

Por Francisco Gonçalves Jr.*

Capítulo XI

Eficiência energética BIM e Sustentabilidade

Os impactos ambientais da construção civil são evidentes e observados em todas as etapas da obra. E essa situação ocorre desde a utilização dos materiais necessários ao processo construtivo até a demolição da edificação, etapas as quais podem ocorrer grandes desperdícios de recursos.

Na etapa da construção, frequentemente, são demandados materiais com alta emissão de carbono, além do alto consumo de água e energia em seus processos e da geração de um grande volume de resíduos, como, por exemplo, os entulhos. Tal situação não finda na próxima etapa, a qual seria a vida útil da edificação, na qual seus recursos podem não ser aproveitados de forma eficiente, perdurando os problemas relacionados ao uso de recursos como água, energia, produção de esgoto, lixo, dentre outros.

Neste sentido, a preocupação do uso racional de energia e dos recursos é cada vez mais importante, visto que os impactos negativos mencionados anteriormente nos remete a uma busca ativa por construções mais sustentáveis e eficientes, promovendo um equilíbrio econômico, social e ecológico.



Figura 1 – BIM 7D Sustentabilidade.

COMO O BIM PODE AUXILIAR EM PROCESSOS SUSTENTÁVEIS?

Com o modelo rico em informações dos seus elementos constituintes, é chegada a etapa de análise de eficiência energética da edificação, a qual auxilia na tomada de decisões durante o processo de concepção de um edifício, para que o seu resultado seja o mais sustentável possível.

Diversas ferramentas possibilitam essa ação. E o projetista pode simular distintos cenários, para avaliar os resultados das suas definições e o impacto técnico e financeiro de forma rápida e econômica.

O processo colaborativo do BIM (Building Information Modeling), a partir da prototipação virtual da edificação, na qual a integração entre todas as disciplinas ocorre ainda nas etapas iniciais, viabiliza um ciclo evolutivo de processos com menor impacto ambiental e maior eficiência. Em um sentido inverso, a forma tradicional de projetar em CAD nessas etapas, com apenas linhas, não contribui para análises energéticas mais eficientes.

GREEN BUILDING E O QUE ELE PODE FAZER PARA CONSTRUÇÕES MAIS SUSTENTÁVEIS

Nesse movimento rumo às construções mais eficientes, surge uma nova tendência de edificações altamente sustentáveis que, além de todos os seus benefícios ecológicos e de racionalização no uso de recursos, em atendimento às normas de desempenho, proporciona aos bens duráveis um alto valor agregado. Atualmente, os investidores potencializam seus lucros sabendo que clientes mais conscientes pagam mais por esse produto diferenciado e sustentável.

Para isso, a obtenção das certificações ambientais é indispensável,

o que exige comprometimento e investimento. Neste contexto, a aplicação do BIM se torna uma grande aliada, a partir do uso do seu modelo eficiente de avaliação energética da edificação e do grande volume de dados gerados durante todo o ciclo de vida da obra, para que as tomadas de decisão sejam mais assertivas, facilitando a obtenção das certificações.

- Selo Procel Edifica;
- LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design);
- AQUA-HQE | Alta Qualidade Ambiental;
- Dentre estas certificações, pode-se destacar:
- Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal;
- Norma de Desempenho ABNT – 15575/2013.

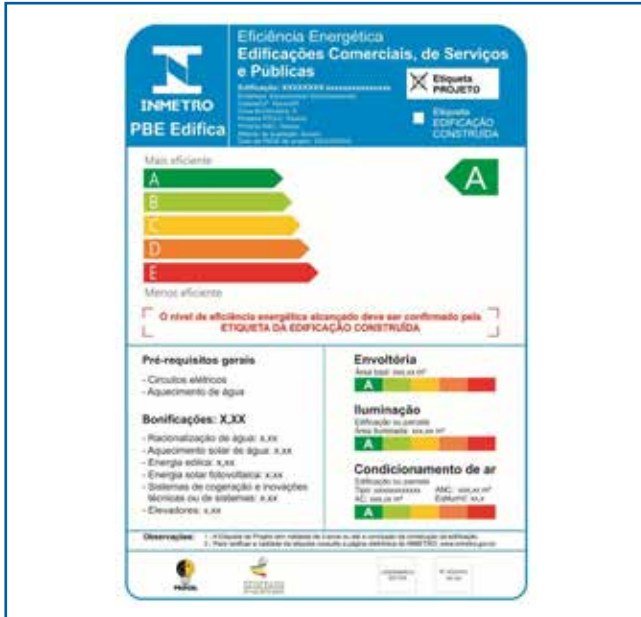


Figura 2 – Selo PROCEL.

Para corroborar a importância da concepção de construções mais sustentáveis, no início de 2019, a Agência FIEP divulgou uma pesquisa apontando que 87% da população brasileira preferem adquirir produtos e serviços de empresas reconhecidamente sustentáveis. Além disso, 70% dos participantes afirmaram que não se importariam em pagar um valor maior para adquirir as soluções dessas instituições.

SIMULAÇÃO ENERGÉTICA COMPUTACIONAL E O BIM

A simulação energética computacional de edificações é outra ferramenta poderosa para a promoção da sustentabilidade na construção civil. E ela vem evoluindo juntamente com o desenvolvimento tecnológico do setor, pois nela se propõe a criação do modelo virtual da edificação, o qual será analisado diversos componentes e sistemas, prevendo, por exemplo, o consumo e custo de energia; conforto térmico; conforto lumínico; e emissões de CO₂.

Analisando os diversos sistemas e suas interações, é possível propor soluções multidisciplinares que passam pela Arquitetura,

GRUPO GIMI

Dimi Soluções em Energia

GIMI POGLIANO BLINDOSBARRA BARRAMENTOS BLINDADOS

Seguindo a tendência Mundial, o GRUPO GIMI tem a satisfação de comunicar que suas fábricas agora são certificadas ISO-9001 e ISO-14001.

O Grupo GIMI se preocupa não só com a qualidade que você já conhece, mas também tem responsabilidade com o nosso planeta e as futuras gerações.

- Microcompact**: Gabinete classe 24kV com seccionadores em SF6
- Microcompact 36kV**: Gabinete classe 36kV com seccionadores em SF6
- PICCEED**: Gabinete de distribuição isolado e ar
- LAGGERS**: Painel de baixa tensão
- MAGGIORE**: Gabinete para alta e média tensão
- BIMBO**: Painel de distribuição
- noTTable**: Painel de baixa tensão
- Barramentos Blindados**: Barramentos blindados

Dimi Soluções em Energia

gimisolucoesenergia
gimi.com.br
+55 11 4752-9900

COMPETÊNCIA E TRADIÇÃO desde 1971

GIMBARRAMENTOSBLINDADOS
gimpogliano.com.br
+55 11 4752-9900

equipamentos, processos, número de ocupantes e usos da edificação.

Para os projetistas, a ferramenta acaba fornecendo uma solução para simular os desempenhos dos sistemas propostos e o comportamento energético da edificação na sua fase inicial de concepção e em todo o seu ciclo, até a operação.

Desta forma, o uso dos modelos de projeto da edificação para simulações energéticas é um campo novo e com grande potencial de desenvolvimento, visto que a modelagem para esse fim exige muito do “i” do BIM, no qual será necessário incluir informações e parâmetros específicos nos elementos constitutivos do projeto e conhecimento dos profissionais envolvidos.

Com o modelo bem calibrado, o profissional responsável pela análise energética da edificação irá usufruir das vantagens que as ferramentas BIM proporcionam na alteração automática de elementos e informações, extração de resultados, visualização 3D, mapas de calor, insolação, dentre outros.

APOIO AO RETROFIT

A modelagem energética com o BIM também possui aplicação bastante interessante em edificações já construídas, permitindo que, a partir do levantamento de dados atualizados, haja um monitoramento do desempenho real e do comportamento energético da edificação.

Outro ponto de destaque no uso do recurso é a precisão nos dados de consumo de energia elétrica; sistemas de climatização; iluminação; consumo de água; e ocupação de ambientes.

Essas informações, quando inseridas no modelo BIM, poderão ser amplamente utilizadas para a análise do retrofit, onde o projetista, a partir das simulações energéticas, terá como avaliar o emprego de diferentes medidas de eficiência energética e o custo final da sua implantação, além da economia gerada.

APLICATIVOS E FERRAMENTAS SUSTENTÁVEIS

Com o avanço da análise energética no fluxo BIM, soluções especializadas já existentes estão se adequando a este novo conceito, e outras já estão nascendo nativamente em BIM, como as interfaces

Tabela 1. Dados de entrada e suas respectivas características.

Classe de dados	Dados de entrada	Unidades
Clima	Arquivo climático	-
	Espessura por camada de material	m
	Condutividade de cada material	W/mK
	Densidade de cada material	kg/m ³
	Calor específico de cada material	J/kgK
	Absortância térmica de cada superfície externa	-
	Condição de contato com o solo ou exposição ao clima externo/interno	-
Janelas	Porcentagem de vidro na fachada	%
	Fator solar do vidro	-
	Transmitância térmica da janela	W/m ² K
	Transmissão de luz	%
	Reflexão interna	%
	Reflexão externa	%
	Transmissão energética	%
	Reflexão energética externa	%
	Reflexão energética interna	%
	Inclinabilidade face 1	-
	Inclinabilidade face 2	-
Paredes	Condutividade do vidro	W/mK
	Espessura	m
	Padrão de ocupação	h
	Número de pessoas	-
Taxa metabólica relativa a atividade realizada pelas pessoas da zona térmica	W/pessoa	-
Sistema de iluminação	Padrão de uso	h
	Densidade de potência	W/m ²
	Fração radiante	-
	Usagem anual	-
	Tipo de controle	-
Equipamentos	Padrão de uso	h
	Densidade de potência	W/m ²
Fração radiante	-	-
Infiltração de ar	Padrão de uso	h
Trocas de ar por hora	-	-
Sistema de condicionamento de ar	Temperatura de Setpoint de aquecimento	°C
	Temperatura de Setpoint de resfriamento	°C
	Eficiência do sistema para aquecimento	W/W
	Eficiência do sistema para resfriamento	W/W
	Capacidade do sistema	W
	Temperatura de insuflamento	°C
	Taça de ar externo para renovação do ar	kg/s
	Potência dos ventiladores	W
	Pressão estática dos ventiladores	Pa
	Tipos e quantidade de válvulas	-
	Temperatura do controle de água gelada	°C
	Tanques de resfriamento	-
	Bombas de água gelada	W/kL
Bombas de água de condensação	W/kL	

Figura 3 – Dados para análise energética da edificação. (Fonte: ABDI)

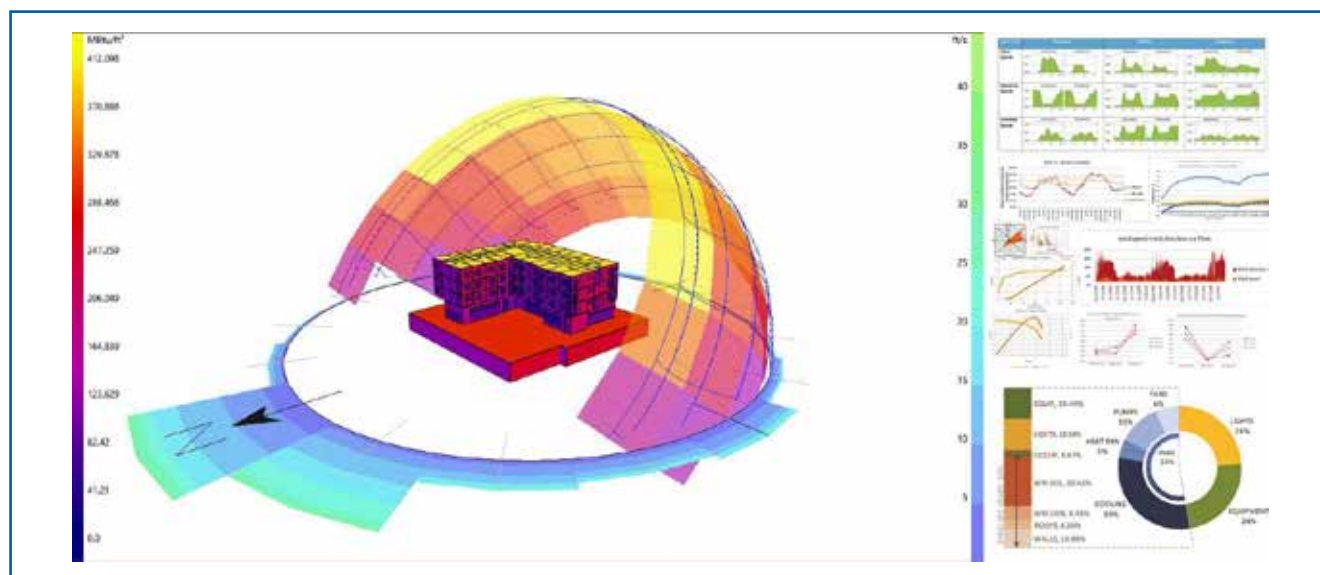


Figura 4 – Exemplo de análise energética com modelo BIM. (Fonte: blazethread)

gráficas e motores de cálculos energéticos que trocam informações com diversos aplicativos, por meio da interoperabilidade de arquivos IFC, gbXML, dentre outros.

Podemos destacar algumas ferramentas como:

- EnergyPlus®, Green Building Studio®;
- IES Virtual Environment Software®;
- e o AECOSim Energy Simulation. (Ver Figura 4)

Na comunicação entre esses softwares para o intercâmbio de informações, além de arquivos IFC, utiliza-se arquivos no formato XML (eXtensible Markup Language), o qual representa uma extensão do HTML. Os arquivos gbXML (Green Building XML), que permitem a transferência de informações necessárias para análises preliminares de energia, têm se tornando um esquema padrão na indústria para a interoperabilidade entre programas BIM e de simulação energética.

MAIOR AGILIDADE, PRECISÃO E ASSERTIVIDADE NA TOMADA DE DECISÃO

Como pode-se perceber, a aplicação da análise energética dentro do workflow BIM ganha grandes aliados. Eles proporcionam maior assertividade na tomada de decisão, permitindo agilidade e precisão nas simulações e verificação dos resultados e promovendo diversos usos do modelo, na medida em que o projeto avança. Além

disso, antecipam e resolvem problemas, com o objetivo de chegar a um produto final sustentável e que atenda às normas e certificações. Este é, pois, um nicho com grande potencial a ser explorado, inclusive, de forma econômica, aprimorando cada vez mais a cadeia da construção civil, no que diz respeito à gestão eficiente do uso da energia e demais recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI-MDIC - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Avaliação de desempenho energético em Projetos BIM: Coletânea Guias. Guia 5, Brasília, 2017.

LabEEE: Laboratório de eficiência energética. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/>>. Acesso em: 06 de novembro 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

TRAMONTINA

O prazer de fazer bondade.



Algumas coisas perdem a magia quando acontecem. Usar o extintor de incêndio, por exemplo.

Risco de incêndio ou explosões são assuntos sérios. Por isso, a Tramontina criou a linha de produtos para atmosferas explosivas, que traz uma série de produtos altamente seguros aprovados em testes rigorosos de qualidade, ou seja, fabricados especialmente para manter você e a sua empresa em segurança. Todos os dias.

Acesse tramontina.com/ex e saiba mais.

TRAMONTINA
EX
ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

PRODUTO CERTIFICADO