que está no programa.

**O que é preciso para fomentar a qualidade dos blocos?**

**SILVEIRA** - Em cerâmica, projetistas e construtores de pequenas e médias empresas têm desconhecimento da técnica. E há necessidade de o fornecedor conhecer muito bem o seu sistema e levar isso a quem aplica. Essa prática tem aumentado bastante a utilização do sistema construtivo. E o que empurra as empresas para a qualificação é a exigência do mercado. Sem isso, nenhum fabricante vai agregar qualidade, pois seu cliente não quer pagar mais caro.

**RAMON OTERO BARRAL** - Cabe às associações fomentar a qualidade dos fabricantes. A Norma de Desempenho foi a melhor coisa que aconteceu para nós, pois agora existe uma corresponsabilidade dos construtores e dos fabricantes. Há poucas opções de bons fornecedores, e nós estamos fomentando que isso se espalhe.

**FRANCO** - As construtoras mais antigas já entenderam que não adianta comprar blocos de qualidade inferior e carregar o passivo.