



# Implementação da metodologia BIM na

# MARINHA DO BRASIL

O CICLO DE VIDA DE UMA EDIFICAÇÃO CONSISTE EM UM CONJUNTO DE FASES QUE INCLUI, DENTRE OUTRAS, A DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE, O PLANEJAMENTO, O PROJETO, A CONSTRUÇÃO, A UTILIZAÇÃO, A MANUTENÇÃO E A DEMOLIÇÃO OU REABILITAÇÃO, CONDICIONADA ÀS SUAS ESPECIFICIDADES (FIG.1)

A metodologia do projeto tradicionalmente utilizada é a sequencial (linear), que resulta em um modelo com pouca interação entre os atores envolvidos e nenhuma atualização em tempo real às mudanças em suas etapas. Como consequência, podem ocorrer divergências entre projetos, custos e prazos, resultando em impactos na obra e insuficiência de informações para a adequada gestão do empreendimento durante sua vida útil. Por outro lado, a Modelagem da Informação da Construção (BIM - sigla em inglês de *Building Information Modeling*), metodologia de projeto onde os atores trabalham de forma integrada e colaborativa, a partir de ferramentas computacionais parametrizadas e interoperáveis, fornece uma maior precisão das informações e proporciona expressiva economia de tempo no desenvolvimento do projeto. (Fig.2)



Projeto conceitual do Hospital Naval de Niterói  
Vista do Passadiço

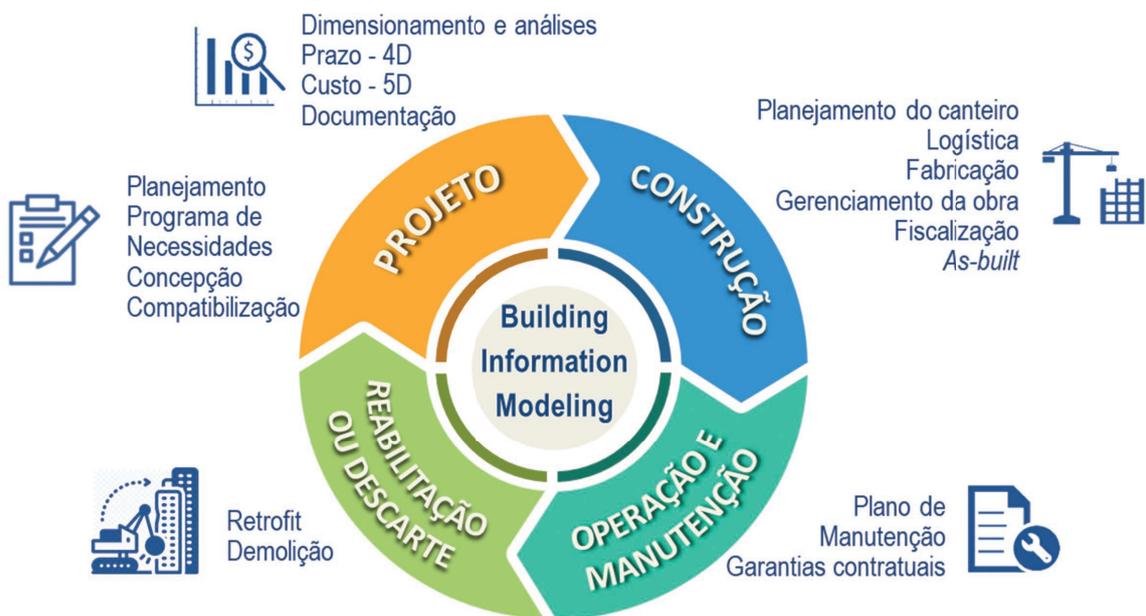


Figura 1 – Ciclo de vida de um empreendimento típico da construção civil. Fonte: DOCM

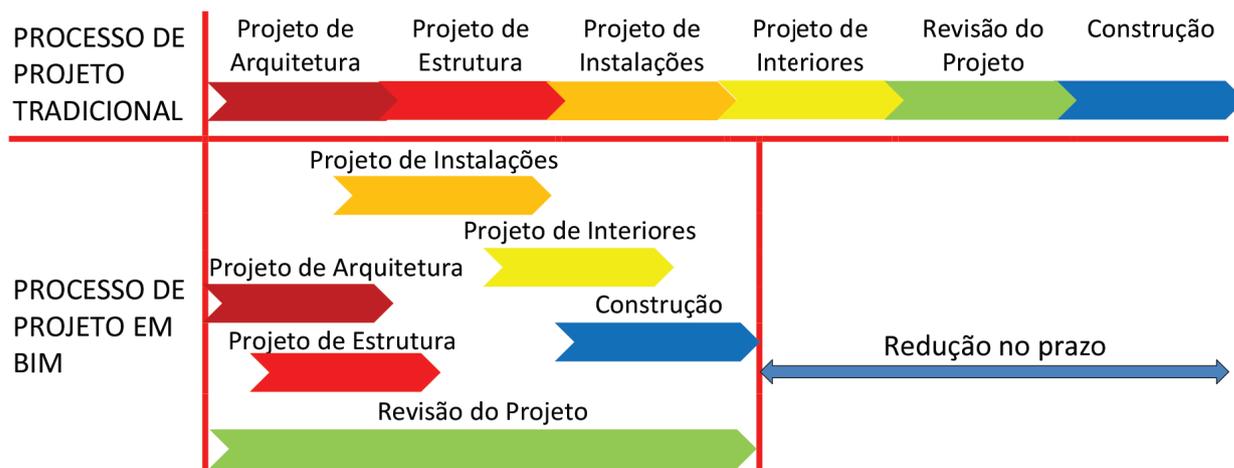


Figura 2 – Comparativo entre as metodologias de projeto em BIM e sequencial.  
 Fonte: adaptado de united-bim.com

## CONCEITOS E APLICAÇÃO DO BIM

O BIM é o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, que sirva a todos os participantes do empreendimento, em qualquer etapa do ciclo de vida da construção<sup>1</sup>.

Os modelos digitais de um projeto desenvolvido em BIM são referenciados em objetos que incorporam uma série de dados da construção,

permitindo visualizar, além da representação geométrica tridimensional, as informações sobre as propriedades de seus materiais (especificações técnicas, custo, desempenho, dentre outras), seus quantitativos e custos, bem como seu cronograma de execução e seus dados necessários para o planejamento da operação e manutenção.

A utilização do BIM é ampla e está compreendida em diversas etapas do projeto, como

Projeto conceitual do Hospital Naval de Niterói  
 Vista da circulação externa



na concepção dos modelos arquitetônicos (Fig.3) e de engenharia (Fig.4), na elaboração de Análise Energética (Fig.5), na geração dos quantitativos e respectivos custos, na compatibilização dos projetos e na gestão de ativos.

Por serem interoperáveis, os aplicativos BIM

específicos para cada especialidade possibilitam o gerenciamento simultâneo das informações em um único modelo digital, onde softwares de planejamento, projetos, e orçamento interagem de forma coordenada, consolidando as informações gráficas e textuais em um modelo virtual do empreendimento.



Figura 3 – Concepção arquitetônica. Fonte: DOCM



Figura 4 – Concepção da rede de incêndio. Fonte: DOCM

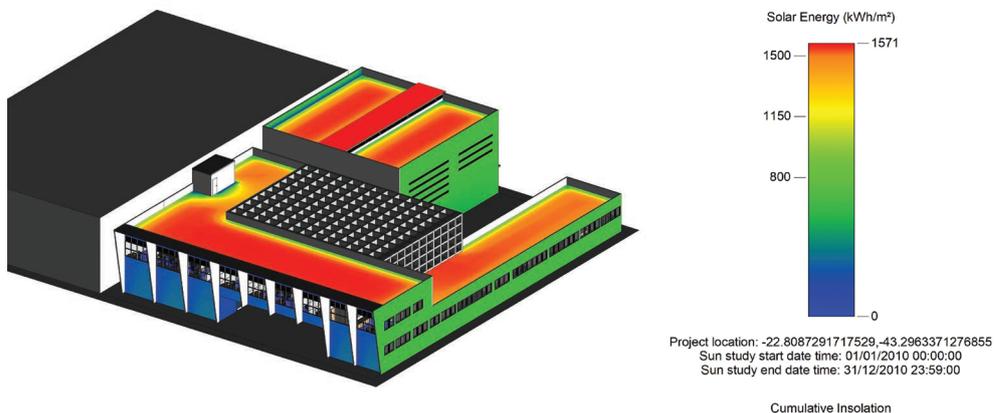


Figura 5 – Simulação termo-energética. Fonte: DOCM

## A DISSEMINAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO BIM

NO FINAL DOS ANOS 90, COMO O AVANÇO TECNOLÓGICO DOS SOFTWARES VOLTADOS PARA A METODOLOGIA DE INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO, HOUVE UM INCREMENTO NA SUA UTILIZAÇÃO EM ESCALA MUNDIAL. NA EUROPA, EM PAÍSES COMO O REINO UNIDO, A HOLANDA, A DINAMARCA, A FINLÂNDIA E A NORUEGA O SEU USO É OBRIGATÓRIO PARA PROJETOS FINANCIADOS COM RECURSOS PÚBLICOS<sup>2</sup>.

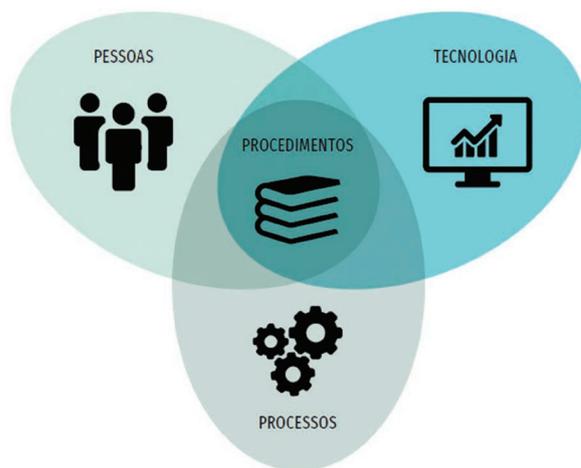


Figura 6 – Os fundamentos do BIM. Adaptado de succar. Fonte: abdi, 2017b, p.10.

Outro exemplo, foi a implementação do BIM pela Guarda Costeira dos Estados Unidos (USCG), a qual determinou que essa tecnologia fosse a base para o seu Roadmap de Gestão dos Ativos Imobiliários Costeiros, atualmente com um portfólio de 8 mil edifícios<sup>3</sup>.

Ao tratar do tema BIM, muitas vezes, de forma equivocada, a abordagem se resume ao uso de *softwares* e *hardwares*, entretanto, envolve uma mudança na cultura, nos processos e na forma de trabalhar das instituições. Assim, uma implantação efetiva da metodologia BIM está relacionada a quatro fundamentos: tecnologia, pessoas e processos, correlacionados por procedimentos<sup>4</sup>, como ilustra a Figura 6.

O processo de implementação abrange o estabelecimento de um plano de treinamento e capacitação de pessoal, a escolha de um projeto-piloto, que represente os casos típicos elaborados pela empresa ou instituição<sup>5</sup>, a fim de consolidar os novos procedimentos e disseminá-los para o restante da organização.

A infraestrutura de tecnologia é um aspecto de grande relevância para a implantação do BIM, dada a necessidade de expressivo investimento em *hardware* e *software*, porém, o vulto desse investimento deverá ser compatível com as tarefas e a missão de cada instituição.



## IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NA MARINHA DO BRASIL

No contexto nacional, como incentivo à disseminação do BIM e visando o emprego dessa metodologia no setor público de forma gradual, até 2028, o Governo Federal instituiu a Estratégia BIM BR por meio da publicação dos seguintes decretos:

- Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019 - Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM e institui o Comitê Gestor da Estratégia BIM; e

- Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020 - Estabelece a utilização do BIM pelos órgãos e entidades públicas federais no âmbito da Estratégia BIM BR.

Além de propiciar a difusão do BIM e os seus benefícios, a Estratégia BIM BR também tem, dentre outros objetivos, os de estimular a capacitação em BIM e de desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos, a Plataforma e a Biblioteca Nacional BIM.

O Decreto nº 9.983, em seu Art. 3º, instituiu o Comitê Gestor da Estratégia BIM BR (CG-BIM), para a coordenação dos Projetos Estratégicos que levarão à realização efetiva das propostas dessa Estratégia Nacional. Esse Comitê foi constituído por integrantes de nove órgãos públicos, dentre eles o Ministério da Defesa (MD).

De acordo com o Decreto nº 10.306, coube às Forças Armadas, juntamente com a Secretaria Nacional de Aviação Civil e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) as ações de disseminação do BIM.

Implementação do BIM no Brasil	
JAN/2021	Projetos de empreendimentos de grande relevância.
JAN/2024	Projetos e gestão de obras de empreendimentos de grande relevância.
JAN/2028	Projetos, gestão de obras, gerenciamento e manutenção de empreendimentos de média e grande relevância para a disseminação do BIM.

Tabela 1 – Fases de implementação do BIM, conforme decreto nº 10.306.

Projeto conceitual do Hospital Naval de Niterói  
Vista do Pórtico de entrada e da Sala de Estado



NO ÂMBITO DO MD, IDENTIFICOU-SE A OPORTUNIDADE DA MB ADERIR AO CG-BIM DE FORMA A AGILIZAR A IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NA FORÇA. A DOCM SURGE NESSE CONTEXTO COMO A ORGANIZAÇÃO MILITAR (OM) QUE DESENVOLVE TAREFAS COM MAIOR POTENCIAL DE MELHORIA COM A IMPLEMENTAÇÃO DESSA NOVA METODOLOGIA, AO UTILIZAR A SUA TECNOLOGIA NA ELABORAÇÃO DOS DIVERSOS PROJETOS DE GRANDE VULTO E COMPLEXIDADE QUE DESENVOLVE.

Para iniciar a disseminação do BIM na MB, mediante assessoria da DOCM, foram definidas duas ações de relevância para a consecução desse objetivo: a contratação de projetos elaborados com a metodologia BIM para a construção de um Hospital Naval e de um edifício para Próprio Nacional Residencial (PNR), com área construída aproximada de dois mil m<sup>2</sup>, ambos em fase de planejamento.

Para avaliar a viabilidade de implementar o BIM na DOCM, foi realizado o diagnóstico estratégico relacionado ao seu ambiente interno. Os seguintes pontos fortes foram identificados: estrutura organizacional adequada; profissionais com formação nas disciplinas relacionadas à Construção Civil; e

previsão de recursos para a capacitação de pessoal e aquisição de novos softwares e hardwares. No que tange aos pontos fracos: projetistas com encargos colaterais; necessidade de capacitação em softwares BIM; impacto da curva de aprendizagem nos prazos dos projetos; a infraestrutura tecnológica não era compatível ao BIM.

Em janeiro de 2019, iniciou-se a implementação do BIM nessa Diretoria, mediante a modernização da sua infraestrutura tecnológica, com a aquisição de Softwares BIM e computadores com configurações adequadas a essa tecnologia. Concomitantemente, estabeleceu-se um cronograma de capacitação para o pessoal do Departamento de Projetos, para possibilitar a utilização dos softwares adquiridos.

Como meta inicial, o projeto para a construção do Centro de Intendência da Marinha, em Niterói (CeIMNi) foi escolhido como projeto-piloto. Seus projetos de Arquitetura (FIG.7), Estrutura, Hidrossanitária e Incêndio, juntamente com suas planilhas de quantidades, foram elaborados nessa plataforma com bastante êxito. Durante o processo, foram realizadas reuniões de acompanhamento quinzenais, de forma colaborativa, entre a equipe da DOCM e representantes das OM participantes: DAdM, CeIMNi, DCTIM e BNRJ.

Figura 7 – Imagem BIM de projeto de arquitetura do CeIMNi.  
Fonte: DOCM



Apesar do êxito no processo de elaboração do projeto-piloto, foram identificadas diversas oportunidades de melhoria, como, por exemplo, a necessidade de criação de gabaritos para cada disciplina e tipologia construtiva, bem como para as diferentes categorias de edificações (habitacionais, administrativas, operativas, etc.). A criação dos gabaritos demandará uma grande quantidade de horas trabalhadas em prol de uma biblioteca BIM, mas ao ser concluída a sua utilização, economizará muitas horas na elaboração dos projetos, resultando em maior produtividade.

Identificou-se também que o fluxo de informações digitais é muito elevado, o que, eventualmente, imprime morosidade ao processo. Estudos estão sendo feitos para verificar se a instalação de um servidor dedicado solucionará tal dificuldade, além de propiciar a plena utilização do potencial dos softwares adquiridos.

Dando prosseguimento à implementação BIM na DOCM, já foram iniciados novos projetos, com o intuito de sedimentar o conhecimento adquirido com o projeto-piloto e de buscar novas oportunidades de melhoria.

## BENEFÍCIOS DO BIM

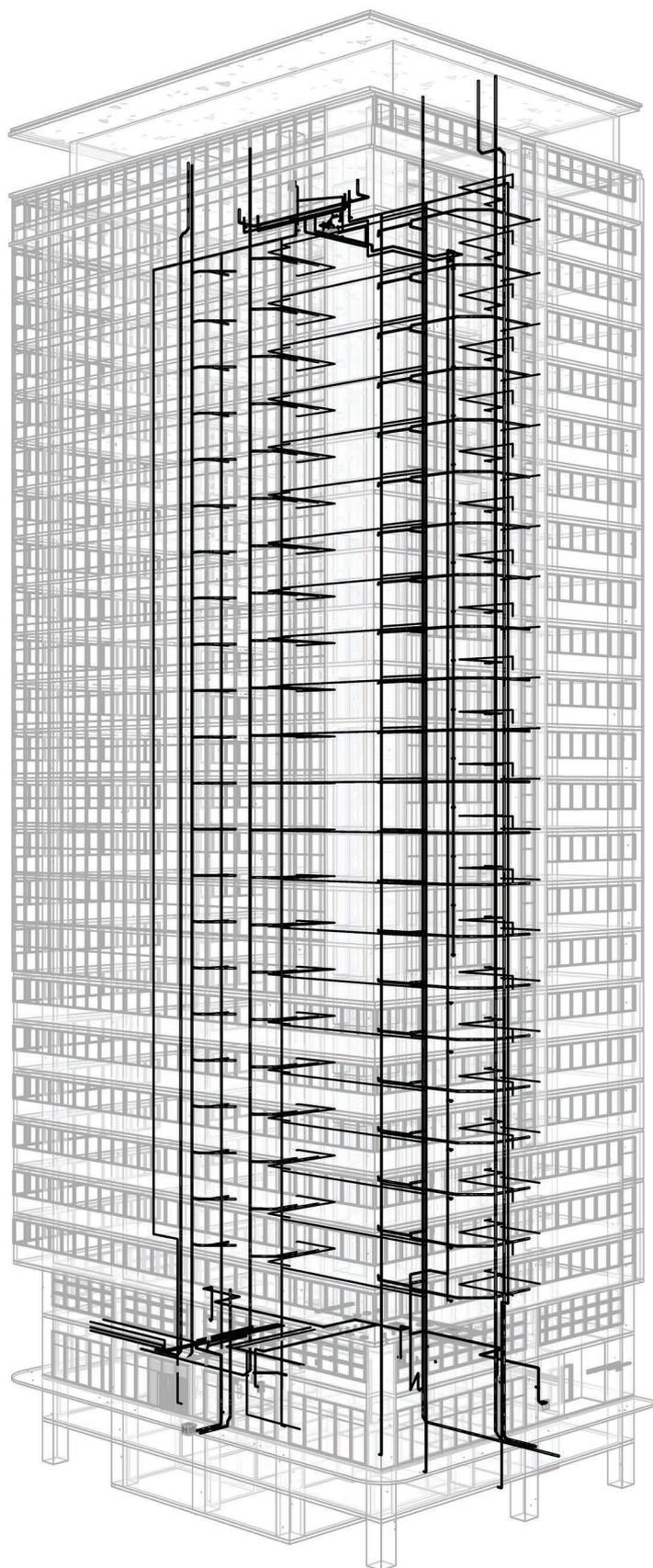
Os benefícios do BIM podem se estender por toda a cadeia produtiva da construção até os operadores da edificação.

Na etapa de concepção, o BIM antecipa a viabilidade de soluções que antes só seriam possíveis na fase de execução da obra, pois possibilita diversas simulações e análises que permitem prever o desempenho da edificação, resultando em maior precisão e produtividade. Os fornecedores de materiais têm a oportunidade de oferecer um portfólio virtual de seus produtos, com informações sobre desempenho, manutenção e usos, o que possibilita aos projetistas uma especificação mais assertiva.

Outra vantagem da modelagem BIM é que ela permite mitigar problemas típicos associados às interferências das instalações elétricas, mecânicas e hidrossanitárias na arquitetura e na estrutura, que muitas vezes só seriam encontradas na fase de execução.

Na fase de construção, os benefícios estão relacionados a reduções nos prazos e custos das obras, visto que ocorrem menos intercorrências, bem como na melhoria de sua gestão, evitando desperdícios e retrabalho.

No pós-obra, a sua utilização facilita a gestão de ativos, com o controle apurado dos programas de manutenção do empreendimento, beneficiando os gestores e operadores da edificação.



Projeto da rede de incêndio do Edifício Barão de Ladário.  
Fonte: DOCM



Projeto conceitual do Hospital Naval de Niterói  
*Vista dos Passadiços*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de todas as vantagens, por ser uma inovação tecnológica disruptiva, a implementação do BIM exige uma quebra de paradigma em diversos processos da organização. A exemplo do que ocorreu na década de 90, quando os projetos deixaram de ser feitos manualmente em pranchetas e passaram a ser feitos em computadores por meio da utilização de software CAD, ocorrerá, inicialmente, uma perda de produtividade associada à necessidade de expressivos investimentos em software, parque computacional e capacitação de pessoal.

É importante ressaltar que, além de todas as vantagens associadas à metodologia que serão decorrentes de sua plena utilização, a necessidade premente de sua implementação é decorrente de exigências legais, que fazem parte de uma estratégia do Governo Federal para as instituições públicas. Logo, deve ser cuidadosamente planejada para não haver desperdícios de recursos e oportunidades.

De acordo com a literatura abordada e a experiência do projeto-piloto da DOCM, constatou-se que a implementação do BIM não é tarefa simples. Para atingir o nível de colaboração pleno, é necessário dividir a implementação em etapas, o que exigirá um processo de maturidade para cada fase da modelagem.

Na MB, a meta inicial para a implementação do BIM foi atingida, com a elaboração do projeto-piloto na DOCM. As próximas metas previstas são o uso do BIM na orçamentação, no planejamento e controle da execução de obras, na elaboração dos projetos “as built” (versão final dos projetos, elaborada após o encerramento da obra) e no gerenciamento e na manutenção do empreendimento, após a sua construção (em conformidade com o Decreto nº 10.306). Essas metas exigirão o envolvimento de toda a estrutura organizacional da DOCM, bem como de outras partes interessadas, como os responsáveis pela gestão e manutenção das edificações escolhidas.

Após o alcance das metas sob a responsabilidade da DOCM, haverá a consolidação e disseminação dos novos procedimentos às demais OM interessadas na MB. Cada organização deverá fazer o seu próprio planejamento, com estudos de viabilidade, onde deverão ser identificadas as suas necessidades, com o consequente dimensionamento do investimento associado.

Vislumbra-se que a MB obterá melhorias expressivas na gestão do seu patrimônio imobiliário, bem como na otimização do emprego de seus recursos e de sua mão de obra.

<sup>1</sup> Conceito do BIM conforme Decreto nº 10.306, de 2020.

<sup>2</sup> Diálogos setoriais para BIM - Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia

<sup>3</sup> Manual de BIM Eastman, Chuck et al.

<sup>4</sup> ABDI, 2017a.

<sup>5</sup> CBIC, 2016b

<sup>6</sup> Arquivo que contém as diretrizes para o desenvolvimento dos objetos BIM a serem utilizados para determinado gênero de projeto.

#### REFERÊNCIAS:

1. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Processo de projeto BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC/ Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. – Brasília, DF: ABDI, 2017. Vol. 1; 82 p.
2. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. A implantação de Processo BIM: Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC/ Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. – Brasília, DF: ABDI, 2017. Vol. 6; 22 p.
3. BRASIL. Decreto n. 9.377, de 17 de maio de 2018. Institui a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-018/2018/Decreto/D9377.htm#art14](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-018/2018/Decreto/D9377.htm#art14)>. Acesso em: 8 nov. 2018.
4. BRASIL. Decreto n. 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.306-de-2-de-abril-de-2020-251068946>>. Acesso em: 8 jul. 2020.
5. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Fundamentos BIM - Parte 1: Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras/ Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Brasília: CBIC, 2016a. 124p.:il.
6. CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Fundamentos BIM - Parte 2: Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras/ Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Brasília: CBIC, 2016b. 72p.:il.
7. EASTMAN, Chuck et al. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2014. 483 p.
8. LACERDA, M. A. Utilização da análise do ciclo de vida como critério para escolha de soluções nos projetos estratégicos: análise da Modelagem da Informação da Construção como auxílio no gerenciamento de projeto de um estaleiro naval. 2018. 27f. Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso Superior. Escola de Guerra Naval, Marinha do Brasil, Rio de Janeiro, 2018.



Projeto conceitual do Hospital Naval de Niterói  
Vista da implantação do Hospital

## AUTOR



**Capitão de Fragata (EN) Marco Antonio Lacerda**  
Encarregado da 3ª Divisão de Projetos da DOCM

Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).  
Mestre em Conforto Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

