

Por Francisco Gonçalves Jr.\*

## Capítulo V

# Workflow de projetos de instalações BIM x CAD

O BIM está em processo constante de desenvolvimento e vem sendo aplicado em toda a cadeia da construção civil, devido aos inúmeros benefícios que essa tecnologia inovadora traz. Por meio do conjunto de práticas, é possível reunir em uma representação gráfica de 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.

Projetos elaborados com aplicação dos conceitos BIM permitem uma concepção mais assertiva, com qualidade, e que representa a realidade através de modelos virtuais em 3D, resultando em menos refações, desperdícios e um projeto mais confiável.

A adoção desse conceito por profissionais, como arquitetos e engenheiros projetistas das mais diversas disciplinas, está se tornando, cada vez mais, uma realidade. Apesar disso, é importante lembrar que a aplicação do BIM em projetos deve vir acompanhada de mudanças radicais nos processos, conceitos e perfil dos profissionais de toda a cadeia.

Paradigmas precisam ser quebrados nos processos de projetos atuais, na qual, no modelo tradicional prevalece, a graficação dos projetos com desenhos 2D elaborados com ferramentas já consagradas como AutoCAD, cálculo realizados manualmente com diversas planilhas e levantamento de materiais efetuados de forma manual, lenta e imprecisa com base nas informações dos desenhos produzidos. Além de processo individual de trabalho.

A mudança do workflow é necessária, pois projetos no conceito BIM são mais completos, integrados, compatibilizados e precisos em suas especificações, documentações, orçamentos e quantitativos. Tudo isso impacta também em novas ferramentas computacionais e conhecimentos diversos, além de focar apenas em sua área de domínio.

Nesse cenário, os projetistas das diversas especialidades estão acompanhando essa evolução tecnológica. Projetos arquitetônicos, estruturais e hidrossanitários já estão bem adiantados no processo de aplicação dessa nova tecnologia, que utiliza ferramentas com desenhos tridimensionais que possuem diversas informações.

Com a disseminação do BIM no mercado, os escritórios que elaboram projetos de instalações elétricos estão sendo demandados para desenvolverem projetos baseados no conceito BIM para integração com as demais disciplinas na concepção do modelo virtual da edificação a ser projetada. Nesse momento, nasce a necessidade de um novo workflow com novas rotinas, softwares, e conhecimentos sistêmicos de todo o ciclo da edificação.

### FLUXO DE PROJETO EM CAD

O fluxo de projetos de instalações teve uma grande mudança com o advento do CAD (Computer Aided Design), programa para computador com o objetivo de criar desenhos técnicos e auxiliar os projetistas. Os desenhos passam a ser desenvolvidos nos softwares CAD, trazendo um grande diferencial tecnológico, se comparados aos desenhos elaborados manualmente.

A tecnologia CAD foi, por muito tempo, considerada uma grande inovação tecnológica, pois proporcionou produtividade e qualidade com ferramentas que automatizam a produção dos desenhos, junto com ferramentas para comunicação e compartilhamento dos projetos.

O Desenvolvimento de projeto sobre a filosofia CAD, muito utilizado pelo método tradicional, se baseia em um fluxo sequencial das disciplinas envolvidas no projeto da edificação, iniciando pela arquitetura, depois a estrutura, até a instalações prediais hidráulica, ar-condicionado e elétrica, baseando-se em representações de desenhos CAD 2D com linhas, textos e vistas, sem informação.

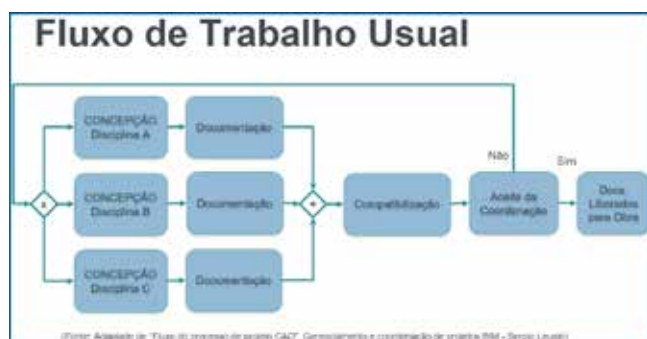


Figura 1 – Fluxo de trabalho usual.

## COMPATIBILIZAÇÃO 2D

Nesse workflow, a compatibilização de projetos é dada de forma que os desenhos dos projetos da edificação fiquem sobrepostos, com o objetivo de identificar as suas interferências.

Por não levar em conta a volumetria 3D dos elementos envolvidos, torna-se um processo manual, trabalhoso e factível a erros de interpretação das informações, podendo várias situações importantes de interferências passarem despercebidas, sendo identificadas somente na fase de execução da obra, o que gera atrasos nos cronogramas e até prejuízos financeiros, dependendo da solução a ser adotada de forma emergencial.

## FLUXO DE PROJETO EM BIM

O fluxo de processos do projeto BIM, diferente do CAD, aplica conceito de engenharia simultânea, ao invés do processo sequencial tradicional. No BIM, a premissa da colaboração contínua de todas as disciplinas é intensa em todas as fases de desenvolvimento do projeto.

O fluxo básico de processos do projeto em BIM, na qual está baseado em um modelo tridimensional com um banco de dados de informações associado, possui uma necessidade maior de coordenação, otimização e análise do modelo em todas as etapas pelos agentes envolvidos, a fim de alcançar a melhor solução, e conseqüentemente, um modelo validado, na qual para cada etapa de projeto será possível extrair os desenhos, quantitativos e demais documentos.

## TIPOS DE MODELOS

Os modelos criados pelos projetistas de cada disciplina podem ser apresentados de diversas formas, tais como:

- Modelo centralizado: os projetistas de cada disciplina envolvidos no processo BIM trabalham em um único modelo depositado em um local virtual. Tal procedimento não é tão aplicado devido às restrições de hardware e conexões com velocidade com



## O reconhecimento dos melhores projetos elétricos da região de Minas Gerais

  
 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

  
 ENERGIA RENOVÁVEL

  
 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS IND. E COM.

  
 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

  
 PROJETO LUMINOTÉCNICO

  
 PROJETO OSE 2019

**Envie seu projeto até o dia 07 de julho** | Não perca a noite de premiação no coquetel de abertura do CINASE!  
 Dia 06 de agosto, das 19h às 23h, no EXPOMINAS

**Inscrições pelo site: [www.cinase.com.br/premio-o-setor-eletrico/](http://www.cinase.com.br/premio-o-setor-eletrico/)**

**Mestre:** 

**Patrocinadores:** 

**Apoiadores:** 

+55 11 98433.2788 | +55 11 3872.4404 | [www.cinase.com.br/premio-o-setor-eletrico/](http://www.cinase.com.br/premio-o-setor-eletrico/) | [premio@atituedeitorial.com.br](mailto:premio@atituedeitorial.com.br)

desempenho satisfatório;

- Modelo federado: cada disciplina desenvolve os próprios modelos, vinculados a um único modelo central integrado, todos depositados no mesmo local virtual. Esse cenário ainda depende de conexões com banda suficientemente larga, que permita a transmissão de grande volume de dados;
- Modelo federado independente: os modelos de todas as disciplinas são desenvolvidos em cada escritório específico e disponibilizados em servidores de hospedagem, a partir de seus uploads, permitindo os downloads para visualização pelos demais envolvidos. Esse cenário pressupõe uma frequência de uploads e downloads combinados entre as partes.

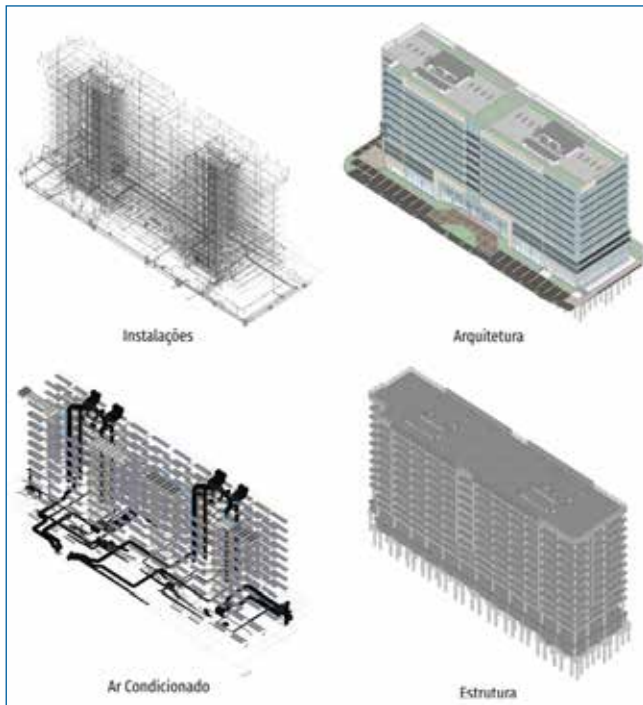


Figura 2 – Modelo Federado – Fonte (ABDI) - GUIA 1 – Processo de projeto BIM.

O grande diferencial entre os fluxos é que o fluxo BIM leva em conta o percurso da informação, na qual as decisões são antecipadas, desde as fases iniciais com uma tomada de decisão mais assertiva e gerando um volume bem maior de informação nas fases do estudo de viabilidade, preliminar, anteprojeto, projeto básico e executivo. Com isso, projetos em BIM acabam tendo cronogramas, prazos, tarefas, entregáveis e até contratos alterados, pois agora o objetivo não é somente a entrega de desenhos, mas sim de modelos ricos em informações e desenvolvidos de forma colaborativa.

A Figura 3 representa bem a diferença entre o fluxo CAD e o fluxo BIM, e os impactos das alterações no ciclo de desenvolvimento do projeto.

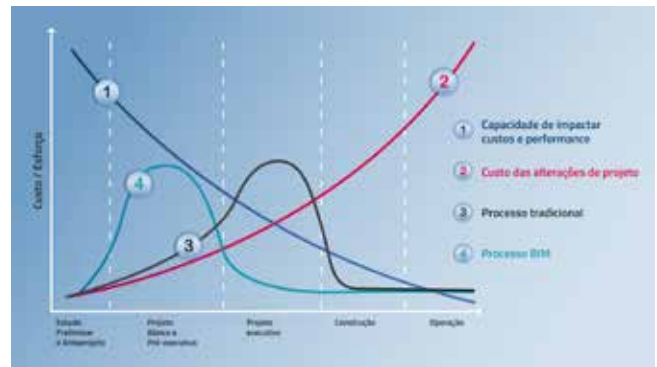


Figura 3 – Curva de esforço MacLeamy – Fonte: Guia AsBEA – Boas práticas em BIM – fascículo II.

### COMPATIBILIZAÇÃO 3D

No fluxo do projeto em BIM, o processo de compatibilização propõe um desenvolvimento coordenado e simultâneo, em que a cada etapa os problemas são evidenciados e corrigidos pelos respectivos projetistas, tornando essa tarefa muito mais produtiva e assertiva, comparada ao processo manual realizado no fluxo CAD. Com advento da tecnologia BIM, a aplicação de sistemas computacionais especialistas, a partir da integração dos modelos, possibilita a verificação de forma automática gerando dados, relatórios precisos com imagens das situações encontradas facilitando ao projetista na tomada de decisão.

Na figura abaixo, é possível observar a representação de um fluxo básico de projetos, no qual ocorre uma validação do modelo (após ciclos de otimização das disciplinas), para desenvolvimento e extração da documentação do projeto.



Figura 4 – Fluxo básico de projeto – Fonte: ABDI – guia 1 – Processo de Projeto BIM.

### COLABORAÇÃO

O Fluxo de projetos em BIM necessita de colaboração de todos os projetistas de forma ativa e interativa em todas as fases de projeto, informando incompatibilidades que estão acontecendo nas análises de interferências, visualizando os outros sistemas e colocando as informações que são necessárias para as demais disciplinas.

Para a otimização do fluxo, pode-se utilizar a troca de arquivos IFC dos modelos em conjunto com arquivos BCF denominados BIM Collaboration Format, que são responsáveis

por codificar e transmitir os problemas encontrados no modelo BIM de um software para outro, informando apenas as situações inconsistentes encontradas no modelo.

No fluxo de projeto em BIM, com aplicação do BCF, é possível efetuar a comunicação de forma eficaz, ordenada, documentada e com total rastreabilidade, visando a validação do modelo. Essa aplicação permite que as equipes trabalhem em uma plataforma na nuvem, com gerenciamento de arquivos, revisões, diferentes níveis de permissões e integração plena.

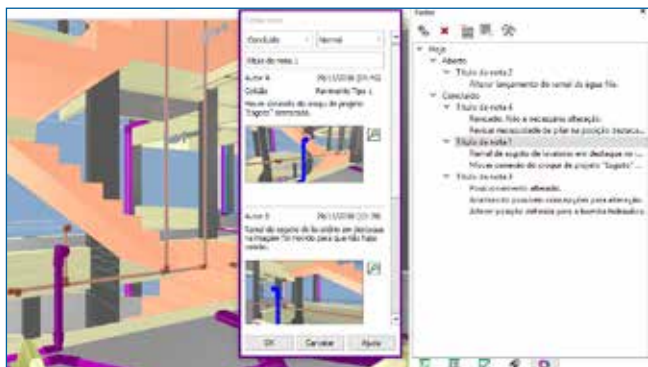


Figura 5 – Exemplo nota BCF - Fonte: QiSuporte – AltoQi.

## WORKFLOW CENÁRIO ATUAL

Com a disseminação do BIM no Brasil, podemos identificar uma mescla de padrões e processos de elaboração de projetos, sendo possível encontrar alguns padrões como os destacados a seguir:

### Processo 1 – Ferramenta de modelagem, CAD e planilha de cálculo

Nesse workflow, a concepção do projeto de instalações é inteiramente realizada em um fluxo tradicional com ferramentas de CAD 2D e planilhas de cálculo, sendo que após definido, se tem uma etapa de modelagem da solução proposta inicialmente em uma ferramenta BIM, como o Revit e o ArchiCAD.

### Processo 2 – Ferramenta de modelagem e planilha de cálculo

Nesse workflow, a concepção do projeto de instalações é toda realizada em ferramentas BIM de modelagem e com o auxílio de planilhas de cálculos e plugins para o dimensionamento do projeto.

### Processo 3 – Ferramenta de autoria de projetos de instalações com interoperabilidade IFC/BCF (OpenBIM)

Nesse workflow, a concepção do projeto é toda realizada em ferramentas de autoria de projetos de instalações em BIM que integram a modelagem, detalhamento, dimensionamento normativo, como é o caso da ferramenta QiBuilder. A integração, por sua vez, é realizada por meio da importação e exportação de arquivos IFC e comunicação BCF.

## Por onde começar meu projeto BIM?

Como vimos, projetar em BIM exige mudança nos fluxos de trabalho e investimentos em softwares e capacitação. Logo, estabelecer um plano de migração (BIM Mandate) eficiente é fundamental para que os recursos financeiros empregados gerem resultados. Pensando nisso, uma recomendação é começar com um projeto-piloto bem dominado e com uma equipe com perfil multidisciplinar e propensa as mudanças e desafios.

Como toda mudança de processo, a inserção do BIM precisa de planejamento, tanto financeiro como organizacional. Não pense que a modelagem salvará um projeto em um estalar de dedos. A tecnologia de modelagem – sozinha – não garante uma obra de excelência.

É preciso educar toda a cadeia produtiva, desde projetista até especificadores, instaladores e os próprios gestores de empresas, para que o método seja aplicado corretamente. O perfil dos profissionais envolvidos com projetos em BIM é diferente daquele de quem projeta com CAD e técnicas mais antigas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI) - GUIA 1 – Processo de projeto BIM. Disponível em: <[http://old.abdi.com.br/Documents/GUIA%20BIM01\\_20171101\\_web.pdf](http://old.abdi.com.br/Documents/GUIA%20BIM01_20171101_web.pdf)>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. (AsBEA). Guia AsBEA - Boas Práticas em BIM. Fascículo II. 2015. São Paulo. Disponível em: <<http://www.asbea.org.br/userfiles/manuais/d6005212432f590eb72e0c44f25352be.pdf>>

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). Fluxo de trabalho BIM- Parte 4: Implementação do BIM para Construtora e Incorporadora. Brasília. Disponível em: <<http://cbic.org.br/bim/>>.

LEUSIN, Sérgio. Gerenciamento e coordenação de projetos BIM. 1. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

---

\*Francisco de Assis Araújo Gonçalves Jr. é especialista em produtos e serviços na AltoQi, graduado em Engenharia de Produção Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina, pós-graduado em Instalações Elétricas e Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade do Sul de Santa Catarina, MBA em plataforma BIM – Modelagem, Planejamento e Orçamento pelo INBEC.

---

### CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO

Acompanhe todos os artigos deste fascículo em [www.osetoreletrico.com.br](http://www.osetoreletrico.com.br)  
Dúvidas, sugestões e outros comentários podem ser encaminhados para [redacao@atitudeeditorial.com.br](mailto:redacao@atitudeeditorial.com.br)

---