

Por Francisco Gonçalves Jr.*

Capítulo X

BIM 6D: O BIM aplicado à manutenção e à operação das edificações

DEFINIÇÃO

Atualmente, estima-se no ciclo de vida de uma edificação que 20% dos gastos estejam relacionados com as fases de projetos e execução, e o restante dos 80%, com a operação e gestão. A ineficiência na transmissão de informações cada vez mais complexas do projeto tradicional para equipe de manutenção e gestão e edificações necessita de novas formas de gestão, pois os métodos tradicionais não atendem mais os requisitos operacionais de forma eficaz.

O uso da tecnologia BIM na concepção dos projetos da edificação terá impacto direto na operação e gestão dos edifícios, uma vez que os modelos gerados no ciclo da edificação representados pelos ND' (projeto 3D, planejamento 4D e orçamento 5D) estão ricos de informações e dados que podem ser extraídos a qualquer momento, produzindo informações detalhadas dos elementos construtivos definidos neles. Isso proporciona o uso e gerenciamento dos recursos de forma mais abrangente do que apenas dos componentes de projetos representados pelos equipamentos, inserindo também a relação das pessoas, serviços e usos nos ambientes nos quais estão inseridos.

Essa nova dimensão do BIM busca a gestão das instalações, prática muito comum em edificações corporativas e industriais. À vista disso, com o advento de edificações comerciais e residenciais mais complexas, esse tipo de gestão começa a ter importância e aplicação, elevando o status da atual manutenção predial para algo maior.

O termo muito conhecido e difundido em outros países para designar essa forma de gestão é "Facility Management" – FM, ou gestão de facilidades. Na metodologia BIM, é possível que se encontre em algumas literaturas uma inversão na definição

das nomenclaturas dos N'Ds para Gestão de facilidades com a Sustentabilidade da edificação, intercalando os termos 6D e 7D.

No Brasil, a incorporação do BIM na gestão de facilidades das instalações é um campo novo a ser explorado na medida em que a metodologia vem se consolidando nas esferas públicas e privadas com a aplicação das outras dimensões do BIM do projeto a execução, surgindo novos usos do modelos BIM, ferramentas de gestão, normas e a integração com novas tecnologias, como por exemplo IoT, Realidade Aumentada, dentre outras.



Figura 1 – BIM 6D Gestão e Manutenção.

APLICAÇÕES

O modelo com informações de término de obra dos elementos de projeto pode ser utilizado para operação da edificação, com a possibilidade de gerar planos de manutenção, verificar informações de equipamentos, garantia de fabricantes, especificações técnicas e ainda acrescentar mais informações que sejam pertinentes à gestão da edificação no seu ciclo de vida.

Com isso, os gestores da edificação podem compartilhar

informações com empresas que prestam serviços e, ao identificar algum problema ou plano de manutenção, disparar uma ordem de serviço eletrônica, com todas as informações necessárias para a empresa que irá prestar o serviço, como a localização exata do equipamento com problema.

O uso do BIM aplicado à gestão de facilities permite ao gestor, com a utilização de ferramentas computacionais adequadas e especializadas para esse fim, usufruir de todo o volume de informações gerados no decorrer do ciclo de vida da edificação nas fases anteriores, sem que os mesmos sejam usuários avançados de ferramentas de modelagem, projeto e planejamento, e com isso, também economizar tempo e dinheiro na aquisição de softwares, computadores de alto desempenho e treinamento de equipes.

Com essas ferramentas, o gestor de facilities poderá, por exemplo, acessar o modelo em um ambiente na nuvem através de uma conexão com a internet, com uso de computadores ou dispositivos móveis, como tablets e smartphones e, ao constatar algum problema, como uma luminária queimada, localizá-la no modelo BIM de forma rápida, tendo com isso a sua posição exata, e disparar uma OS – ordem de serviço à equipe de manutenção através de e-mail. Nesse e-mail, constará link do modelo, posição exata do componente, especificações técnicas dos fabricantes, garantias e demais informações necessárias para a execução do serviço, como: ferramentas, escadas, peças de reparos, e tudo o que for necessário

para o planejamento de como será executado o serviço e forma de acesso ao componente.

No caso das edificações que possuem sistemas supervisórios de automação, os mesmos, ao detectarem alguma falha, podem ser integrados ao sistema de facilities para automatização do processo descrito acima no acionamento da equipe de manutenção de forma mais ágil e assertiva.

Podemos citar ainda outros exemplos que vão muito além da manutenção predial, tais como: a gestão de espaços, imobiliárias, ativos, energética, custos operacionais, contratos, segurança, Telecomunicação, Riscos e Projetos.

BENEFÍCIOS DO BIM NA GESTÃO DE FACILITIES

Devido à integração e uso das informações contidas em planilhas e modelos da edificação, o BIM na gestão de facilities pode apresentar diversos ganhos e melhorias se comparado ao processo tradicional existente.

Os dados podem ser extraídos do modelo com exatidão, o gestor pode visualizar os espaços em 3D navegando neles e gerando diversas formas de visualização: cortes, plantas. Além disso, pode, com um clique nos equipamentos ou qualquer item da infraestrutura, acessar dados técnicos de projeto, manuais de fabricantes e garantias. Com isso, as OS serão emitidas de forma muito mais eficiente e precisa, melhorando o fluxo de trabalho

Se passa COBRECUM, passa



**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

e o processo de toda a equipe de gestão envolvida na compra de materiais a execução em campo.

Em situações mais complexas, como reformas de edificações especiais, como um hospital, o gestor poderá efetuar uma análise de dados poderosa, simular vários cenários e propor as ações à sua equipe com um grau de precisão muito superior aos processos tradicionais, evitando desperdício de tempo, materiais e, é claro, dinheiro, além de reduzir ao máximo o tempo de parada de algum serviço essencial oferecido.

PROBLEMAS DA FALTA DE GESTÃO DE FACILITIES NO GOVERNO E INICIATIVA PRIVADA

Tanto em obras públicas, quanto privadas, podemos destacar inúmeros problemas ocasionados pela má gestão de facilities ou falta dela, acarretando problemas na perda de tempo para encontrar as informações necessárias para manutenção em pilhas de pranchas, manuais impressos, entre outros documentos, atrasando a manutenção e gerando um prejuízo na parada de um serviço essencial associado a algum serviço inoperante devido uma falha de equipamento.

No caso de indústrias, pode haver prejuízo na parada de uma linha de produção nas edificações, causando transtornos aos moradores no uso dos recursos do condomínio. Tudo isso corrobora para o aumento de custo de operação, manutenção e, no caso de edificações públicas, com prejuízo à sociedade, devido à paralisação de algum serviço essencial, mau uso dos recursos públicos, sucateamento do patrimônio, dentre outros problemas.

MODELOS BIM E O PADRÃO COBIE

Quando falamos em gestão BIM, é de grande importância

abordarmos o CoBie – Construction Operations Building Information Exchange –, que é um formato internacional de informações, com objetivo de padronizar os dados gerados pelos modelos na concepção do projeto, execução e demais etapas, servindo para o embasamento dos processos de operação, gestão e manutenção da edificação e seus ativos, quando a mesma é entregue para uso.

Esse padrão não é necessariamente associado a um dado geométrico, podendo estar presente desde softwares de projeto BIM, até planilhas e ferramentas de gestão, graças à sua versatilidade.

Para que se tenha o melhor uso do modelo BIM para gestão da edificação, o ideal é que nos contratos, tais informações sejam preenchidas pelos envolvidos em todo o ciclo da edificação, e que no final, resulte em um banco de dados completo e alimentado continuamente para uso na gestão do empreendimento.

De acordo com Eastman, na figura 2, podemos listar alguns tipos de informações que o modelo IFC, na sua fase final, deve conter para uso na gestão de facilities entregue ao proprietário do empreendimento.

Além das informações contidas em modelos IFC, inseridos em softwares BIM, os dados do COBie também podem ser definidos em planilhas constituídas de campos com várias sub-planilhas associadas, com todas as informações dos ativos, espaços, e demais parâmetros relacionados ao gerenciamento da edificação.

Com isso, podemos verificar que o principal ganho e objetivo desse formato é a organização e assertividade na transferência de plantas, memoriais, documentos no término da obra, auxiliando na redução de custo de operação da edificação e um acesso rápido, eficiente e facilitado por todos através dos modelos associados às planilhas.

| Propósito | Tipo de informação do modelo |
|--|--|
| Viabilizar a conformidade com o programa e o gerenciamento de facilidades. Em um processo de projeto típico, a informação espacial é definida para atender a um programa e para dar suporte a análise de conformidade. Esses requisitos são críticos para a verificação de conformidade do programa e para o uso do BIM no gerenciamento de facilidades. | Espaços e funções |
| Suportar atividades de comissionamento, como especificações de desempenho | Especificações de desempenho para sistema de ventilação, aquecimento e condicionamento de ar e outros equipamentos de operação da instalação |
| Para análises e rastreamento pós-construção, e como dados para previsões futuras | Cronograma as-built e informações sobre os custos |
| Orçamentação e geração de cronograma de manutenção | Informação de produtos manufaturados |
| Para informações sobre custos de substituição, períodos de tempo e avaliação | Dados de gestão de ativos financeiros |
| Planejar e preparar evacuações e outras crises emergenciais | Informações sobre emergências |
| Para monitorar e rastrear o progresso do projeto, da construção ou atividades de manutenção | Estudo das atividades |

Tabela 4-5 – Modelo de edifício para proprietários (Adaptado Eastman 2014)

Figura 2 – Tabela de informações do modelo IFC (adaptado Eastman, 2014).

| Name | CreditedBy | CreatedOn | Category | Description | UnitType | Manufacturer | MadeIn |
|--------------------------------------|--------------------------|------------|----------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------|
| 227 Pre-planted vegetation blanket | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_45_57_61_65 | Pre-planted vegetation | Pre-planted vegetation blankets | | |
| 228 Rootball securing assembly | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_45_63_64_72 | Rootball securing frame | Rootball securing asse | enquiries@greenleaftrees.co.uk | USA/DMA |
| 229 Stakes | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_45_63_64_84 | Stakes | Stakes | sales@jacksons-fencing.co.uk | Tree Stakes |
| 230 Tree grilles | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_45_63_64_37 | Tree grilles | Tree grilles | mrf.sales@mrshalls.co.uk | OLTG204, OIR |
| 231 Tree guards | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_45_63_64_89 | Tree guards | Tree guards | mrf.sales@mrshalls.co.uk | OLTG301, OIR |
| 232 Corrosion inhibitor chemicals | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_60_55_56_15 | Corrosion inhibitor chem | Corrosion inhibitor che | Submit proposals. | |
| 233 Scale inhibitor chemicals for op | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_60_55_56_77 | Scale inhibitor chemical | Scale inhibitor chema | Submit proposals. | |
| 234 Dosing pots | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_60_55_57_07 | Bioicide dosing pots : Pr | Dosing pots | Submit proposals. | |
| 235 Gas fired condensing boilers | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_60_60_08_34 | Gas fired condensing boiler | Gas fired condensing | Submit proposals. | |
| 236 Storage water heaters, gas fired | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_60_60_36_34 | Gas-fired storage water | Storage water heaters | Submit proposals. | |
| 237 Immersion heaters | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_60_60_36_42 | Immersion heaters | Immersion heaters | Submit proposals. | |
| 238 Low temperature hot water heat | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_60_65_37_47 | Low temperature hot w | Low temperature hot s | Submit proposals. | |
| 239 PVC-U solid wall below ground | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_65_52_67_89 | Unplasticized polyvinyl | PVC-U solid wall below | Submit proposals. | |
| 240 Covers and gratings for floor gu | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_65_52_24_30 | Floor gully covers and gr | Covers and gratings fo | Submit proposals. | |
| 241 Floor gullies | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_65_52_24_34 | Floor gullies | Floor gullies | Submit proposals. | |
| 242 Free-standing grease traps and c | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_65_52_25_32 | Free-standing grease tra | Free-standing grease tr | WPL Ltd Sewage Treatment & Rail | WPL Grease t |
| 243 Pressure gauges | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_65_52_34_69 | Pressure gauges | Pressure gauges | Contractor's choice. | |
| 244 Temperature gauges | info@ABCArchitecture.com | 2017-04-05 | Pr_65_52_34_89 | Temperature gauges | Temperature gauges | Contractor's choice. | |

Figura 3 – Planilha exemplo com informações do formato COBie.

SOFTWARES BIM PARA GESTÃO DE FACILITIES

A gestão de Facilities com o uso do BIM requer uma visão sistêmica e ampla, como um ramo novo. O mercado ainda está carente de ferramentas computacionais para esse objetivo, e necessita de uma integração com ferramentas de outras aplicações e fases do ciclo de vida da edificação. As poucas opções hoje disponíveis são soluções de outros países, onde a gestão de facilities é mais difundida e aplicada. Podemos destacar duas soluções: o Archibus® software de gestão com conceito BIM, com uma aplicação bem diversificada e ampla, indo muito além do que somente a manutenção predial, e o software YouBIM®, uma aplicação mais restrita e focada para gestão da manutenção predial. Além destes, temos aplicações móveis que interagem nesse fluxo de informações.



Figura 4 – Software Archibus.

IoT E NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS À GESTÃO DE FACILITIES

Com o advento da revolução digital, estamos migrando para a digitalização das edificações, e com o conceito IoT em ampla expansão também para o setor da construção civil,

na qual cada vez mais as edificações passam ser inteligentes através da comunicação sensores, agentes e demais dispositivos com capacidade de processamento, todos integrados e se comunicando através de protocolos padrões relacionados a sistemas nas nuvens.

Toda essa informação gerada através de sistemas de automação tem aplicação direta no BIM relacionado à gestão de facilities de uma edificação, capturando e fornecendo informações em tempo real, 24 horas por dia, integrando equipamentos, dispositivos móveis, sistemas de gestão e modelos BIM.

Então, diversos sensores, como por exemplo, de temperatura, umidade e presença, poderão interagir e retroalimentar modelos BIM de gestão, gerando mapas de calor e permitindo a gestão energética e climática em função da ocupação detectada nos ambientes. Como essas diversas aplicações, seja na área da manutenção corretiva e preditiva, ou ainda na segurança, sustentabilidade, eficiência energética, gerenciamento de espaços e ativos imobiliários, compras de materiais, entre outros tantos serviços possíveis de serem monitorados e interconectados aos modelos 3D BIM.

Nesse cenário, teremos a incorporação, além da IOT, de outras tecnologias emergentes, como realidade virtual e aumentada aplicada à manutenção predial, interagindo com o modelo BIM. Como esses sistemas geram um grande volume de dados, poderemos utilizar tecnologias com big data e inteligência artificial para análises de diversos cenários e comportamentos, trazendo maior segurança no planejamento de atividades, fluxos e processos, proporcionando um modelo de gestão mais assertivo, econômico e eficiente.

CONCLUSÃO

Apesar de todo o potencial, aplicações e benefícios do BIM na gestão de facilities, ele ainda é pouco explorado no Brasil, com poucos casos de uso e sem uma regulamentação bem definida e mão de obra capacitada. Como já vimos nos outros fascículos que abordam as dimensões do BIM, existe uma resistência à mudança cultural exigida para aplicação de um novo processo ou tecnologia, o que também ocorre no setor de Facilities nacional. No entanto, com o avanço e a disseminação do BIM no Brasil, inclusive, com as diretrizes do decreto BIM, fomentado às etapas anteriores de projeto, planejamento e orçamento e a crescente revolução digital para a industrialização da construção civil, esse panorama tende a mudar, surgindo novas ferramentas, processos e mão de obra capacitada para atuar nesse setor.

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.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. *Coletânea Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras*. v. 1, Brasília, 2016.

ABRAFAC: Associação Brasileira de Facilities. Disponível em: <<http://www.abrafac.org.br>>. Acesso em: 1 de outubro de 2019.

PINHEIRO, I. S. *Aplicação da Tecnologia BIM na Gestão de Facilidades*. 141 f. il. 2016. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

Archibus. 2019. Disponível em: <<http://www.archibus.com/>> Acesso em: 1 de outubro de 2019.

YouBIM. 2019. Disponível em: <<http://https://www.youbim.com//>> Acesso em: 1 de outubro de 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.osetoreletrico.com.br

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

KitFRAME

electromechanical smart system

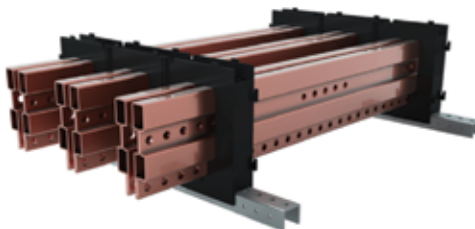
Sistema de Montagem conforme NBR IEC 61439-1/2

Armários FS



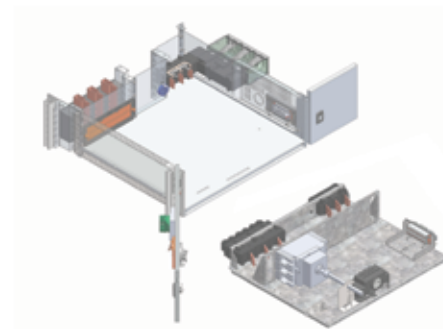
Sistema de Armários
certificados conforme
NBR IEC 62208 e UL 50

BusFrame



Sistema de barramento
tubular perfilado com
aba de montagem

Drawex



Gavetas extraíveis com
conexão de potência por
contatos deslizantes