



E-BOOK

BIM - O QUE VOCÊ PRECISA
SABER SOBRE ESSA FERRAMENTA
DE INOVAÇÃO



Por Francisco Gonçalves Junior - **Engenheiro Eletricista**

Introdução

Não se engane: o Building Information Modeling, ou em bom português, Modelagem de Informações da Construção não é apenas um software especializado, um hardware ou uma técnica para gestão de projetos. Podemos considerar o BIM uma ferramenta de inovação, que atualiza a tecnologia de projetos e, consequentemente, propõe a evolução dos processos.

Confira detalhes e informações sobre BIM neste e-book, elaborado em parceria com o engenheiro eletricista Francisco Gonçalves Junior.

Boa leitura!

Este material foi desenvolvido em 2016.



1

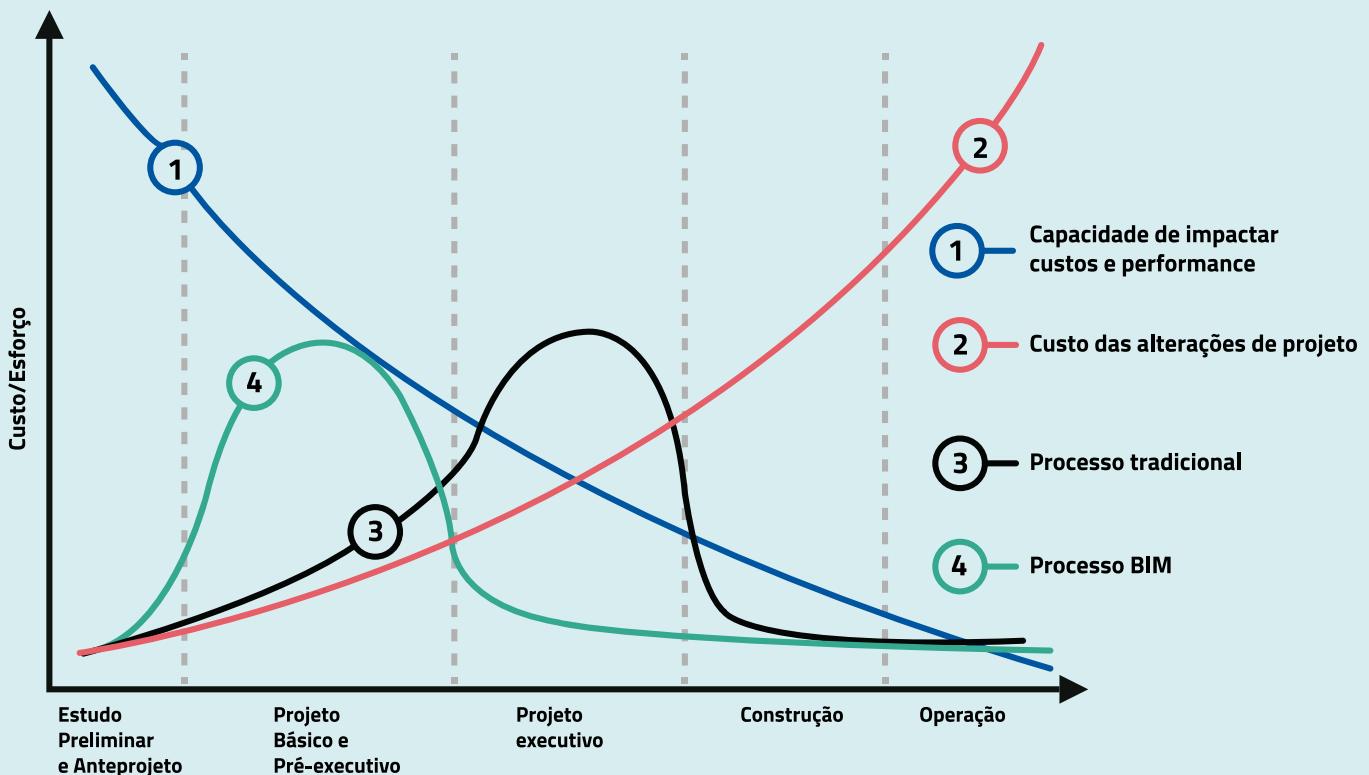
Entendendo o que é BIM.



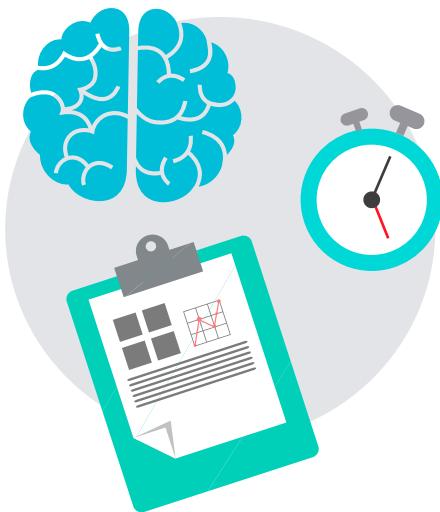
Por meio do conjunto de práticas, um projeto feito através do **BIM** consegue reunir em uma representação gráfica todas as informações — desde as construtivas até a quantificação de trabalhos e tempos de mão-de-obra — e, ainda, incluir dados do processo de desmontagem ao fim do ciclo de vida útil. Assim, adotar a modelagem de informações é a chance de tornar o projeto visível, facilitando seu entendimento pelos diversos profissionais que atuam nas edificações, entre eles, engenheiros, arquitetos e instaladores. Essa compreensão gerada pelo desenho, em geral 3D, resulta em menos refações, desperdícios e em um projeto 100% confiável.

Diferenciais competitivos com o BIM

- Gera um diferencial competitivo para os atores envolvidos (projetistas, construtores, empresas de manutenção, entre outros);
- Projeto totalmente integrado com intercâmbio de informações entre todas as disciplinas envolvidas e de maior qualidade;
- Custos mais controlados e precisos
- Traz novas possibilidades para efetuar simulações de avaliação da eficiência energética, sustentabilidade e retrofit com maior assertividade;
- Conceito já aplicado e consolidado em outros países.
- Grande aplicabilidade em obras públicas.



Curva de esforço (Patrick Mcleamy curve). Fonte: <http://www.hok.com/thought-leadership/patrick-macleamy-on-the-future-of-the-building-industry>



É possível afirmar que o uso do BIM garante a entrega de projetos completos e confiáveis. No entanto, a aplicação dessa ferramenta deve vir acompanhada de mudanças radicais de processos, conceitos e perfil profissional.

Mais planejamento e menos execução

Há uma quebra de paradigmas com o conceito de projetar, no qual atualmente prevalece o modelo 2D, que exige muito trabalho braçal, falta de precisão, possíveis fontes de erro, revisão demorada e retrabalho.

Os projetos se tornam, portanto, mais completos, precisos em suas especificações, documentações, orçamentos e quantitativos. Essas informações atendem a todo o ciclo de vida da edificação projeto – construção – manutenção – demolição. A precisão é garantida pelo desenho em três dimensões e pela possibilidade de simulação. Caso algum item seja alterado, o desenho atualiza automaticamente os demais pontos que dependem dessa mudança. Com isso, os profissionais podem antecipar e resolver problemas de compatibilização antes mesmo da execução da obra.

Maior integração e detalhamento



Trabalhar com BIM requer conhecimento interdisciplinar, trabalho compartilhado em equipe e um nível alto de detalhamento das etapas e especificações técnicas. Esses pré-requisitos trazem um novo desafio para projetistas, arquitetos, instaladores e demais profissionais envolvidos na cadeia de construção. Há ainda outros desafios, considerados entraves para a adoção do BIM na construção civil:

Mão de obra com habilidades diferenciadas

A aplicação do BIM na engenharia civil requer diferentes habilidades, como projetar a partir de modelos em 3D e lidar com diversas informações, de inúmeros setores, inclusive os gerenciais. A proposta do BIM é ter tudo conectado e compatibilizado. É preciso planejar em conjunto. Assim, toda a cadeia de profissionais precisa se adaptar ao novo método, especialmente os que atuam no canteiro de obras que, muitas vezes, estão distantes das capacitações e do envolvimento com o profissional projetista. Deve-se focar no compartilhamento de informações e na integração com o proprietário e a empresa incorporadora, afinal, se estes agentes não entenderem os diferenciais do BIM, não poderão exigir a contratação de profissionais capacitados.

Dificuldade de investir em estrutura e tempo

Ao usar o BIM na engenharia civil, os profissionais precisam entender o valor do planejamento. O tempo para pensar no projeto, para fazer simulações e possíveis adequações antes de tirar o estudo do papel é precioso. É esta boa prática que garante uma obra com menos refação e com maior segurança.

Além do investimento em tempo - e isso inclui dar mais prazo para o projetista executar seu trabalho pelo método BIM - há a aplicação de recursos para os custos de implantação do BIM na engenharia civil. Software, geralmente estrangeiros, e cursos de capacitação ainda encarecem a ferramenta BIM, o que afasta muitos profissionais e empresas da popularização deste método. Além da necessidade de computadores de alto desempenho, para se obter os benefícios desse novo conceito de trabalho, pois essas máquinas geralmente possuem um custo elevado.



O BIM não precisa ser caro. Embora você terá alguns custos iniciais, pense no BIM como um investimento de longo prazo para melhorar o trabalho que você faz e os produtos que você entrega. Não se trata apenas de um projeto qualquer ; o BIM continuará a oferecer redução de custos e vantagem competitiva conforme você se torna mais hábil na aplicação dos processos envolvidos. Você pode começar agora e desenvolver estratégias de longo prazo para quando você precisar de itens caros como recursos adicionais, treinamento ou infraestrutura tecnológica.

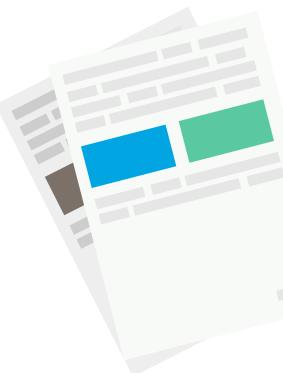
2 Revisão nos processos de trabalho: novo workflow.



Se em um projeto tradicional, são entregues desenhos, em um processo sequencial e longo, a entrega se transforma em um produto integrado. Uma alteração no sistema elétrico, por exemplo, já é seguida de uma atualização nos demais sistemas que possam ser impactados. Tudo isso com a possibilidade de simulações, o que resulta em uma execução precisa da obra.

O que mais muda no processo de trabalho é mesmo a colaboração entre os profissionais envolvidos. A integração é o maior desafio imposto para as empresas, que precisam aprender a compartilhar informações. Um novo workflow pede um novo perfil profissional, ou seja, a habilidade de trabalhar em conjunto influenciará na produção e gestão do negócio e, especialmente, na forma de contratação.

O novo modelo de processo exige, ainda, que os contratantes tenham uma abordagem mais integral, com foco no custo e no desempenho do empreendimento a longo prazo, incluindo o custo de operação dos edifícios.



Interesse em obras públicas? O BIM não pode ficar de fora! 3

Os diferenciais competitivos do BIM reforçam seu uso em diversos segmentos, incluindo, as obras públicas. Só para se ter uma ideia da força desse método, o [Reino Unido](#) decretou que as construtoras devem estar prontas até este ano para adotar o BIM em todos os projetos. Aqui no Brasil, [Santa Catarina](#) é o primeiro estado a solicitar a tecnologia de modelagem em todas as licitações de obras públicas até 2018.

Diante do cenário promissor para a aplicação do BIM na construção civil, toda a cadeia produtiva deve se preparar. Apesar dos entraves da modelagem, como a capacitação da mão de obra, reformulação de processos e investimentos em estrutura, saber aplicar o BIM nos projetos é o grande diferencial dos profissionais.



Quero fazer projetos em BIM. O que devo considerar? 4

Softwares especializados

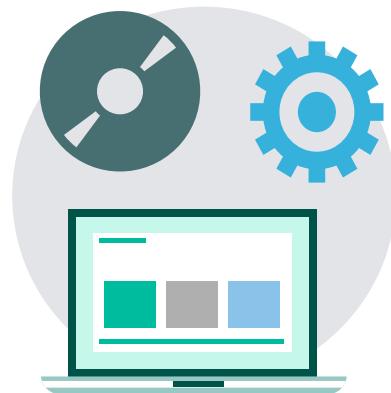
Quem quer fazer **projetos em BIM** deve investir em sistemas adequados para ganhar precisão nos detalhes gerados e na lista de materiais. Esse é um dos pontos de entrave para adoção do BIM na construção civil, porém, uma ferramenta especializada garante projetos com melhores soluções técnicas e custo viável. Com esses sistemas é possível efetuar rapidamente diversas simulações, contemplando diferentes cenários e antecipando as dificuldades.

Pode-se extrair diversas informações de forma automática, reduzindo muito o tempo e trabalho braçal, afinal, o conceito do BIM foca no estudo do projeto para que ele saia do papel pronto para ser executado.

O sistema para projetos em BIM se diferencia das outras formas de projetar, pois vai muito além do projeto, auxiliando na execução e na manutenção da edificação, com esforço mínimo, apenas extraíndo os dados do modelo.

Sistemas em BIM são uma evolução do processo de projetar. Apesar dos softwares CAD serem os mais utilizados pelo mercado e representarem um avanço ao trabalho com lápis e papel, eles apenas transferem para o computador as ferramentas de desenho. Ou seja, o resultado final de um projeto feito em CAD serve para fins de representação.

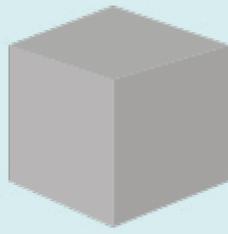
Quando falamos em softwares para projetos em BIM, no entanto, o diferencial está na construção de objetos característicos em ambiente 3D. Além da representação, esses sistemas especializados mostram propriedades dos chamados objetos inteligentes ou objetos paramétricos. Com isso, essa forma de projetar inclui todos os dados indispensáveis aos desenhos e também à análise construtiva, às etapas de trabalhos e aos prazos de execução. Isso permite, ainda, atividades como simulação da construção, de luz natural e estimativa de custos.



General Requirements	Macintosh	Windows
Operating System	Mac OS X 10.9 Mac OS X 10.10 Mac OS X 10.11	Windows 7 SP 1 (64-bit) Windows 8 (64-bit) Windows 8.1 (64-bit) Windows 10 (64-bit)
Processor	64-bit Intel Core i5 (or AMD equivalent), Intel Xeon E4 series or better	
RAM	4GB minimum 8 GB recommended 8GB – 16GB recommended for large files and complex renderings.	
Graphics Card	OpenGL 2.1 compatible graphics card VRAM: 1GB (minimum), 2GB-4GB (recommended) A dedicated graphics card is highly recommended	

Fonte: <http://www.vectorworks.net/sysreq/>

A AltoQi está desenvolvendo recursos no **Eberick** e no **AltoQi Builder** que vão permitir, no primeiro momento, a exportação dos projetos concebidos no formato IFC, que poderá ser utilizada para compatibilizações, simulações entre outras ações em softwares que utilizam o conceito BIM. Na versão NEXT do Eberick, que dará origem à versão V10, isso já está disponível e, no AltoQi Builder, o usuário pode solicitar a experimentação gratuita do recurso que está em desenvolvimento.



Treinamento e capacitação

É certo que para os projetos em BIM trazerem todos os benefícios, os diversos profissionais envolvidos na elaboração e na execução de estruturas devem trabalhar em conjunto. Os sistemas não trabalham sem a expertise dos profissionais, por isso, o BIM exige equipes de projeto multidisciplinar para acompanhar as informações e simulações sincronizadas, propostas pela tecnologia da modelagem.

Essas evoluções de processos geram investimentos, então, deve-se estabelecer um plano de migração eficiente para que os recursos financeiros empregados gerem resultados. A pergunta que se deve fazer é: como implantar o BIM na rotina do escritório, construtora ou no dia a dia de um projetista autônomo? É preciso conhecimento aprofundado sobre a tecnologia, sistemas especializados e dedicação para cumprir todas as etapas de planejamento. Lembrando também que o conhecimento deve ser reciclado, com a busca de novas técnicas para o melhor uso do BIM.

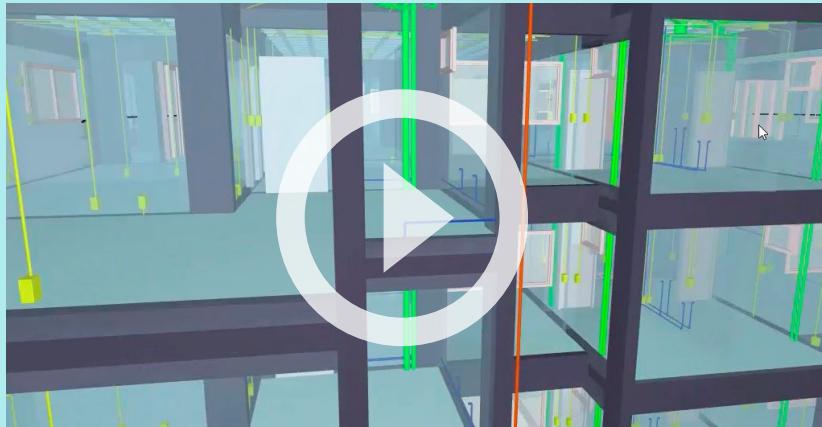
O perfil profissional de quem quer adotar o BIM une curiosidade por novas técnicas, disposição para o aprendizado contínuo, dedicação ao planejamento e facilidade de trabalhar em equipe.

Com o conhecimento amplo em relação ao BIM é possível conquistar resultados expressivos em curto prazo, como a redução de erros e omissões de documentos, de retrabalho e do próprio tempo de redução do trabalho. Apesar de muitos considerarem longo o período de estruturação de projetos em BIM, a metodologia ganha nas próximas etapas, ao oferecer informações e simulações corretas e confiáveis para a execução de edificações.

Aspectos normativos

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) está trabalhando em dois projetos em prol da normatização da tecnologia BIM:

- a comissão de estudo específico – **ABNT/CEE-134**;
- e a **NBR15965**, dividida em 7 partes, que você pode consultar no [site de catálogo da ABNT](#).



COMPATIBILIZANDO PROJETOS NA PRÁTICA

Assista a um vídeo onde apresento na prática um **projeto completo** utilizando o conceito BIM.

Conclusão

Difícil fechar os olhos para as vantagens do BIM. Quem quer se tornar competitivo e entregar projetos com valor agregado, deve prestar atenção na movimentação do setor em prol da tecnologia de modelagem. A receita para iniciar projetos em BIM não é difícil, mas requer dedicação para cumprir um ciclo específico de estudo e para investir em sistemas e em avaliação de desempenho. Aprender e mensurar o resultado sempre são os segredos para antecipar problemas para corrigir possíveis falhas.





Tecnologia aplicada à engenharia