

# téchné

www.revistatechne.com.br

IMPRIMIR

## CAPA

### » Construção integrada

Novos softwares permitirão que todas as equipes de engenharia e arquitetura trabalhem no mesmo arquivo eletrônico. Conceito promete revolucionar segmento de projetos

Por Renato Faria



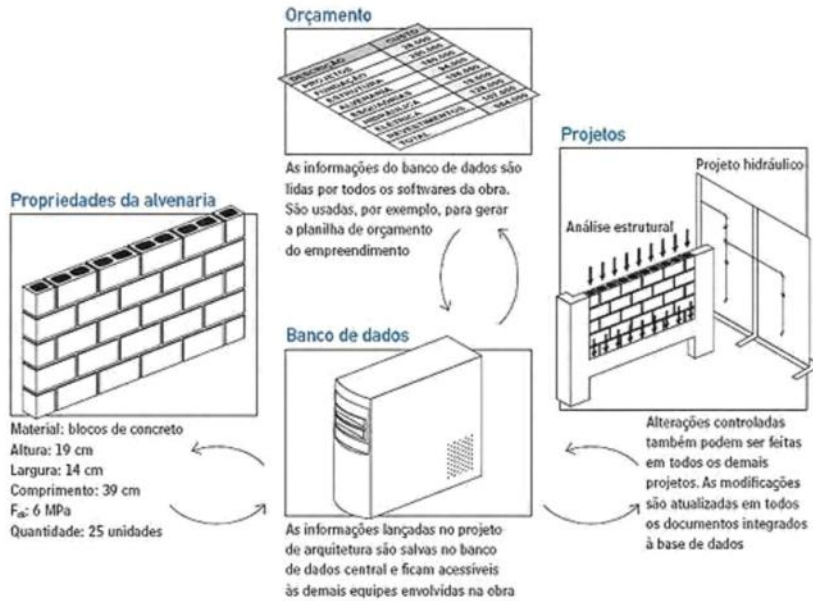
A nova geração de softwares para desenvolvimento de projetos deve promover uma mudança radical no processo de produção da construção civil. Eles incorporam uma nova tecnologia, conhecida como BIM (Building Information Modeling), ou

Modelagem de Informações para a Construção, que permite organizar, em um mesmo arquivo eletrônico, um banco de dados de toda a obra, acessível a todas as equipes de engenharia e arquitetura envolvidas na construção.

A disseminação do BIM vem ganhando força desde o desenvolvimento, há alguns anos, dos softwares CAD paramétricos para a construção. Diferentemente dos CADs tradicionais, esses novos programas atribuem informações aos desenhos elaborados no computador. Assim, por exemplo, uma parede elaborada no CAD tradicional é "entendida" pela máquina como um desenho simples, um conjunto de linhas sem significados. As características da parede - especificações de material, quantidades etc. - são indicadas manualmente como texto na legenda do projeto.

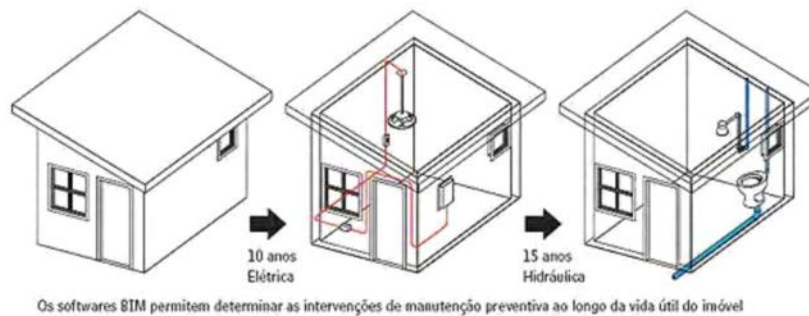
Nos softwares BIM, o desenho é mais "inteligente". Ao desenhar a parede, o projetista deve atribuir-lhe propriedades - tipo de blocos, dimensões, tipo de revestimento, fabricantes etc. -, que são salvas no banco de dados. A partir dele, é gerada automaticamente a legenda do desenho. Em outras fases da construção, porém, também é possível extrair informações em outros formatos,

como tabelas de quantitativos de material para a equipe de orçamentistas.



**Desenhos**

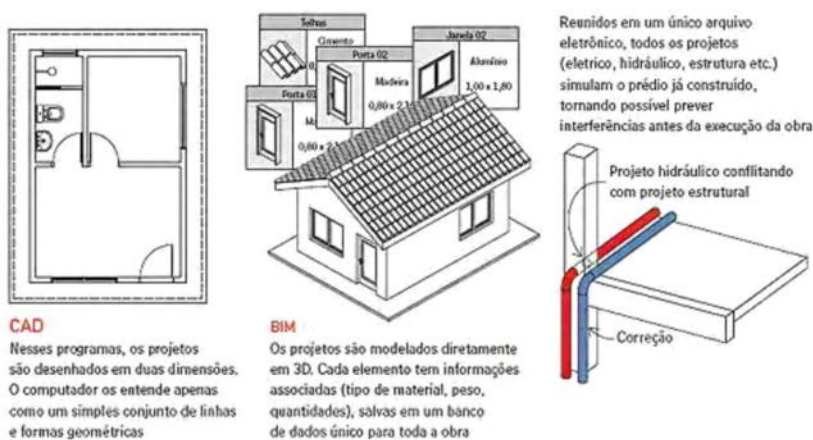
Com os programas BIM, os projetos são elaborados já em três dimensões. Para Eduardo Toledo Santos, professor da Escola Politécnica da USP (Universidade de São Paulo), isso exigirá um esforço maior de abstração dos projetistas acostumados a trabalhar com desenhos em duas dimensões. No longo prazo, porém, um dos grandes problemas da coordenação de projetos tende a desaparecer: as interferências entre os sistemas. Segundo o arquiteto Luiz Augusto Contier, da Contier Arquitetura, se todos os projetistas passarem a trabalhar com as mesmas noções tridimensionais, e não mais apenas com símbolos, a comunicação será mais eficiente. "Nos projetos de elétrica que recebemos hoje, por exemplo, uma tomada e um quadro de força são representados por pequenos símbolos. É muito comum especificarem quadros que não cabem na parede", explica Contier.



Por serem indispensáveis para orientação das equipes que executarão in loco os projetos, os modelos 2D continuam existindo no BIM. A diferença é que, como

todos os outros documentos, esses arquivos eletrônicos estão permanentemente ligados ao banco de dados da obra. Por isso, qualquer alteração realizada no modelo tridimensional é automaticamente atualizada em todos os arquivos bidimensionais e vice-versa, dispensando revisões mais detalhadas. A vantagem é mais visível em projetos complexos, com centenas de plantas e cortes.

Foi a participação em um episódio traumático, inclusive, que fez Contier migrar para a nova tecnologia. No projeto de um terminal de ônibus da Prefeitura de São Paulo, a altura de um dos pavimentos precisou ser reduzida quando duas escadas rolantes já haviam sido adquiridas pela obra. Como não era possível reduzir as dimensões do equipamento, todos os projetos arquitetônicos precisaram ser alterados e revisados. "Eram mais de 300 arquivos", afirma o arquiteto. De acordo com Santos, da Poli-USP, a documentação dos projetos de uma edificação é a etapa que atualmente mais consome tempo e atenção dos projetistas - sejam arquitetos, eletricitas ou calculistas. "O trabalho intelectual do profissional deve ser em cima do projeto, não de sua representação", afirma.



### Desafios

Mas a tecnologia tem seu preço. E não apenas das licenças dos softwares, que podem chegar aos R\$ 17 mil. Com essa avalanche de informações, os computadores demandam capacidade de processamento muito maior. Contier conta que investiu pesado na atualização de seu parque de informática. "Só a placa gráfica de um computador custou o valor de uma máquina nova", afirma. Por isso, Toledo Santos acredita que a penetração do BIM na construção brasileira deve ser lenta e começar pelos grandes escritórios e construtoras.

Mesmo com o custo das licenças de uso, a procura por softwares BIM tem crescido no País. Segundo Marcos Cunha, responsável pelo segmento de building da Bentley Brasil, as vendas dos produtos BIM da empresa vêm crescendo de 15% a 20% por ano nos últimos três anos. Americo Corrêa Junior, engenheiro de aplicações da divisão de AEC da Autodesk, não divulga o crescimento das vendas, mas conta que Brasil e México são dois dos mercados em que as vendas dos softwares mais crescem no mundo.





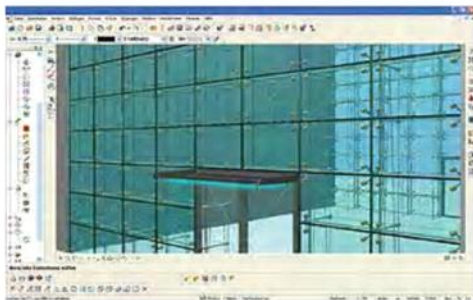
Marcelo Scandaroli

Arquiteto Roberto Klein prestou consultoria na implantação do BIM na SPBR, responsável pelo projeto da nova biblioteca da PUC-RJ

Apesar de o banco de dados centralizado permitir a comunicação de todos os profissionais envolvidos na execução do empreendimento, o BIM entrou com força no mercado brasileiro apenas no segmento de projetos de arquitetura, etapa inicial da modelagem da edificação. Parte da resposta está na falta de uma completa compatibilização entre os diversos programas de

desenvolvimento de projetos. Na prática, as informações inseridas no projeto de arquitetura desenvolvido em um software de uma empresa A são perfeitamente "lidas" por um software de projetos de hidráulica da mesma empresa; mas não são completamente entendidas por programas de uma empresa B, por exemplo. "Esses BIMs não servem para nada, na prática, porque não são interoperáveis", afirma Pedro Maló, pesquisador do Uninova (Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias), de Portugal. Ele faz parte da IAI (Aliança Internacional para a Interoperabilidade), um consórcio internacional que desenvolve uma plataforma comum que permita a integração dos softwares de todas as fornecedoras. Santos, da USP, acredita que a padronização efetiva deva acontecer apenas em dez anos. "A construção civil é uma atividade muito complexa, e organizar essas informações leva tempo", conclui.

É muito cedo para se decretar o fim do CAD, principalmente porque por muito tempo os programas de projetos em BIM precisarão do auxílio de desenhos bidimensionais simples. Muitas vezes, pode não fazer sentido modelar componentes tridimensionais muito pequenos, cuja especificação não seja decisiva na obra, como maçanetas ou parafusos. Esse, aliás, foi um dos problemas enfrentados pelo arquiteto Contier em seus primeiros trabalhos em BIM. "A modelagem em 3D consome muito processamento do equipamento", afirma o arquiteto. A solução foi anexar plantas e cortes 2D nos locais em que esses elementos ocorriam.



Nos softwares BIM, pode não valer a pena projetar peças pequenas com muitos detalhes. Isso exige da máquina maior

Uma das maiores desvantagens da tecnologia é o tempo necessário para a aprendizagem. O processo é demorado e pode levar até um ano. Para Contier, a mudança do CAD para o BIM é como a mudança da prancheta para o computador. Maló, do Uninova, conta que, primeiro, deve-se aprender a desenhar em BIM; na segunda fase do aprendizado, realizam-se as trocas simples de arquivos entre os projetistas. Somente na

capacidade de processamento  
cronograma, terraplenagem, sondagem.

última fase, deve-se integrar  
outras etapas - orçamento,

A MHA, empresa que desenvolve projetos de instalações prediais, adquiriu no início do ano o software específico para sua área de atuação. Segundo Guilherme Augusto de Brito Neves, gerente de informática da empresa, até agora, nenhum projeto foi desenvolvido com a nova tecnologia. Os primeiros trabalhos devem ser iniciados apenas no início de 2008, depois do curso de capacitação técnica dos 25 projetistas da MHA.

Eduardo Luis Isatto, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, conta que a tendência é que os escritórios percam um pouco de produtividade durante o processo de aprendizagem, mas consigam níveis até melhores quando tiverem assimilado a tecnologia. "No BIM, todos os objetos da edificação precisam ser modelados - lavatórios, janelas, portas. No começo, o projetista precisa fazer isso manualmente, o que tomará tempo de trabalho. Depois, ele apenas usa esses modelos já prontos", explica. Ele lembra que com a popularização da tecnologia, os fabricantes devem disponibilizar os arquivos eletrônicos de seus produtos na internet.

#### Softwares que suportam a tecnologia BIM

- Active3D (Archimen)
- Revit (Autodesk)
- Allplan (Nemetschek)
- Archicad (Graphisoft)
- DDS-CAD (Data Design System)
- MicroStation (Bentley)
- Solibri
- Tekla Structures
- VectorWorks

O professor aposta ainda na facilitação do comércio eletrônico. "Usando as propriedades dos elementos como parâmetros de pesquisa, é possível levantar custos automaticamente na internet", conta.

#### Projetos com BIM



Divulgação: Autodesk

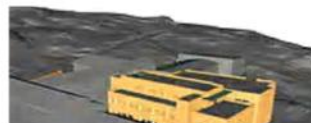
##### Freedom Tower

O edifício terá mais de 530 m de altura e será construído no terreno onde um dia existiram as torres gêmeas do World Trade Center, em Nova York, Estados Unidos. A SOM (Skidmore, Owings and Merrill), escritório responsável pelos projetos de arquitetura, estrutura e instalações prediais da nova torre, decidiu desenvolvê-los de forma integrada sob a plataforma BIM. Os construtores também utilizarão o banco de dados, importando os quantitativos para compor a planilha de custos. Entretanto, paralelamente, o orçamento também

será feito pelos métodos tradicionais - as informações geradas do BIM servirão apenas para checagem dos dados.

##### Tromsø University College

Próxima ao Círculo Polar Ártico, a construção da Faculdade de Engenharia e Economia e da Faculdade de Educação da Universidade de





Tromsø, na Noruega, foi o primeiro projeto que integrou, com o BIM, todas as etapas do empreendimento. Foi um teste para avaliar o desempenho da plataforma desenvolvida pela IAI para garantir a interoperabilidade de todos os softwares BIM disponíveis no mercado. Comparando-se com as construções tradicionais, percebeu-se que a quantidade de informações no anteprojeto era muito maior quando se utilizava a nova tecnologia.



#### **Nova biblioteca da PUC-RJ**

O vencedor do concurso foi o escritório de arquitetura SPBR, de São Paulo. Para desenvolver o projeto, o arquiteto Ângelo Bucci conta que implantou o sistema BIM há um ano. "Optamos pela nova tecnologia porque tínhamos folga no cronograma do projeto", revela o arquiteto. Ele afirma que, até o momento, não teve problemas de adaptação ao software. Atualmente no anteprojeto de arquitetura, as obras devem ter início no ano de 2009 e durar três anos. No entanto, a SPBR fará um voo solo: não será possível integrar os projetos com outras áreas, porque a empresa é a única a usar a tecnologia no empreendimento.

#### **Yenagoa International Conference Centre**

Desenvolvido pela Contier Arquitetura para um centro de conferências no Estado mais rico da Nigéria, foi a primeira experiência do escritório com o BIM. Durante as negociações, os contratantes afirmaram não conseguir garantir a segurança do arquiteto se ele visitasse o país. Soube-se que o governo brasileiro enviaria uma comitiva em missão de negócios, mas havia apenas quatro semanas para desenvolver o anteprojeto. "Com o BIM, duas pessoas conseguiram elaborá-lo em 20 dias", conta Contier. Foi quando descobriu que a modelagem de pequenos objetos era desnecessária.



"O arquivo fica muito pesado", conta.

"É preciso saber onde parar de projetar", conclui. O contrato, entretanto, não foi fechado por razões burocráticas que inviabilizaram o projeto.

#### **Processo otimizável**

##### **Como o BIM muda o processo da construção?**

Imaginemos que o arquiteto faz o seu desenho e que é preciso fazer uma simulação térmica do edifício. Na melhor das hipóteses, isso é enviado para o engenheiro em formato CAD. Mas a ferramenta que ele usa para fazer os cálculos normalmente não "entende" esse formato. Então, ele refaz aquele desenho da forma como lhe convém e, depois, calcula. O processo costuma levar duas semanas. Com o BIM, arquiteto e engenheiro térmico usam programas que suportam essa



Pedro Maló, pesquisador do Uninova, de Portugal

Divulgação: TIC 2007

tecnologia. O arquiteto faz seu desenho e o envia para o engenheiro. Este faz a simulação e a análise e pode devolver inclusive no mesmo dia.

**A engenharia de produção da construção é caótica, se comparada com outros setores?**

Eu não a classificaria como caótica. Vejamos que cada edifício é um protótipo, enquanto, no setor automobilístico, vários produtos são produzidos a partir de um mesmo protótipo. Mas muitos dos processos da construção são otimizáveis. Outras indústrias conseguiram melhorar em muito a eficiência e produtividade de seus processos, algo ainda para conseguir na indústria da construção.

**A formação intelectual do engenheiro deve mudar para trabalhar com o BIM?**

As academias devem começar a formar pessoas para trabalhar colaborativamente. Por exemplo, reunir os estudantes e atribuir a cada um deles um papel na cadeia, tentando fazer com que a pessoa compreenda qual é a dificuldade desse ator naquele processo. No final, o empreendimento deve ser construído.

**>>>Confira entrevista do projetista Charles Thorton, defensor da difusão do BIM nos escritórios de projeto**

**>>>Leia outros trechos da entrevista do pesquisador Pedro Malo, do Uninova (Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias), de Portugal.**