

BIM

Building Information Modeling

O BIM e suas possibilidades

Embora fale-se sobre o *Building Information Modeling* (BIM) desde a década de 1970 no meio acadêmico, faz poucos anos que o mercado da construção civil, especialmente o brasileiro, o incorporou.

Modelagem da Informação da Construção, em português, não é um software a ser tratado pontualmente, mas sim uma forma de organizar os processos da construção civil. A implementação dos processos BIM requer, na maioria dos casos, uma reestruturação significativa de todos os níveis organizacionais de uma empresa e deve ser encarada como uma evolução contínua.

A falta de familiaridade com o BIM pode trazer riscos durante as fases de implementação. Por isso, é necessário planejamento detalhado para se ter mais clareza sobre o processo, reduzindo riscos e aumentando o valor de seu uso.

Se antes as informações ficavam desconexas em meio a desenhos 2D e maquetes, planilhas e memoriais, com o BIM são centralizadas em um único ambiente que agrupa o que é pertinente, possibilitando a análise crítica e a ação qualificada sobre uma série de condicionantes que causam impactos significativos na construção. Mas, para que esses aspectos sejam possíveis e tragam benefícios, noções importantes devem ser consideradas:

Os processos BIM dão retornos mais significativos quando estruturados de forma cíclica: considerando o grande número de condicionantes que agem sobre uma obra, é difícil pensar num fluxo linear em que tudo aquilo que foi previsto no início seja perfeitamente executado no fim.

Se interações precisam ser feitas para ajustar uma realidade, os modelos BIM oferecem os melhores meios para isso, afinal, além de agruparem informações, ficam estruturadas de maneira a possibilitar

interações rápidas e automatizadas. Uma vez que as informações são manipuladas, cabem análises sobre os resultados e discussões para verificar se o objetivo imposto foi alcançado. Se sim, o ciclo é encerrado.

Possibilitar a colaboração é o grande foco dos processos BIM: os grandes benefícios são consequência do ato colaborativo e todos os processos instituídos visam garantir a qualidade. E aqui não estão sendo consideradas apenas as informações trocadas entre projetistas, mas com toda a cadeia produtiva – incorporadores, gestores de projeto, planejadores, orçamentistas, construtores e até usuários finais.

A aderência aos processos BIM só se justifica e passa a ser reconhecida como um ato de valor quando o conhecimento e esforço de cada especialista se soma para gerar qualidade ao produto.

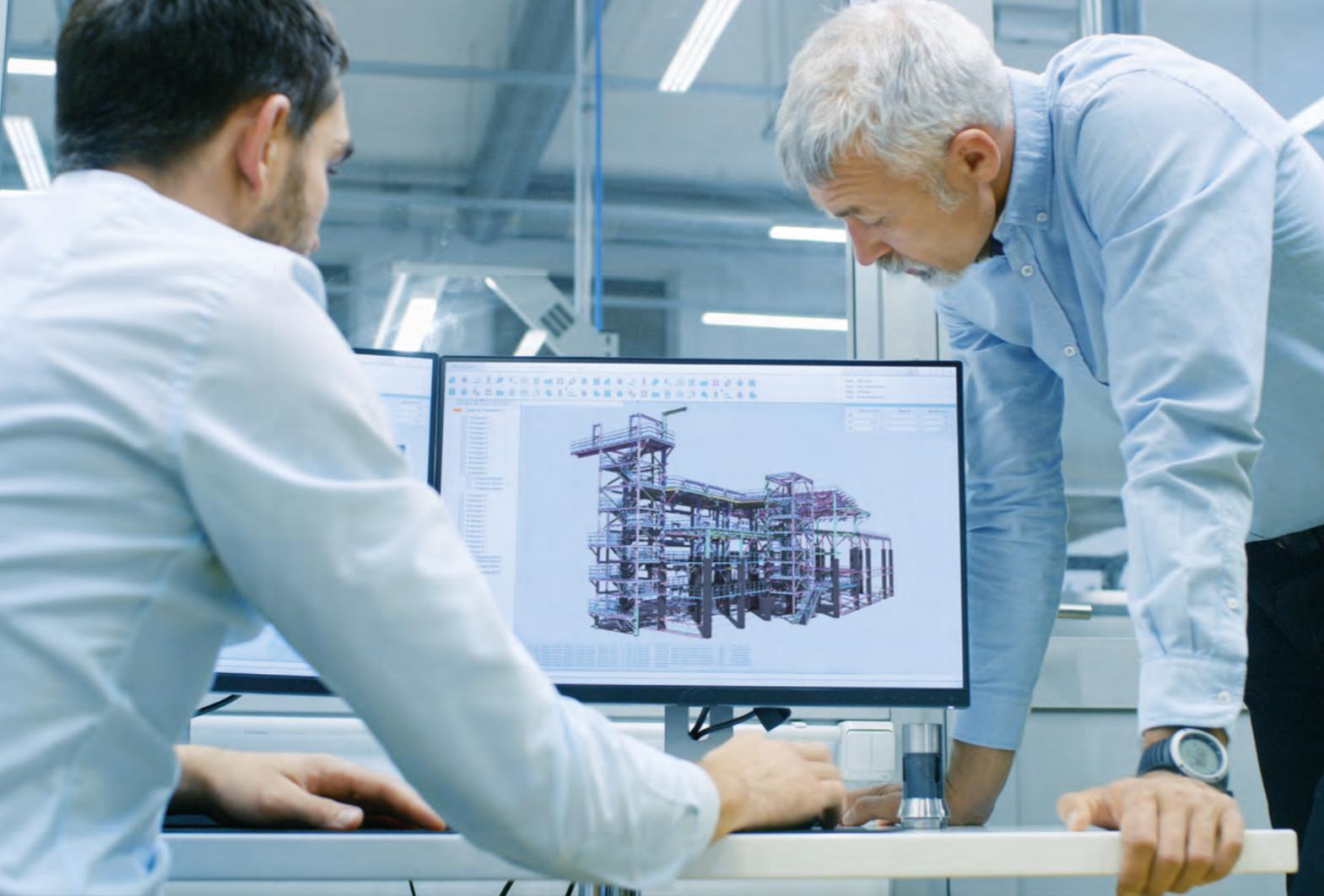
Por isso, o estabelecimento de objetivos, metas e tarefas se faz necessário para que todos os envolvidos no processo tenham um fim comum e que os esforços gerem os resultados esperados. Além disso, é necessário estabelecer também os Usos BIM pretendidos. Por comporem uma lista com mais de 200 itens, eles devem ser corretamente escolhidos, evitando a perda de tempo.

Existem inúmeros softwares que apresentam diferentes soluções para trabalhar os usos BIM, cada um com seu conceito, recursos e funcionalidades próprios. O cuidado na escolha é imprescindível, principalmente porque, na maioria dos casos, é necessário um investimento alto para compra de licenças. É recomendada a realização de projetos piloto e análises comparativas práticas antes da aquisição de um sistema.

Para facilitar o entendimento das diversas possibilidades do BIM, alguns autores associam dimensões aos modelos e etapas do processo. O ponto de partida é um modelo tridimensional relacionado a tempo, custo, sustentabilidade e outras informações pertinentes ao ciclo de vida de um empreendimento.



Ciclo iterativo BIM.
Fonte: Senai.



Modelo 3D

Um dos primeiros ganhos quando se utiliza o processo BIM é a possibilidade de enxergar e pensar nos projetos como objetos tridimensionais desde a sua concepção. Desta forma, a percepção de erros e incompatibilidades acontece de maneira muito mais intuitiva e visual.

O projeto hidráulico, por exemplo, terá como base um projeto 3D estrutural e o projetista saberá quando será necessário furar uma viga ou desviar dela. Desta maneira, ao fim de cada fase do projeto, através de um modelo federado, é possível verificar novamente quais problemas precisam ser revisados ou o que poderia ser melhorado.

A verificação será realizada visualmente e com a ajuda de ferramentas automáticas, como o *Code Checking* e o *Clash Detection*. O coordenador BIM deve possuir senso crítico para criar rotinas de verificação, automatizando checagens de problemas que sejam recorrentes nos projetos. Recomenda-se também criar uma planilha para ser preenchida ao longo dos projetos, com casos que ocorrem com maior frequência. É importante salientar que a compatibilização dos modelos não se trata apenas de análises gráficas, nessa etapa é preciso validar todas as informações e discussões que foram geradas durante todo o projeto.

Além disso, é recomendável que aconteça uma compatibilização a cada fase do projeto. Cada uma delas deve gerar um relatório com as incompatibilidades encontradas, que serão discutidas em uma reunião colaborativa que contará com todos os envolvidos.



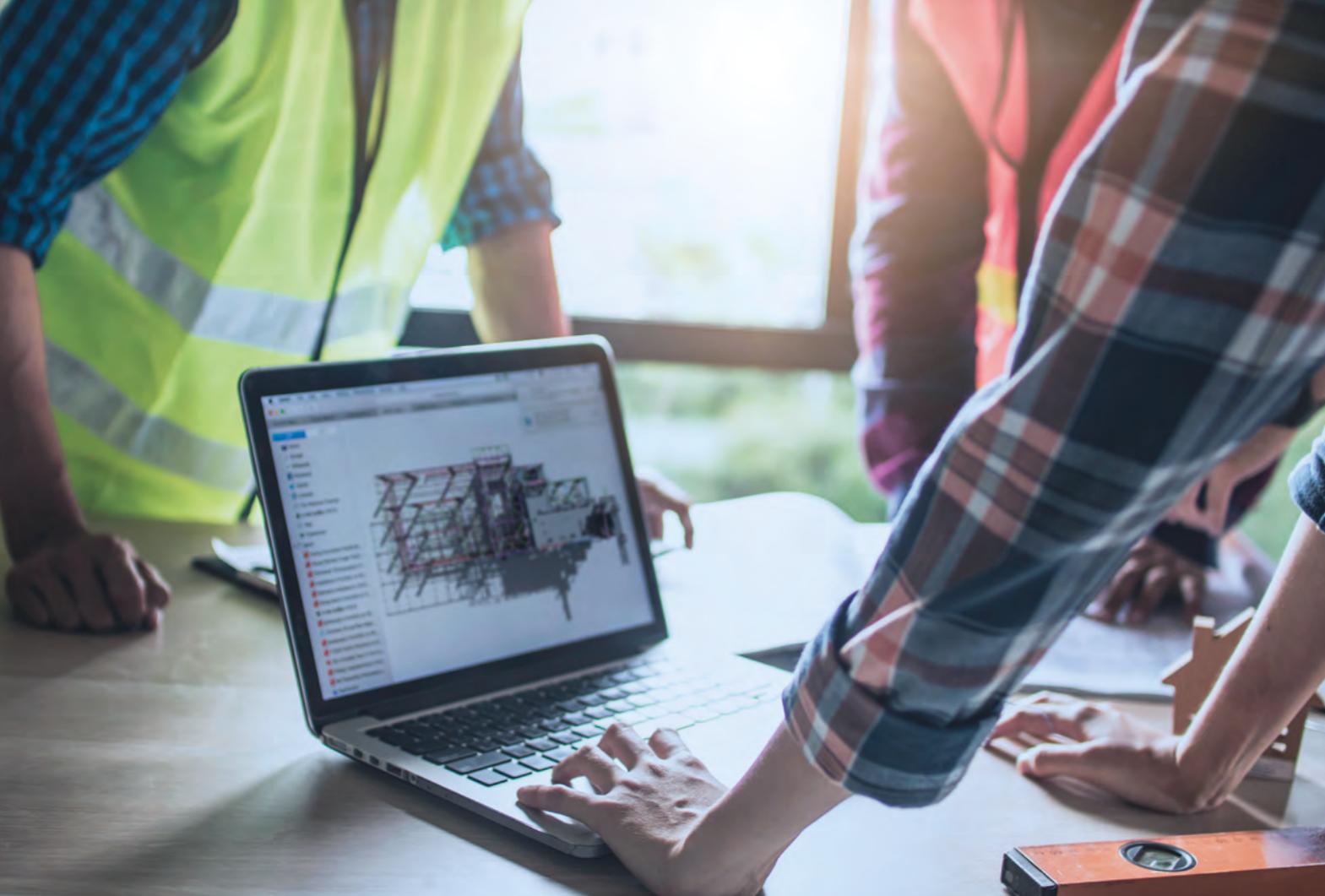


Modelo 4D

O Planejamento 4D insere o tempo no processo 3D do BIM. Com inclusão da duração das tarefas, o cronograma das atividades pode ser mostrado em forma de animação, a fim de otimizar seu sequenciamento. Desta maneira, durante a obra é possível visualizar componentes cuja execução esteja adiantada ou atrasada e comparar o cronograma planejado com o realizado. Nesse processo, as tomadas de decisão se tornam mais assertivas.

Para que tudo isso seja possível, as atividades do cronograma devem estar atreladas aos elementos do modelo BIM, que por sua vez, deve ser modelado para atender a esse uso. Por isso, independente do software utilizado, é essencial que cada elemento tenha atrelado a ele códigos para facilitar a automatização dessa relação. A Estrutura Analítica do Projeto (EAP) será definida no Plano de Execução BIM, assim como o Setor, que identificará o trecho da obra onde deve ocorrer o serviço. (A definição desses itens também será essencial para o uso 5D).

O modelo programado pode ser levado ao canteiro de obras e auxiliar no dia-dia. Nesse caso, o Setor definido durante a modelagem se torna imprescindível para o funcionamento correto do processo, sendo importante atentar para o fato de que os elementos modelados devem pertencer a um único Setor, como por exemplo, o piso da cozinha do 2º pavimento deve pertencer apenas a esse ambiente, assim como seus revestimentos e forros. Porém, para fazer essa relação de como os elementos devem ser modelados, ao iniciar um novo projeto é necessário entender como os serviços de obra serão medidos e pagos.



Modelo 5D

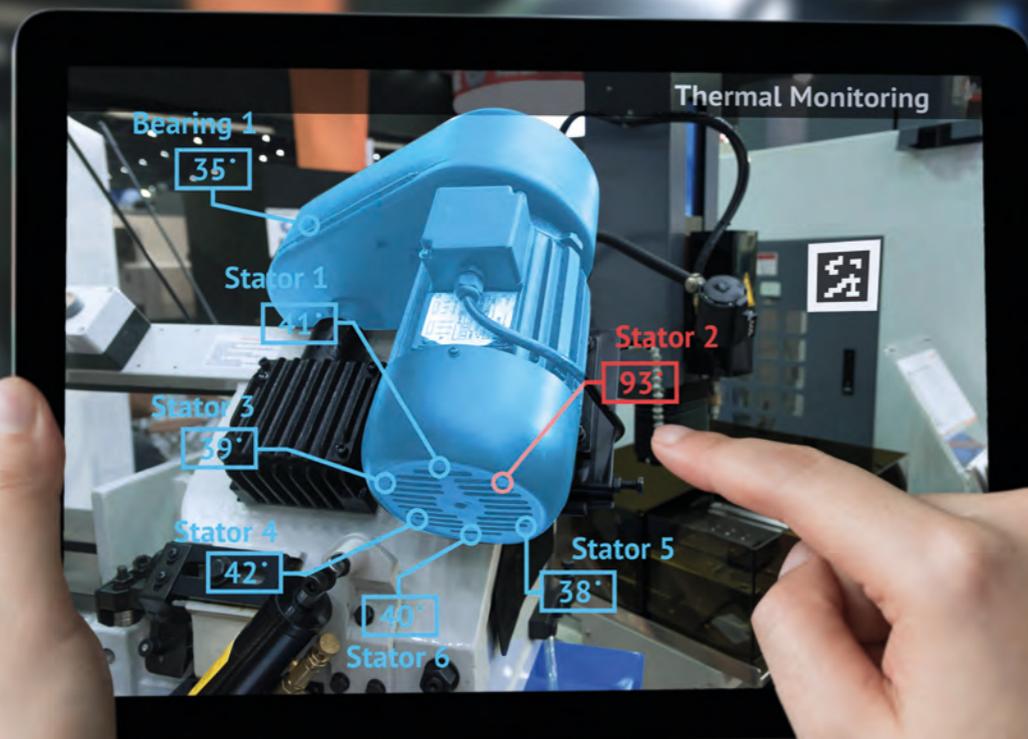
O modelo BIM 5D inclui o fator Custo, o que possibilita criar estimativas, planejar e gerenciar os gastos da obra. As estimativas de custo extraídas com o auxílio do BIM aceleram o processo se comparado com o processo tradicional. Porém, os resultados dependem bastante da organização e qualidade da modelagem. É recomendado que os modelos 3D passem por análises de qualidade antes de serem orçados, de modo a evitar desvios e erros que possam comprometer a credibilidade do processo.

Orçamentos analíticos conjugam os custos de materiais, serviços e equipamentos necessários para a realização da construção e são baseados em composições de custos. Para isto, é preciso atrelar o material mais relevante no processo construtivo a um banco de dados de composição.

Esse banco de dados também deve ser definido no Plano de Execução BIM do empreendimento. O mais utilizado é o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), um banco de dados alimentado pela Caixa Econômica Federal juntamente com o IBGE, que estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de obras e serviços contratados e executados com recursos da União. O banco de dados do SINAPI pode servir de base também para a criação e aprimoramento de banco de dados internos, próprios de construtoras e incorporadoras.

As simulações de custo podem ser realizadas durante todo o processo, quantas vezes se julgar necessário. Basta que seja possível extrair alguma informação de quantidade do modelo. Uma metodologia bastante utilizada é realizar o orçamento baseado na curva ABC padrão, que vai ser baseada nas experiências de orçamentos e acompanhamento de obras já realizadas, em que as quantidades dos vinte grandes itens de serviços de construção são transformadas em parâmetros por unidade habitacional, por unidade de tempo ou por unidade de área equivalente.





Modelo 6D

Para atender à fase mais longa do ciclo de vida das edificações, são incluídos os dados de manutenção e operação, resultando em um modelo BIM 6D. Em edifícios novos, o objetivo é garantir que os sistemas estejam corretamente integrados, testados e operados, enquanto nos já existentes, busca identificar possíveis deficiências e recomendar iniciativas para uma operação eficiente.

Durante a obra, sabe-se que algumas decisões são tomadas em canteiro, a execução de alguns serviços não fica fiel ao projeto, seja por falhas, decisões de compras, negociações ou ainda por impossibilidade prática. Essas diferenças impactam diretamente nos serviços de operação e manutenção da edificação, por isso devem ser documentadas.

O modelo de "as built" reflete a realidade construída e instalada, fruto das informações e definições realizadas durante o período de obra, onde são adicionadas informações não geométricas - manuais de uso operação e manutenção, relação de marcas e modelos instalados utilizados - e as variações dimensionais e de posicionamento dos projetos.

Em um processo BIM, o modelo federado utilizado durante a obra, será alimentado com novas informações durante toda a etapa de construção. Os parâmetros associados aos elementos do modelo permitiram a criação do plano de manutenção preventiva da edificação. O primeiro passo para selecionar quais parâmetros devem ser inseridos durante a modelagem é identificar os elementos que mais impactaram nos orçamentos de manutenção dos anos posteriores. Esse banco de dados criado servirá de base para conferência do modelo "as built". É essencial assegurar a qualidade das informações inseridas e vinculadas ao modelo, pois garantem o sucesso da gestão dos ativos.

A serviço da indústria

O **Instituto Senai de Tecnologia (IST)** em **Construção Civil**, localizado em Ponta Grossa e que atende todo o Paraná, oferece, entre outros serviços, consultorias em tecnologia BIM para o setor. As consultorias podem ser adaptadas de acordo com a necessidade de cada empresa. As formas de atuação vão desde a Modelagem 3D até o auxílio para implantação da tecnologia em construtoras, incorporadoras e escritórios de projetos.

O diagnóstico Maturity Profile, por exemplo, faz o mapeamento de métodos e processos já utilizados na empresa, para então dar início ao Plano de Implantação para alcance do nível de desenvolvimento BIM desejado. O IST em Construção Civil também emite o BIM Mandate, um documento guia para padronização de desenvolvimento de modelos BIM, além de realizar o acompanhamento de todo o processo de implementação, da aplicação dos usos do BIM e do nível de desenvolvimento de acordo com Plano de Implantação, seguindo o padrão de modelagem definido no BIM Mandate.

Ainda, o IST em Construção Civil oferta o Acelera BIM, programa que tem como proposta oferecer a incorporadoras e construtoras uma primeira experiência com o processo, com valores diferenciados às associadas a Sindicatos da Indústria da Construção Civil. O programa foi concebido para desenvolver um modelo 3D por meio de um projeto piloto. Com a assessoria de uma equipe especializada, projetistas e coordenadores podem vivenciar o processo BIM e experimentar as vantagens em relação ao método tradicional.

Para saber mais, [clique aqui.](#)

Referências

ABDI. GUIA 1 – **Processo de Projeto BIM. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP.** Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Processo de Projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC – Brasília, DF: 2017.

ABDI. GUIA 2 – **Classificação da Informação no BIM. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP.** Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Processo de Projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC – Brasília, DF: 2017.

ABDI. GUIA 3 – **Quantificação, orçamentação, planejamento e gestão de serviços da construção. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP.** Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Processo de Projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC – Brasília, DF: 2017.

ABDI. GUIA 6 – **A implantação do processo BIM. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP.** Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Processo de Projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC – Brasília, DF: 2017.

Computer integrated construction research program. (2013). BIM Planning Guide for Facility Owners. Version 2.0, June, The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA. Disponível em: <http://bim.psu.edu>.

CBIC. **Fundamentos BIM – Parte 1: Coletânea Implementação de BIM para Construtoras e Incorporadoras.** Brasília, 2016.

CBIC. **Implementação BIM – Parte 2: Coletânea Implementação de BIM para Construtoras e Incorporadoras.** Brasília, 2016.

CBIC. **Colaboração e Integração BIM – Parte 3: Coletânea Implementação de BIM para Construtoras e Incorporadoras.** Brasília, 2016.

Autores

Júlia Fernanda Maia
Rafael Vaz de Siqueira

senaipr.com.br/tecnologiaeinovacao

 (41) 98850-9653

Sistema Fiep 