

Por Francisco Gonçalves Jr.*

Capítulo VIII

BIM 5D: uma nova forma de realizar o orçamento da sua obra

O uso do BIM está relacionado a todo o ciclo de vida da edificação. Através do BIM 3D, o modelo com informações e funcionalidades, traz como uma das principais vantagens a análise de interferências, também chamadas de clash detection. Desta forma, é possível antecipar os problemas e soluções de interferências físicas entre as diversas disciplinas da obra, por meio da sua construção virtual.

Depois, se adicionarmos a variável “tempo” a esse modelo, teremos outra dimensão do BIM chamada de 4D, que se refere ao planejamento inteligente da obra, como explicado no capítulo VII.

Por conseguinte, se adicionarmos a variável “custo”, temos o BIM 5D, que nos permite efetuar orçamentos mais assertivos e um cronograma físico-financeiro mais realista e previsível, devido à riqueza de informações disponíveis no modelo, e sua forma automática e precisa de extração de quantitativos e insumos.

Essa nova metodologia aliada com suas ferramentas tecnológicas proporcionam ao profissional de orçamento uma nova perspectiva, com foco na análise estratégica dos dados, ao invés de gastar um grande e valioso tempo em tarefas operacionais voltadas à extração dos mesmos.

Orçamento tradicional

O método utilizado para o levantamento de quantitativos e geração de orçamentos ainda é realizado por muitos escritórios de forma manual, demandando muito tempo e atenção para que não passe nada despercebido e ocasione problemas. Isto também pode significar que o método utilizado está impreciso e altamente sujeito a erros.

Esses profissionais recebem projetos de engenharia em CAD ou impressos e verificam os memoriais descritivos, na qual são descritas as soluções adotadas para cada disciplina de projeto: arquitetura,

estrutura, instalações, entre outras. Após a análise das informações, identificam os serviços e suas dimensões, considerando seus aspectos técnicos de execução e os quantitativos.

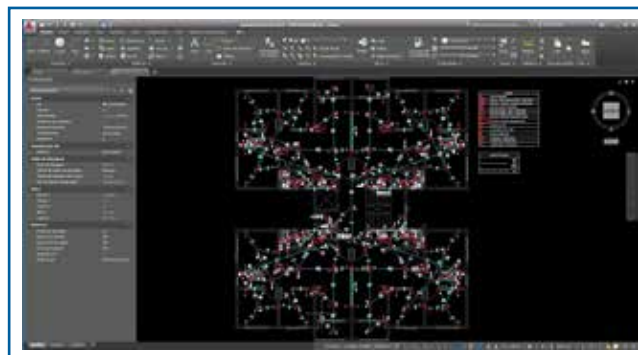


Figura 1 – Projetos em CAD 2D.

Nessa etapa, a interpretação e medição de plantas 2D em CAD pode ocasionar erros, desperdícios, falta de precisão, devido à quantidade de itens que são necessários para a execução, mas não estão representados no desenho. Vale lembrar que este é um objeto de grande pressão ao profissional envolvido, pois os orçamentos, geralmente, possuem uma margem de erro permitida, que pode variar de acordo com a fase de projeto e ser de grande importância para definição do custo e prazo da obra.

Por exemplo, em obras públicas, como demonstrado na tabela abaixo, é possível avaliar a precisão esperada na estimativa de custo de uma obra, em relação às suas fases, e a margem para cada uma. A precisão dessas estimativas de custos estará totalmente relacionada à forma na qual os quantitativos foram extraídos e a confiabilidade dos seus dados.

Tipo de orçamento	Fase de projeto	Cálculo do preço	Faixa de precisão
Estimativa de custo	Estudos preliminares	Área de construção multiplicada por um indicador.	± 30%*
Preliminar	Anteprojeto	Quantitativos de serviços apurados no projeto ou estimados por meio de índices médios, e custos de serviços tomados em tabelas referenciais.	± 20%
Detalhado ou analítico (orçamento base da licitação)	Projeto Básico	Quantitativos de serviços apurados no projeto e custos obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos oriundos de tabelas referenciais ou de pesquisa de mercado relacionados ao mercado local, levando-se em conta o local, o porte e as peculiaridades de cada obra.	± 10%
Detalhado ou analítico	Projeto executivo	Quantitativos apurados no projeto e custos de serviços obtidos em composições de custos unitários com preços de insumos negociados, ou seja, advindos de cotações de preços reais feitas para a própria obra ou para outra obra similar ou, ainda, estimados por meio de método de custo real específico.	± 5%

* Para obras de edificações, a faixa de precisão esperada da estimativa de custo é de até 30%, podendo ser superior em outras tipologias de obras. Fonte: IBRAOP, DT - IBR 004/2012

Figura 2 – Tabela Faixa de precisão esperada do custo estimado de uma obra em relação ao seu custo final.

A próxima etapa é o cruzamento de informações de tabelas de custos para montagem das composições e geração final do orçamento. Para isso, são utilizadas planilhas para realização dos cálculos e tabelas de preços de insumos e mão de obra, como SINAPI, da Caixa Econômica Federal, além de outras como: TCPO, DEINFRA, SICRO, ou ainda, tabelas próprias.

ORÇAMENTO E O BIM 5D

As ferramentas BIM de autoria para elaboração de projetos

são de grande importância no processo de orçamentação do BIM 5D. Com elas, é possível gerar modelos 3D da edificação já com as informações de insumos, permitindo a extração automática de quantitativos com alto nível de precisão.

Essas ferramentas, sejam de modelagem, como o Revit[®], ArchiCAD[®] e Vectorworks[®], ou de autoria de projetos, como o QiBuilder[®], possuem funcionalidades para extração de quantitativos e manipulação de quantitativos e insumos.

Além das ferramentas citadas acima, existe no mercado uma gama de ferramentas especializadas no BIM 4D e 5D, como AutoDESK Navisworks[®] e Trimble Vico[®], que podem importar os modelos 3D da edificação em diversos formatos, como o IFC em formato aberto: OpenBIM, exportado pelas ferramentas BIM de projetos.

PROCESSO DE ORÇAMENTO COM FERRAMENTA BIM E PLANILHAS

Passo 1 – Extração de quantitativos

Com a utilização de uma ferramenta BIM para a elaboração de projetos de instalações elétricas, como o QiBuilder, é possível obter os quantitativos de forma automática. Desta forma, os elementos do cadastro de peças possuem dados capazes de conceber composições de itens e insumos. Eles são construídos a partir de várias regras e são quantificados de forma automática após o lançamento do projeto.

Se passa COBRECUM, passa

segurança

**CABO SUPERATOX FLEX HEPR 90 °C 0,6 /1kV
E SUPERATOX FLEX 450/750 V**

Os cabos Superatox Flex HEPR 90 °C 0,6 /1kV e Superatox Flex 450/750 V da COBRECUM são fabricados com a mais alta tecnologia e possuem características especiais de não propagação de chamas, auto-extinção do fogo e baixa emissão de fumaça. Por isso, são indicados para locais com grande circulação de pessoas ou com difíceis rotas de fuga como teatros, estádios, cinemas, shopping centers, prédios comerciais e residenciais, escolas, hospitais e metrô.



COBRECUM

☎ 11 2118.3200 | @cobrecum - www.cobrecum.com.br

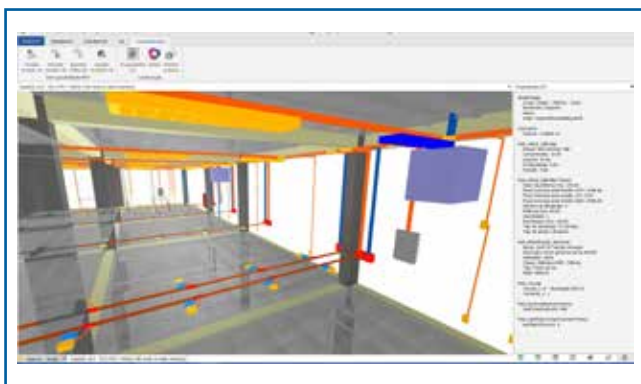


Figura 3 – Projeto Elétrico QIBuilder.

As listas de materiais também são geradas de forma instantânea com rapidez e com alto nível de precisão, podendo ser obtidas da obra completa, por pavimento, por quadro ou por circuito. Isso aumenta a produtividade do processo, pois não é necessário fazer levantamentos manuais, demorados e imprecisos, como os realizados com base apenas em desenhos CAD 2D. Caso haja alterações, o retrabalho é praticamente nulo.

Passo 2 – Aplicação das tabelas de custos de insumos e mão de obra

Com o quantitativo extraído com precisão da ferramenta BIM de autoria é possível elaborar rotinas “Macros” de planilhas eletrônicas, com Excel, para a automação dos cruzamentos das informações das tabelas de custos e insumos como a SINAPI, para montagem das composições e geração final do orçamento.

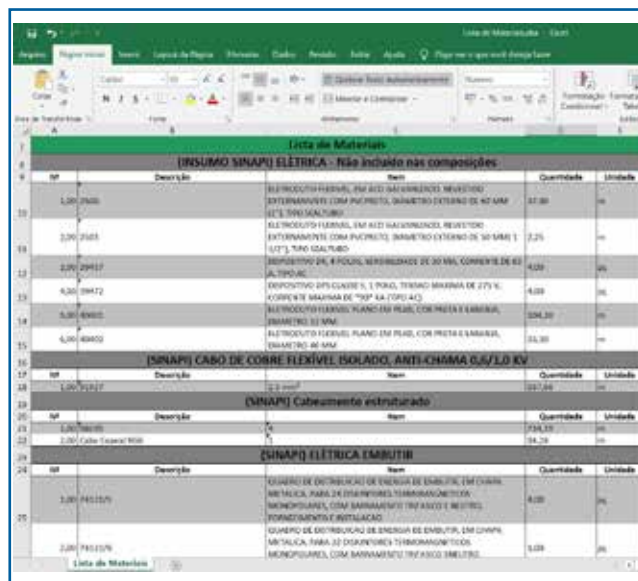


Figura 4 – Lista de materiais.

FERRAMENTAS ESPECÍFICAS PARA ORÇAMENTO

Outras soluções disponíveis no mercado são softwares de orçamento, que interagem com as ferramentas BIM diretamente através de “Plugins”, ou ainda, da importação dos quantitativos gerados nos formatos *.XLS, *.Txt, *.CVC ou modelos IFC com as informações dos insumos, podendo citar sistemas como OrçaFascio *, Volare Sisplo BIM *, ou sistemas de gestão ERP como o SIENGE *.

Neste fluxo, os plugins, como: OrçaFascio * e Volare Sisplo BIM * são instalados em ferramentas de modelagem como o Revit,

SINAPI QIBuilder Ref. Insumos_SIN_02/2018 Descentralizada		Lista de Materiais		Cálculo		Análise	
SINAPI QIBuilder Ref. Composições Simétrico_SIN_02/2018 Descentralizada		Carregar COMPOSIÇÕES ANALÍTICA SINAPI		Exportar XLS		R\$ 64291,28	
Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total		
Insumos SINAPI							
2500	ELETRODUTO FLEXÍVEL EM AÇO GALVANIZADO, REVESTIDO EXTERNAMENTE COM PVC FRITO, DIÂMETRO EXTERNO DE 40 MM (Ø), TIPO SÓLIDO	m	17	12,44	211,48		
2501	ELETRODUTO FLEXÍVEL EM AÇO GALVANIZADO, REVESTIDO EXTERNAMENTE COM PVC FRITO, DIÂMETRO EXTERNO DE 30 MM (Ø), TIPO SÓLIDO	m	2,25	24,36	54,81		
39457	DISPOSITIVO DR. 4 POLOS, TENSÃO MÁXIMA DE 30 MA, CORRENTE DE 40 A, TIPO AC	ps	4	165,33	661,32		
39472	DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSÃO MÁXIMA DE 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE 100 KA (TIPO AC)	ps	4	167,53	670,26		
40401	ELETRODUTO FLEXÍVEL PLANO EM PLÁSTICO, COM PRETA E LARANJA, DIÂMETRO 32 MM	m	104,9	1,67	174,18		
40402	ELETRODUTO FLEXÍVEL PLANO EM PLÁSTICO, COM PRETA E LARANJA, DIÂMETRO 40 MM	m	32,2	2,15	71,53		
Composição SINAPI - INSTALAÇÃO INTERNA, TERMOISOLADA E SINALIZAÇÃO EXTERNA							
INSTALAÇÃO							
91927	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	m	937,66	3,34	3131,7044		
91928	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	m	237,18	2,52	597,6936		
91929	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	m	1660,42	2,7	4503,734		
91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	m	291,5	4,2	1224,3		
91931	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	m	752,97	5,88	4427,4636		
QUADROS/DESMONTÁVEIS							
7473125	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE TENSÃO DE 220V/127V, EM CHARRA METÁLICA, PARA 12 DISJUNTORES THERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TERMOISOLADO E NIT	ps	4	832,8	3331,2		
7473126	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE TENSÃO DE 220V/127V, EM CHARRA METÁLICA, PARA 12 DISJUNTORES THERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TERMOISOLADO E NIT	ps	1	815,14	815,14		
83481	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHARRA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES THERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TERMOISOLADO E NIT	ps	1	275,55	275,55		
7473034	DISJUNTOR THERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR PADRÃO NAVA (AMERICANO) 10 A 30A 200V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	ps	1	90,67	90,67		
7473034	DISJUNTOR THERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR PADRÃO NAVA (AMERICANO) 10 A 30A 200V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	ps	7	90,67	634,69		
93652	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 04/2016	ps	14	10,44	146,16		
93654	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 04/2016	ps	13	11,01	143,13		
93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 04/2016	ps	2	11,97	23,94		
93656	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 04/2016	ps	5	11,97	59,85		
93657	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 04/2016	ps	13	12,21	158,73		
ELETRODUTOS/CANALIZADORES PARA LUZ E CABOS							
91944	ELETRODUTO FLEXÍVEL, CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (Ø 1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	m	349,56	5,28	1845,4768		
91945	ELETRODUTO FLEXÍVEL, CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (Ø 1,25"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	m	46,83	7,15	334,8345		
91946	ELETRODUTO FLEXÍVEL, CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (Ø 1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	m	95,16	7,69	731,8804		
CAIXAS							
91917	CAIXA OCTOGONAL 37 X 37, PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	ps	117	8,03	939,51		
91919	CAIXA RETANGULAR 4 X 6 X 2" ALTA (3,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	ps	48	24,99	1199,52		
91940	CAIXA RETANGULAR 4 X 6 X 2" MÉDIA (3,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	ps	138	12,86	1774,68		
91941	CAIXA RETANGULAR 4 X 6 X 2" BAIXA (3,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	ps	18	8,8	158,4		
91943	CAIXA RETANGULAR 4 X 6 X 4" MÉDIA (3,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, AF. 12/2015	ps	2	16,07	32,14		
91946	CAIXA ENTRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM ALUMÍNIO COM TUBOS CERÂMICOS MACIÇOS, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 6,1X3,6X3 M, AF. 05/2016	ps	13	121,46	1578,98		

Figura 5 – Elaboração de Macro em planilhas para cruzamento dos dados.

permitindo extrair automaticamente os quantitativos do projeto, por meio de critérios definidos pelo usuário, com criação de diversas fórmulas, vinculando esses quantitativos com as tabelas de composições, como SINAPI, TCPO, entre outras, para a montagem de um orçamento preciso.

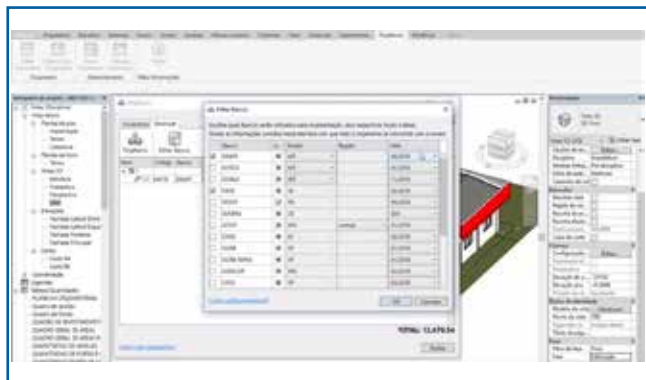


Figura 6 – Plugin de orçamento OrçaFascio x Revit.

O uso desses sistemas especialistas proporciona diversas vantagens, com destaque para a dispensa do uso de planilhas de quantitativos, composições e cruzamentos de dados manual, ou através de macros. Outra vantagem é a integração com todos os envolvidos, devido aos arquivos serem também armazenados na nuvem, através das aplicações web.

+++OBRAS PÚBLICAS

Devido a todos os benefícios do BIM, especialmente no que se refere às obras públicas, o Brasil decidiu adotar o BIM seguindo a tendência mundial. Na esfera pública, iniciativas de órgãos das Forças Armadas e Governos Estaduais, como o de Santa Catarina, além do Comitê Estratégico de Implantação BIM, criado pelo Governo Federal, apontam o uso do BIM na busca de maior assertividade nas obras públicas, desde sua licitação, projeto, execução, custos e, principalmente, durante a fiscalização.

Diante deste cenário, o orçamento mostra ter um papel extremamente importante, até porque o uso do BIM se tornará obrigatório a partir de 2021 para projetos e construções brasileiras, conforme preconiza a Estratégia BIM BR, que foi instituída através do decreto 9.377/18. A proposta do Governo é que o escalonamento para a EXIGÊNCIA do BIM ocorra em três fases.

1ª Fase (a partir de janeiro de 2021): tem como foco os projetos de arquitetura e engenharia que são relevantes para a difusão do BIM.

2ª Fase (a partir de janeiro de 2024): visa estágios da obra como o planejamento, execução e o orçamento que também possuem grau de importância para a propagação do BIM.

3ª Fase (a partir de janeiro de 2028): esta última fase tem o intuito de abranger todo o ciclo de vida da obra e as demandas pós-obra.

A aplicação de orçamentos com o BIM 5D na questão de obras públicas gera inúmeras vantagens, tais como:

- Redução de aditivos de contrato, evitando obras mais caras do que o planejado e que normalmente estouram o orçamento previsto;
- Desperdício do dinheiro público e desgaste político dos gestores;
- Favorecer a transparência nas obras públicas, permitindo um acompanhamento em tempo real do cronograma físico financeiro do andamento de cada etapa da obra.

MANTENHA-SE ALINHADO COM AS TENDÊNCIAS DO MERCADO

O orçamento é muito mais amplo e abrangente do que uma estimativa de custo; ele também está relacionado ao setor de compras, medições de serviços, planejamento de mão de obra, definição de cenários de apoio, tomada de decisão e a geração de cronogramas físico-financeiro. Por isso, é fundamental estar atualizado com essas tendências e entregar o melhor para o mercado e, é claro, para o seu cliente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

EASTMAN, Chuck et al. *Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores*. Bookman Editora, 2014.

AGENCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). *Projeto Guias Técnicos BIM – EDIFICAÇÕES. Guia 3 – BIM na quantificação, orçamentação, planejamento e gestão de serviços da construção*. Disponível em: < <http://www.mdic.gov.br> >. Acesso 01 de agosto de maio 2019.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. *Caderno de apresentação de projetos em BIM*. Disponível em: < <http://www.spg.sc.gov.br/visualizar-biblioteca/acoes/comite-de-obras-publicas/427-caderno-de-projetos-bim/file> >.

OrçaFascio software par engenharia. Disponível em: < <https://www.orcafascio.com/> >. Acesso 01 de agosto de maio 2019.

Gryfus Inteligência em engenharia de custos e software. Disponível em: < <https://gryfus.com.br/volare-sispl-bim/> >. Acesso 01 de agosto de maio 2019.

*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.osestoreletrico.com.br

Dúvidas, sugestões e outros comentários podem ser encaminhados para: redacao@atitudeeditorial.com.br
