

Armadura industrializada

Custo do aço cortado e dobrado já é vantajoso frente à armadura preparada no canteiro, mas o fornecimento ainda não é viável em algumas regiões afastadas dos grandes centros

Por Maryana Giribola
Edição 138 - Janeiro/2013

Antes produzido de maneira artesanal nos canteiros de obra, o aço cortado e dobrado em indústria para estruturas de concreto armado já é aplicado em grande parte das construções brasileiras. Segundo dados de um dos fornecedores do material, cerca de 70% do aço vendido pela empresa é cortado e dobrado, e quem abocanha parcela maior desse produto são obras imobiliárias de médio e grande porte, localizadas nos grandes centros.



A diferença de custo entre comprar aço cortado e dobrado ou executar o corte e dobra na obra, antes apontada como maior entrave para a disseminação do sistema, hoje já é favorável ao material beneficiado. "No comparativo, vemos o corte e dobra industrializados como uma alternativa interessante. Temos trabalhado com o mesmo preço ou até com preço mais baixo do que se fôssemos processar o material em canteiro", afirma José Roberto Leite, engenheiro do departamento de inovação e sustentabilidade da BKO Incorporadora e Construtora. Além disso, dependendo do espaço disponível em canteiro e até mesmo da dificuldade em encontrar mão de obra especializada, pode ser inviável optar por corte e dobra artesanais.

A realidade, porém, não é a mesma nos canteiros localizados no interior dos Estados. Nesses casos, a distância dos centros fornecedores pode encarecer o frete do aço pronto, tornando-o inviável para certos empreendimentos. "Nessas localidades, as obras são menores e não justificam o volume e o raio de entrega de uma central de corte e dobra", explica o presidente da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (Abece), Marcos Monteiro.

Mas a despeito dessas dificuldades de atendimento, o mercado tem demandado peças prontas, e algumas revendas chegam a montar centrais de corte e dobra para atender a essa demanda.

Montagem controlada

Conta a favor do sistema industrializado a regularidade dimensional em que o aço é fornecido, algo que dificilmente se consegue cortando e dobrando o material em canteiro. "Se o projeto é bem detalhado e planilhado pelo fornecedor, os erros de montagem do sistema pronto são próximos de zero", garante Anibal Knijnik, presidente do conselho da Knijnik Engenharia Integrada.

Porém, a segurança de recebimento de peças mais conformes não impede que alguns erros aconteçam e, geralmente, eles só são notados quando o material já está sendo aplicado. Por isso, eliminar totalmente as bancadas de corte e dobra e os estoques de barras no canteiro não é uma alternativa cogitada pelas construtoras. "Temos que evitar que esses erros comprometam o cronograma da obra", explica Ricardo Tofolo Nonogaki, engenheiro da Porte Construtora.

Embora sejam raros, erros de fornecimento das peças podem comprometer a montagem de lajes, vigas e pilares e, se os erros não forem imediatamente reparados, a estrutura pode dar sinais de desgaste. O mais comum é a abertura de fissuras, geralmente encontradas em locais de maior concentração de carga, como no centro das vigas ou junto aos pilares. "Seja pela pressão de custo, seja pela pressão de prazo, temos notado com frequência a incidência desses erros em obra", conta Marcos Monteiro. Por isso, também é importante manter uma equipe técnica responsável pela conferência da armação.

ENTREVISTA MARCELO JOSÉ FERREIRA DA SILVA



Como e quanto estocar

Como conferir se o aço cortado e dobrado chegou com as medidas corretas na obra?

Raramente encontramos erros, mas caso apareça algum, eles normalmente são detectados no momento da instalação, quando as peças não se encaixam nas fôrmas, ou antes da concretagem, quando fazemos a conferência final. O correto é conferir no ato do recebimento com uma trena e por meio de um romaneio, que chega juntamente com a entrega do aço. Nesse documento, estão detalhadas as quantidades, bitolas, tipo de aço (CA-25, CA-50, CA-60) e as dimensões de cada peça produzida.

"É comum adotarse um ciclo inteiro de produção em estoque no mínimo, ou seja, uma laje. Isso dá à construtora a possibilidade de remediar atrasos de fornecimento"

Marcelo José Ferreira da Silva gerente de obra da Tecnum Construtora

Quais cuidados tomar na estocagem?

Como as peças são longas, elas devem ser apoiadas em cavaletes, afastando-as do contato direto com o solo para proteger da umidade. Esses cavaletes têm apoios a cada 2 m, por exemplo, para reduzir qualquer possibilidade de deformação do aço. Em alguns canteiros, pela dificuldade de descarregamento, não é possível alocar as peças nos locais mais próximos de aplicação, mas esse não é um problema. As peças podem ser estocadas no térreo e transportadas para o local de aplicação quando necessário por meio de equipamentos de içamento.

Quanto é recomendável manter de estoque para evitar falta de peças em emergências?

Isso vai depender de como está o fornecimento do material em determinadas regiões. É comum adotar-se um ciclo inteiro de produção em estoque no mínimo, ou seja, uma laje. Isso dá à construtora a possibilidade de remediar atrasos de fornecimento. Porém, a depender da obra, os prazos de entrega podem chegar a 20 dias. Nesse caso, será preciso driblar esses problemas, aumentando o estoque para três ou quatro ciclos completos. Adicionalmente, para contornar alterações de projeto e dispor de capacidade de manobra em situações emergenciais, costumamos estocar algumas barras de todas as bitolas que estão sendo usadas, para cortar e dobrar em uma central no próprio canteiro caso seja necessário.

NORMAS TÉCNICAS

NBR 6.118 - Projetos de Estruturas de Concreto - Procedimentos.

NBR 7.480 - Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado - Especificação.

NBR 14.931 - Execução de Estruturas de Concreto - Procedimentos.

Preços podem subir

Enquanto que, para as construtoras, o custo do aço cortado e dobrado em indústria tem se tornado cada vez mais acessível, há indícios de que as usinas aumentarão, em breve, o preço do serviço. "O Brasil tem alto custo de produção, fruto da elevada carga tributária e dos custos financeiros que oneram a produção e o investimento das empresas produtoras de aço. Isso exige que o setor trabalhe com margens cada vez mais apertadas", alega Alvin Hiroshi Baito, gerente da Obra Fácil, da Votorantim Siderurgia.

Ele afirma que o encarecimento da mão de obra da construção civil é outro fator que tem afetado as contas das indústrias. "As siderúrgicas não sabiam como lucrar oferecendo um produto em que se agrega grande valor de mão de obra. Com a demanda cada vez maior por esse tipo de material e,

consequentemente, por termos de aumentar o contingente de mão de obra dentro das usinas, teremos de adotar uma saída, que pode ser o aumento de custo."

Outro indício de que os preços podem subir está atrelado ao frete das distribuidoras. Isso porque na Grande São Paulo, por exemplo, há restrição à circulação de caminhões, imposta pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET). Para driblar o problema, as transportadoras têm trabalhado em horários alternativos e com esquemas que encarecem em seus custos. "Nossas transportadoras estão tentando conseguir uma regra diferenciada com os órgãos responsáveis, mas, por enquanto, sem sucesso", diz Alvin Baito.

Mesa-redonda



Anibal Knijnik
presidente do conselho da
Knijnik Engenharia
Integrada



**Alvin Hiroshi
Baito**
gerente da
Obra Fácil, da
Votorantim
Siderurgia



**Antonio Paulo Pereira
Filho**
especialista de produto da
ArcelorMittal



**José Roberto
Leite**
engenheiro do
departamento
de inovação e
sustentabilidade
da BKO
Incorporadora e
Construtora



Júlio Timerman
vice-presidente do
Instituto Brasileiro do
Concreto (Ibracon)



**Leonardo
Medeiros da
Fonseca**
engenheiro de
aplicação da
ArcelorMittal



Marcos Monteiro
presidente da Associação
Brasileira de Engenharia e
Consultoria Estrutural
(Abece)



**Orivan Cassio
Matiuzzo**
gerente de
projetos
especiais e
marketing da
Votorantim
Siderurgia

Como está o uso do aço cortado e dobrado hoje entre as construtoras? Há concentração em algum segmento ou a aplicação desse sistema está bem disseminada em todo o mercado?

ANIBAL KNIJNIK - 95% dos nossos projetos já são feitos com aço cortado e dobrado em indústria, mas

trabalhamos basicamente com médias e grandes construtoras. Nesses segmentos, acredito que o uso do material beneficiado é unanimidade, pelo menos nos grandes centros.

LEONARDO MEDEIROS DA FONSECA - Hoje, do aço que vendemos para as construtoras, 70% é cortado e dobrado na usina. É um segmento que vem se consolidando no mercado brasileiro.

MARCOS MONTEIRO - Nos grandes centros, onde há boa concentração de usinas de corte e dobra de aço, a disseminação do sistema é maior, principalmente para obras de maior porte. Mas quando migramos para o interior, há dificuldade de atendimento. Pelo porte dessas obras mais afastadas, a logística de atendimento por uma central fora do canteiro é mais complicada. No entanto, o cenário é diferente para obras de infraestrutura. Nesses casos, ainda se trabalha com o corte e a dobra dentro do canteiro até por conta das peças especiais que precisam ser montadas, que geralmente são mais pesadas.

Qual o maior gargalo do fornecimento para obras do interior dos Estados? Os fornecedores estão trabalhando para solucioná-los?

MONTEIRO - É uma questão logística. Em obras menores e mais afastadas das grandes usinas, os custos de frete do material não justificam comprar o aço beneficiado. O que se tem visto são revendedores de aço dessas regiões percebendo o que está acontecendo nas grandes cidades, montando pequenas centrais de corte e dobra e fornecendo aço beneficiado por eles.

Para a construtora, é possível montar uma central de corte e dobra no canteiro em parceria com o fornecedor?

FONSECA - Em alguns casos, isso pode acontecer. Exemplo disso é a Vila Pan-Americana do Rio de Janeiro. A ArcelorMittal montou uma central de corte e dobra dentro desse canteiro trabalhando em parceria com a sede da empresa. Fazíamos o fornecimento do aço cortado e dobrado, e a pequena central montada no canteiro atendia às pequenas demandas do dia a dia. Nesses casos, é preciso ter um volume maior de demanda para que se justifique o custo.

MONTEIRO - Esse modelo se encaixa mais em obras de grande porte, como de metrô, pontes, usinas, entre outras. Mas, em geral, são terceiros que fazem esse serviço de processamento do aço, e não um canteiro ligado a uma central de fornecimento.

FONSECA - O que tem acontecido em obras de infraestrutura de grande porte, como no metrô do Rio de Janeiro, é o fornecimento das armaduras prontas para montagem. Todas as grandes peças desse projeto foram entregues cortadas, dobradas e soldadas, o que chamamos de armaduras prontas. É a evolução do corte e da dobra, que já é demandada em alguns casos.

"Dependendo da obra, é até inviável pensar em corte e dobra dentro do canteiro porque falta espaço. Mas em questão de custo, trabalhamos com o mesmo [custo] ou até mais baixo comprando o aço pronto"

José Roberto Leite engenheiro do departamento de inovação e sustentabilidade da BKO

Por que as armaduras prontas só são demandadas em grandes obras? O custo ainda é alto?

FONSECA - A obra precisa dispor de grandes espaços para receber essas peças. E são armaduras que justificam a entrega já montadas, porque são peças pesadas, de bitolas maiores.

ANTONIO PAULO PEREIRA FILHO - É preciso levar em conta também que o processamento das armaduras prontas, pelo menos dentro da ArcelorMittal, está há dois anos em evolução. O corte e a dobra, em contrapartida, já têm quase 12 anos de mercado.

Como está a disponibilidade de mão de obra para corte e dobra, seja no canteiro, seja nas centrais?

ALVIN HIROSHI BAITO - A mão de obra está ficando cara dentro das usinas. As siderúrgicas não estavam acostumadas a lidar com todo esse contingente. Enquanto se usa uma pessoa para produzir uma tonelada de aço, no produto siderúrgico, precisamos de três operários para produzir a mesma tonelada de aço cortado e dobrado. Se for para armar, vamos demandar cinco ou seis pessoas.

JÚLIO TIMERMAN - O Ibracon implementou há cerca de cinco anos um núcleo de certificação de pessoas que atuam em toda cadeia produtiva da construção civil. Hoje, estamos certificando os profissionais para atuar no controle tecnológico do concreto. Estamos formando inspetores de estruturas em concreto. Seria uma oportunidade para esse setor também formar mão de obra qualificada para o aço, formando um comitê setorial para trabalhar nesse sentido.

No comparativo de obra em que há possibilidade de cortar e dobrar no canteiro ou comprar o aço beneficiado, o que vale mais a pena?

JOSÉ ROBERTO LEITE - Acho que o que mais influencia nessa escolha é a questão de logística no canteiro. Dependendo da obra, é até inviável pensar em corte e dobra dentro do canteiro porque falta espaço. Mas, em questão de custo, acredito que trabalhamos com o mesmo [custo] ou até mais baixo comprando o aço pronto do que cortando e dobrando em obra. Na BKO, 100% das obras utilizam aço cortado e dobrado pelo fornecedor.

MONTEIRO - A deficiência de mão de obra qualificada na construção civil traz essa vantagem para o produto que vem pronto das centrais. São peças com regularidade dimensional e com maior grau de confiabilidade. Já vi em obra o pessoal dobrando aço em volta de pregos ou de pinos com diâmetros que não são os recomendados por norma e, pior, conseguindo fazer isso. Depois, o pessoal reclama que o aço fissa e coloca a culpa no fornecedor. No momento em que o aço vem pronto da usina, temos mais confiança de que as prescrições técnicas estão sendo obedecidas.

Um atraso na entrega ou até mesmo uma peça que chega ao canteiro com dimensões erradas pode atrapalhar todo o cronograma da obra. Isso é recorrente? Como vocês fazem para se prevenir desse problema?

LEITE - Não é comum, mas pode acontecer. De vez em quando, acontecem erros de planilhamento e, quando vamos checar na própria laje ou fazer a conferência do caminhão, percebemos a diferença. Por isso, trabalhamos com um estoque mínimo de aço no canteiro para fazer corte e dobra emergencial. Além disso, trabalhamos com duas lajes de estoque do aço cortado e dobrado, o que nos dá uma folga de 15 dias para conseguir antecipar esses problemas.

MONTEIRO - A orientação que passamos para os nossos clientes é de ter um estoque mínimo em obra. O problema é que, às vezes, descobre-se que o aço veio com dimensões erradas na hora da conferência, quando o concreto está prestes a ser lançado. Nesse caso, mesmo que a central de corte e dobra reconheça o erro e tenha condições de promover a troca, às vezes pode não haver tempo suficiente. Com estoque em obra, há como prevenir esses problemas emergenciais.

Há alguma perspectiva de que o fornecimento de aço seja 100% industrializado, eliminando até mesmo as pequenas centrais emergenciais no canteiro?

LEITE - Acredito que não. Essa central sempre vai precisar existir.

MONTEIRO - O planejamento da obra precisaria ser muito bem-feito para trabalhar com esse modelo de recebimento e é preciso também confiar no serviço de entrega, o que não é fácil.

FONSECA - O que se aproxima mais desse modelo de entrega são as armaduras prontas. Geralmente, elas chegam à obra pela noite e vão direto para a fôrma.

"Às vezes, descobre-se que o aço veio com dimensões erradas na hora da conferência, quando o concreto está prestes a ser lançado. Com estoque, há como prevenir esses problemas emergenciais "

Marcos Monteiro presidente da Abece

Quais são os problemas mais comuns enfrentados no fornecimento e na execução desse sistema?

BAITO - O principal problema é a falta de planejamento. As construtoras que me pedem o menor prazo de entrega são as que menos se planejam. Algumas chegam a nos pedir a entrega em cinco dias, porque sabem que não vão conseguir nos passar os projetos com antecedência. Já outras aceitam receber em até 30 dias, desde que o dia da entrega combinado seja respeitado.

Há necessidade de se criar normas específicas para o corte e a dobra ou as que são seguidas hoje são suficientes?

PEREIRA - As barras e os fios de aço para armaduras de concreto são amparadas por uma certificação compulsória. Existe uma legislação que determina isso e o produto só pode ser fabricado com essa certificação. Isso vale também para o processo de corte e dobra do aço. Agora, a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que ampara a execução do dobramento é a NBR 6.118:2007, voltada para projetos e execução de estruturas de concreto. Além dessa, temos também a NBR 7.480:2007, que é mais voltada para o produto. Ou seja, produto, projeto e execução já são normatizados e, inclusive, contam com certificação compulsória.