

## Escassez de mão de obra abre espaço para projeção mecanizada de argamassas

Por Gisele C. Cichinelli

O desempenho e a produtividade na execução de revestimentos à base de argamassa, quando executada manualmente, dependem, em muito, da qualificação da mão de obra. Por isso, o uso de projetores mecânicos de argamassas tende a ser cada vez mais difundido entre as



construtoras que correm atrás de alternativas para diminuir a interferência humana e agilizar essa etapa da obra.

Atualmente, as empresas que pretendem partir para a mecanização encontram no mercado brasileiro dois tipos de projetores: por spray de ar comprimido com recipiente acoplado, popularmente conhecido como canequinha, e por bombas. O primeiro método ganhou força, principalmente entre as construtoras paulistas, graças a sua facilidade de operação, custo menor do equipamento e treinamento mais rápido da mão de obra, além de apresentar riscos menores de entupimento e dispensar o uso de argamassas especiais.

Já o projetor por bomba, considerado pela Abai (Associação Brasileira de Argamassas Industrializadas) como o verdadeiro sistema de projeção, é uma tecnologia mais sofisticada, pois permite um fluxo contínuo de projeção - ante o ciclo intermitente, de enche e esvazia, da canequinha -, garantindo maior qualidade e produtividade da aplicação. Por outro lado, o método demanda argamassas especialmente engenheiradas para esse fim. "Mas justamente por exigir o uso de produtos específicos é que o sistema é mais eficiente, pois essas massas especiais facilitam o bombeamento e a projeção", explica Fábio Luiz Campora, diretor-executivo da Abai.

As argamassas para projeção são formuladas para reduzir o módulo de elasticidade, além de receberem aditivos que reduzem a absorção de água e outros componentes que podem facilitar etapas posteriores de execução (como acabamento, por exemplo), garantindo menor tempo de puxamento e maior trabalhabilidade da massa. Tonelada por tonelada, esse tipo de argamassa é

mais cara, mas, na hora de avaliar números, o importante é ponderar o custo final do metro quadrado da parede pronta, segundo o diretor da Abai.

Apesar dos benefícios, apenas algumas construtoras de Brasília, Curitiba, Salvador e Campinas aderiram ao sistema de projeção por bomba, por enquanto. Mas a julgar pela opinião de especialistas, as perspectivas para a difusão do método são bastante positivas e devem ser impulsionadas pela necessidade premente de industrialização nos canteiros. "A aplicação via canequinha representa um ganho de qualidade e produtividade considerável quando comparado ao método manual, mas ainda é um processo intermediário, semi-industrializado. A evolução natural desse mercado é a adesão das grandes construtoras ao método de projeção por bomba", acredita Campora.

### Mudança de processos

Seja por canequinha ou por bomba, as vantagens do método de projeção sobre o manual não são poucas, a começar pela qualidade do revestimento. Quando corretamente aplicada, a projeção diminui drasticamente a quantidade de ar no processo e, por ser um procedimento mecânico, a energia de lançamento da massa não sofre alterações, garantindo maior superfície de contato entre a argamassa e a base e uma menor variação no coeficiente de aderência.

A simples troca da colher de pedreiro pela bomba de projeção ou pela canequinha, no entanto, não garante o resultado final do revestimento. Na hora de avaliar o desempenho, é preciso analisar o sistema como um todo e não apenas o equipamento. O ideal é prever o uso dos projetores ainda na fase de projeto, já que a produtividade e viabilidade técnica e econômica da projeção são consequência direta da correta implantação e de outras condições relacionadas à própria obra. "A produtividade da equipe, em termos de homens-hora, aumenta consideravelmente enquanto ocorre o processo de projeção. No entanto, essa tecnologia demanda um tempo significativo de ajuste para colocar a máquina e a equipe em operação", lembra o Prof. Dr. Eduardo Luis Isatto, da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Outro ponto que merece atenção no que diz respeito à produtividade é que a projeção é bastante suscetível às paradas em decorrência de variações da consistência da argamassa, que podem causar entupimentos e consequente necessidade de limpeza e recolocação da bomba em operação. Para evitar dores de cabeça desnecessárias, o processo de projeção deve ser cuidadosamente planejado e organizado de forma a eliminar esse tipo de transtorno.

Para extrair o máximo do sistema de projeção é preciso ter frente de trabalho, evitando o subdimensionamento do equipamento. "É importante que o construtor repense e esteja aberto para mudar os processos do canteiro como um todo", observa Campora enquanto lamenta que o mais comum é encontrar na obra instalações rudimentares e mão de obra desqualificada. Nesse sentido, é importante ressaltar que os empreiteiros serão peças-chaves para a difusão correta desses sistemas.

## Fornecedores

Ainda são poucas as empresas que fornecem equipamentos no Brasil. Vale lembrar que as canequinhas são fornecidas em diferentes desenhos do recipiente. Conseqüentemente, o desempenho de cada modelo será distinto.

De acordo com Rodolfo Araújo da Silva, gerente de obras da Souza Netto Engenharia, construtora baiana que desde 2006 utiliza o sistema de projeção por bombas, o atendimento das empresas tem sido satisfatório. "Em nosso caso, o regime de contratação consiste na prestação de serviço englobando aluguel de silos, bombas, compressores, mangotes, tubulação, serviço de projeção e fornecimento de argamassa a granel e temos sido bem atendidos", conta o engenheiro.

## Checklist

### Projeto

✓ Para garantir o desempenho e a produtividade esperada, preveja o uso dos equipamentos de projeção ainda na fase de projeto.

### Argamassas

✓ A argamassa industrializada deve atender aos requisitos de rendimento, trabalhabilidade e resistência, além de ser entregue em embalagens adequadas, respeitando a logística de cada obra.

✓ Verifique se o fornecedor é conhecido e bem avaliado no mercado, se o produto atende às normas técnicas ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) exigidas e quais são as garantias oferecidas após a aplicação do material.

✓ Certifique-se de que o fornecedor possui equipe de suporte técnico e se oferece treinamentos.

v Analise preço, volume do material, embalagem, forma de aplicação e nome do produto, prazo de entrega e volume de cargas fracionadas ou fechadas, condições de pagamentos e o pedido mínimo de entrega.

## Equipamentos

v Idoneidade, oferta de assistência técnica e cumprimento de prazos de entrega devem pautar a escolha do fornecedor das máquinas.

v No canteiro, o equipamento deve ficar em local ventilado, de preferência longe da área a ser projetada a argamassa (para evitar danos à máquina) e de vizinhos.

v Cheque a disponibilidade e o estado do equipamento e, se for o caso, realize manutenções preventivas.

v Mantenha o equipamento sempre limpo.

## Normas técnicas

v NBR 7200 - Execução de Revestimento de Paredes e Tetos de Argamassas Inorgânicas - Procedimento

v NBR 13281 - Argamassa para Assentamento e Revestimento de Paredes e Tetos – Requisitos

## Mesa-redonda



**Auro Maurício Faccio Tavares**  
diretor-  
superintendente  
da Pavmix



**Anderson Silva**  
engenheiro de  
obra da Tarjab



**José Antonio Gomez Araujo**  
diretor técnico da  
Construtora Bracco



**Andrés Natenzon**  
diretor da Anvi  
Indústria e Comércio



**Rafael Pileggi**  
professor doutor da  
Escola Politécnica de  
São Paulo



**Altamir Perottoni Junior**  
diretor da Abal e  
gerente de negócios  
da Votorantim  
Cimentos

Como foi o desempenho do mercado de argamassas em 2009 e quais as perspectivas para 2010?

**Auro Maurício Faccio Tavares** - Hoje, as argamassas industrializadas representam apenas 5% desse mercado. Esse baixo número é reflexo da falta de difusão do produto e da existência de poucas indústrias com área de cobertura geográfica para atender a esse mercado. Dentro do chamado segmento de argamassas básicas, há a subdivisão das industrializadas,

dentre as quais entram as especiais para a projeção. O mercado de argamassas básicas, em geral, deve crescer em torno de 22% em 2010.

**Diferente do método da canequinha, a projeção por bomba ainda não é muito utilizado no Brasil. Por quê?**

**Anderson Silva** - O método da canequinha apresenta como vantagem a possibilidade de o construtor produzir a argamassa na obra. Várias empresas de São Paulo usam esse sistema porque não querem comprar a argamassa industrializada exigida para a aplicação por bomba de projeção.

**Tavares** - O processo de projeção por eixo helicoidal ou por bomba de pistão é mais caro do que o método da canequinha. Vale lembrar, porém, que esse último ajudou os construtores a vencerem um paradigma, já que foi por meio dessa adaptação tupiniquim que conseguimos levar ao mercado o método da projeção. Os construtores enxergaram os ganhos de produtividade e qualidade do método e estão percebendo que não é mais possível virar argamassa em obra. Não há tempo e nem mão de obra disponível para isso.

**José Antonio Gomez Araujo** - Questões logísticas, além do transtorno causado, não permitem mais que as empresas produzam a argamassa na obra. Por essas razões, estamos usando a canequinha há três anos. Pode ainda não ser o sistema ideal, mas no que diz respeito ao desempenho e à produtividade, é um processo mais eficiente do que o manual. Com relação ao uso de bombas de projeção, fomos um dos primeiros a testar o método, com o uso de silos, mas uma das nossas dificuldades foi colocar esse equipamento em nossos canteiros, muito pequenos. A aplicação via canequinha foi uma opção viável.

**Como foi esse processo de transição da aplicação manual para a projetada?**

**Araujo** - Compramos o equipamento e quando colocamos na primeira obra o pedreiro não queria usar. Na segunda obra, os operários já foram se adaptando e na terceira, só queriam trabalhar com a canequinha. Os funcionários perceberam que o esforço era menor e a produtividade era algo em torno de 80% maior.

**Alguns pesquisadores comentam as grandes diferenças que há entre os métodos da canequinha e da projeção por bomba, citando, inclusive, algumas vantagens da segunda sobre a primeira.**

**Andrés Natenzon** - No começo da difusão desse processo no Brasil, tentamos introduzir o que havia de mais avançado em termos de tecnologia mundo afora. Mas o jeito de construir brasileiro é completamente diferente do europeu. Acreditamos no futuro da projeção contínua, mas ainda há muito que mudar para que esse sistema seja difundido por aqui. Hoje, apenas em algumas praças como Campinas (SP), Brasília e Salvador há um trabalho, ainda bastante concentrado, diga-se, de uso correto da aplicação por bomba de projeção.

Há 15 anos, a argamassa usada para projeção por bomba era muito boa, mas a aplicação só era bem executada enquanto estávamos acompanhando e fiscalizando a obra. Havia também o medo dos funcionários perderem o emprego em função da mecanização do sistema. Algumas empresas tiveram problemas para colocar o sistema no mercado. Já o sistema da canequinha não exige um treinamento de aplicação muito elaborado.

**Tavares** - O sistema de caneca conta apenas com quatro itens; o de bomba, com mais de 300. Mas a grande questão é a produtividade da nossa mão de obra. As indústrias europeias, fabricantes de bomba, dão treinamentos específicos para os empreiteiros, o que não acontece no Brasil. Aqui, o pedreiro tira na colher, e com muito esforço, 27 m<sup>2</sup>/dia; lá, na bomba, os operários conseguem uma média de 60 m<sup>2</sup>/dia. Os europeus já sentiram, no bolso, as vantagens desse sistema. Agora, as empresas brasileiras estão percebendo que não dá mais para bater argamassa na obra. O custo da argamassa é só 30% do metro quadrado da parede, o resto é pago em mão de obra. A canequinha foi, em minha opinião, o primeiro passo, mas tende a acabar.

### **Como foi a experiência com o método de projeção por bomba?**

**Araujo** - Já trabalhamos com silos há 14 anos e o resultado foi muito bom. Hoje, em virtude de problemas de logística, não temos mais espaços para colocar esses equipamentos. Os canteiros são menores e a locação dos silos é mais difícil. Mas em termos de produtividade, o método de projeção é superior ao da canequinha.

**Rafael Pileggi** - A projeção, por canequinha ou por bomba, traz uma série de vantagens e desafios para o construtor. O método da canequinha é mais tolerante com relação às formulações da argamassa, enquanto a bomba demanda massas mais engenheiradas. O ponto relevante é a industrialização da obra, fator que vai impulsionar ou não a projeção. Nesse processo, a

projeção traz uma série de lições: não adianta acelerar uma etapa da obra e as outras não acompanharem seu ritmo. É por isso que a projeção de argamassa muitas vezes não decola. O construtor quer industrializar uma etapa, mas seu modelo de contratação de obra leva-o a trabalhar manualmente. Essa é a gênese do descompasso. É preciso partir de um modelo artesanal para um modelo industrializado de obra. Do ponto de vista técnico e ambiental, o uso dessas argamassas apresenta um ganho fantástico. A discussão do uso da canequinha ou da projeção é técnica, mas o ponto está na reestruturação das construtoras. Vale ressaltar que a canequinha quebrou um paradigma. Como vantagens, esse método apresenta mobilidade maior que a bomba, mas menor energia de projeção, além de não apresentar um fluxo contínuo, entre outras nuances técnicas.

**Altamir Perottoni Junior** - Se a obra não é concebida para a mecanização, não é possível obter todo o benefício do sistema. Não é incomum encontrar construtores que pedem o silo com a obra já em andamento e se frustram com os resultados posteriormente. É preciso planejar o canteiro e as frentes de trabalho para incorporar essa solução.

**No atual momento, de escassez de mão de obra qualificada, será mais vantajoso adotar o sistema ou mais difícil treinar operários para operar esses equipamentos?**

**Silva** - Acredito que será mais vantajoso. Não há mão de obra no mercado, isso é fato. Teremos que pensar em outras maneiras de construir.

**Natenzon** - Tivemos um incremento na construção civil enorme. Como consequência, já estamos sentindo em todos os Estados problemas com a falta de mão de obra. Aonde encontrar bons pedreiros em tão pouco tempo? Com a projeção é possível qualificar rapidamente o operário e transformá-lo em um aplicador.

**Tavares** - O treinamento para o funcionário que vai operar a bomba de projeção é mais intenso, chega a demorar de uma semana a dez dias para habitá-lo. Por outro lado, a produtividade é superior. É possível fazer panos grandes, sem recortes, de forma muito mais rápida.

**Perottoni Junior** - Agora o mercado de argamassas projetadas terá de responder a seguinte pergunta: o caminho é treinar a mão de obra ou deve-se partir para um investimento em empresas de aplicação? A meu ver, a saída é selecionar e treinar empresas que tenham condições de aplicar e que garantam a produtividade da obra.

## **Quais são as vantagens da aplicação projetada - seja por bomba ou por canequinha - em relação ao método manual?**

**Tavares** - As grandes vantagens são o aumento da capacidade de aderência e do desempenho do pedreiro.

**Silva** - Uma das características mais importantes é a uniformidade conseguida por meio do uso do sistema, sobretudo em fachadas. Fora isso, tem a questão do prazo: a execução é muito mais rápida do que a manual. Um ponto negativo é a dispersão da sujeira no ar. Em muitos canteiros, temos vizinhos colados à obra e essa questão é relevante. Dependendo da obra, é preciso encapar os carros próximos ao canteiro para evitar maiores estragos.

**Pileggi** - A projeção representou um salto de desempenho, mas tanto a bomba como a caneca não foram engenheiradas para terem bicos que eliminem esse problema. Talvez essa seja uma questão a ser enfrentada pelos fabricantes de equipamento e de argamassas. Esse processo faz parte de uma evolução tecnológica, mas vale lembrar que as argamassas sempre careceram de pesquisas e desenvolvimentos mais profundos. O que sempre valeu era a experiência prática dos construtores e fabricantes, movimento que vem mudando a partir dos trabalhos desenvolvidos pelo Consitra (Consórcio Setorial para Inovação em Tecnologia de Revestimentos de Argamassa). Com relação à questão ambiental, a projeção tem problemas com pó em obras altas e que sofrem com a ação dos ventos. Isso já está sendo solucionado, mas é preciso que exista mercado para que haja investimento nessas tecnologias.

## **Haverá problemas com fornecimento de argamassas?**

**Araujo** - Antes mesmo do aquecimento anunciado do setor, já enfrentávamos problemas de entrega das argamassas.

Em 2009, depois de muito tempo de abandono dessa prática, tivemos que virar massa na obra. E cabe ressaltar que havíamos feito o pedido com quatro meses de antecedência...

**Silva** - As empresas pequenas têm de se planejar, pois é difícil concorrer com as grandes, que têm volume. Planejar e pedir com antecedência são duas medidas para evitar esse tipo de transtorno.

**Tavares** - Nossa cadeia não é unida e precisa evoluir muito em termos de planejamento. Algumas construtoras não são abastecidas por erro próprio. Do nosso lado, ultimamente enfrentamos muita dificuldade para conseguir frete, o que acarreta aumento de custo para o construtor. Com relação ao

abastecimento de produtos, nosso mercado foi afetado pelas chuvas intensas do começo de ano. Tivemos dificuldades para acessar os canteiros de obra e até para receber matérias-primas para a fabricação da argamassa.

**Perottoni Junior** - A grande dificuldade estrutural não estará na capacidade industrial. Hoje, o gargalo está no transporte, cada vez mais difícil de ser contratado. Já estamos sentindo o reflexo desse problema, fator que pode prejudicar o abastecimento no curto prazo.

#