

ESCOLA TÉCNICA DO ARSENAL DE MARINHA

2ºSG-DA Bruno Martins Marques

APLICAÇÃO DO BIM NA CONSTRUÇÃO NAVAL:  
DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Rio de Janeiro

2024

## SUMÁRIO

1	Introdução	3
2	Desafios da Adoção do BIM	4
2.1	Resistência ao Novo	4
2.2	Custo de Implementação	4
2.3	Curva de Aprendizado	6
2.4	Padronização é a Base	6
3	Vantagens do BIM	7
3.1	Modelo Detalhado	7
3.2	Centralização da Informação	7
3.3	Integração e Colaboração Multidisciplinar	8
3.4	Redução de Erros e Retrabalho	8
4	Conclusão	9
5	Referências	11

## 1 – Introdução

A construção naval desempenha um papel estratégico no desenvolvimento de diversos países, não sendo diferente no Brasil, devido a sua vasta área navegável. O Brasil possui um potencial hidroviário de mais de 50 mil quilômetros, sendo o terceiro maior do planeta, de acordo com dados do Banco Mundial. Além do expressivo potencial de suas águas interiores, o Brasil conta com um extenso litoral, que ultrapassa 7 mil quilômetros. E para finalizar a equação, soma-se uma área de 3,6 milhões de quilômetros quadrados que consiste na zona econômica exclusiva do Brasil, denominada Amazônia Azul.

Diante desse potencial se faz necessário uma indústria naval robusta e em constante evolução, seja por meio de inovações construtivas para novos estaleiros, quanto para controle e manutenção dos já existentes. Essa demanda cria um cenário favorável à busca de novas tecnologias e metodologias, que possam agregar valores ou aprimorar técnicas estabelecidas. Eis que o BIM desponta no horizonte como uma ferramenta promissora.

O BIM (Building Information Modeling ou Modelagem da Informação da Construção) é um conjunto integrado de processos e tecnologias voltados para o planejamento, design e gestão de um modelo digital de uma construção. O resultado deste processo é um modelo tridimensional com os elementos visuais e uma gama de informações detalhadas sobre todos os aspectos do projeto. Esses dados compreendem valores de materiais, dimensões, cronogramas, fases, custos, normas e até o ciclo de vida da construção. A utilização do BIM vem se tornando uma crescente em diversos países para projetos de grande escala visando o aprimoramento da gerência e controle de obras de elevada complexidade.

Com o objetivo de promover o desenvolvimento do segmento da construção civil, promover maior eficiência econômica nas aquisições públicas, aumentar a transparência nos processos licitatórios, e auxiliar na otimização da gestão de ativos, o Governo Federal do Brasil lança a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM – a Estratégia BIM BR. O decreto nº 10.306 de 02 de abril de 2020 estabelece a utilização do BIM na execução de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos federais. O Decreto nº 11.888, de 22 de janeiro de 2024, dispõe sobre a Estratégia Nacional de disseminação do BIM no Brasil.

## 2 – Desafios da Adoção do BIM

Diante de toda mudança, surgem diversos desafios a serem superados, o que não é diferente na adoção do BIM. A transição para o BIM requer muito mais que uma simples aquisição de software, exige uma mudança cultural, tecnológica e organizacional. As organizações devem se adaptar à nova gestão do projeto e seu ciclo de vida. Além disso, a necessidade de padronização, adequação da infraestrutura de TI e resistência dos profissionais são alguns principais obstáculos a serem superados. Este capítulo abordará essas barreiras e alternativas para minimizar seus efeitos, permitindo que o BIM desempenhe seu papel e alcance seu objetivo.

### 2.1 – Resistência ao Novo

A adoção de novas tecnologias e metodologias enfrenta uma grande resistência em muitos setores. Esse fenômeno é impulsionado por uma combinação de fatores culturais, econômicos e organizacionais. Os profissionais da construção, habituados a técnicas e processos consolidados ao longo do tempo, muitas vezes refutam em abandonar práticas a qual já estão habituados. A oposição ao aprendizado de algo novo também pode ser atribuído a fatores psicológicos e emocionais. Muitas vezes o medo do desconhecido revela uma insegurança quanto à própria capacidade de adaptação, sendo ampliado em ambientes de grande stress e pressão, que é o caso quando se fala em Construção.

### 2.2 – Custo de Implementação

O alto custo é um dos principais fatores que impactam negativamente na implementação do Building Information Modeling. Diante de um mercado acirrado, fatores financeiros afetam a capacidade de muitas empresas. Esse custo pode dividido em três pontos: licença de software, capacitação profissional e hardware.

No Brasil duas ferramentas se destacam, o Revit da Autodesk e o Archicad da Graphisoft. Ambas oferecem ampla gama de recursos mas possuem alto valor de investimento e operam no modelo de assinatura, o que torna o custo algo recorrente e permanente. Apesar de existirem iniciativas que fomentem a criação de softwares, como a Estratégia BIM BR e abordagens como a OpenBIM que visa a adoção de padrões universais, independentes de softwares, as grandes empresas dominam o mercado com larga vantagem.

Figura 01 – Assinatura do Autodesk Revit (novembro de 2024)

**Compre o Revit**

SELECIONE UMA ASSINATURA

☆ Economize 34% em comparação com o preço mensal

**R\$11.804/ano para 1 usuário** (impostos incluídos)

ADICIONAR AO CARRINHO >

Cartões de crédito e débito, PayPal, e Elo aceitos. ⓘ

3 anos **R\$35.411**  
Bloquear seu preço ☆

1 ano **R\$11.804**  
Mais popular ☆

1 mês **R\$1.488**

Garanta o seu preço por 3 anos

Aproveite a garantia de reembolso de 30 dias

Compre com flexibilidade e segurança

Veja mais motivos para comprar com a Autodesk

Fonte: <https://www.autodesk.com/br/products/revit/>

Figura 02 – Assinatura do Graphisoft Archicad (novembro de 2024)

Archicad Collaborate

Saiba mais >

A partir de **R\$ 744,75 + taxas / mês**  
com cobrança anual

Archicad Solo

Saiba mais >

A partir de **R\$ 208,33 + taxas / mês**  
com cobrança anual

BIMcloud

Saiba mais >

A partir de **R\$ 225 + taxas / mês**  
com cobrança anual

Fonte: <https://graphisoft.com/br/compre- agora>

Embora o BIM tenha ampliado sua popularidade no setor da construção, a demanda por profissionais que dominem suas ferramentas e processos supera a oferta disponível no mercado. Essa carência está atrelada exigência do BIM por um profissional que domine habilidades específicas e avançadas, como domínio de modelagem tridimensional, entendimento aprofundado dos processos construtivos e competência de gerenciar dados colaborativos. Em muitos casos, os profissionais da área ainda se encontram em transição entre métodos tradicionais de desenho e gestão para as práticas digitais integradas, dificultando o preenchimento das lacunas de qualificação. Para as empresas, essa escassez implica tanto em maiores custos para atrair e reter talentos quanto na necessidade de investir em programas de formação internos.

Por fim, mas não menos importante, temos o elemento hardware, que se faz fundamental. Os equipamentos necessitam ser robustos e possuir configurações elevadas para atender a alta demanda de processamento de dados e capacidade de renderização dos projetos tridimensionais. Além da necessidade de uma boa infraestrutura de rede para comunicação dos dados internamente e adoção de um serviço de cloud para os dados externos.

### 2.3 – Curva de Aprendizado

A curva de aprendizado do BIM é um dos desafios mais significativos para adoção plena e eficaz. Por se tratar de uma tecnologia fundamentada na integração, e não apenas de uma representação 3D, se faz necessário uma mudança de forma de pensar e trabalhar o projeto. Mesmo diante do uso de softwares já ser um procedimento fundamentado, o desenhista terá que mudar sua mentalidade, já habituada ao trabalho com linhas, para uma representação mais elaborada e fidedigna com a realidade.

### 2.4 – Padronização é a Base

Somente quem já trabalhou com AutoCAD e teve que lidar com um arquivo editado por várias pessoas sabe o desafio que é ter que interpretar as informações que estão ali, mesmo que perdidas em uma rede emaranhada e confusa de dados. Como um detetive audaz, o desenhista dedica um bom tempo pra entender, e só depois, aplicar seu padrão de trabalho e formatação. A padronização neste caso já seria útil, economizando tempo crucial. Quando se fala de BIM, a padronização é algo essencial, diante da sua forma colaborativa de gerenciar o projeto. Não se trata de um escolha pretendida, a não padronização acarretará numa espiral de problemas que serão notados quando valores de orçamento e informações de prazos não tiverem confiabilidade.

### 3 – Vantagens do BIM

A adoção do BIM, mesmo que possuindo diversos desafios, se mostra extremamente benéfica aos modelos tradicionais. Os projetos passam de simples pilhas de documentos a uma representação rebuscada e fiel do objeto à ser criado. Neste capítulo serão abordados e detalhados os tópicos que traduzem tais benefícios.

#### 3.1 – Modelo Detalhado

Vamos usar um pequeno cenário para efeito de comparação, utilizando um exemplo de um desenho de construção civil. Dada a tarefa a um desenhista, de fazer um projeto de um muro básico, de 15 centímetros de espessura, com 4 metros de largura e 2,8 metros de altura. Utilizando o AutoCAD, o desenhista teria a necessidade de elaborar no mínimo dois desenhos, sendo uma planta baixa e um vista de elevação ou um corte. Tais desenhos seriam compostos de um conjunto de linhas, layers e textos, sendo necessário todo um relatório para melhor detalhamento. Utilizando um software BIM, sendo o Autodesk Revit a ferramenta escolhida, o mesmo desenhista após configuração inicial do detalhe dos materiais da parede e de sua altura, traçaria suas medidas em uma representação de planta baixa. Automaticamente o software elaborará vistas tridimensionais, de corte, de elevação e uma planilha com o quantitativo e especificações dos materiais utilizados.

Neste pequeno cenário, podemos perceber o número de possibilidades que surgem diante da ferramenta. Como abordado no capítulo anterior, há a necessidade de uma configuração prévia dos parâmetros que serão utilizados e a padronização dos níveis de detalhamento. Mas tendo essa etapa concluída, todos os projetos que utilizarem tais valores, terão uma velocidade de execução aprimorada.

#### 3.2 – Centralização da Informação

A concentração dos dados de todo o ciclo de vida do projeto em uma única origem é uma das vantagens mais consistentes. Tal característica permite o fácil acesso à informação em tempo real por parte dos arquitetos, engenheiros, executores e outros envolvidos, permitindo a colaboração e integração do grupo.

### 3.3 – Integração e Colaboração Multidisciplinar

Com a centralização da informação se torna possível a criação de uma equipe integrada entre membros de todas as disciplinas do projeto. Tal modelo é uma revolução no setor de projetos, permitindo que Arquitetos, Engenheiros de diversas especialidades e demais profissionais atuem de modo coordenado diante de um núcleo de informações. Esse modelo compartilhado permite a detecção de conflitos em tempo real, de modo automatizado.

No modelo tradicional a integração entre disciplinas se dá, muitas vezes, como um gargalo de produção, onde no momento de mudança de fase de um projeto, se faz necessário a análise de um profissional sobre o conteúdo precedente. Neste momento duas opções de evolução surgem, sendo a interrupção do avanço até o término da análise ou o prosseguimento de modo paralelo, porém, sujeito a retrabalho em muitos casos.

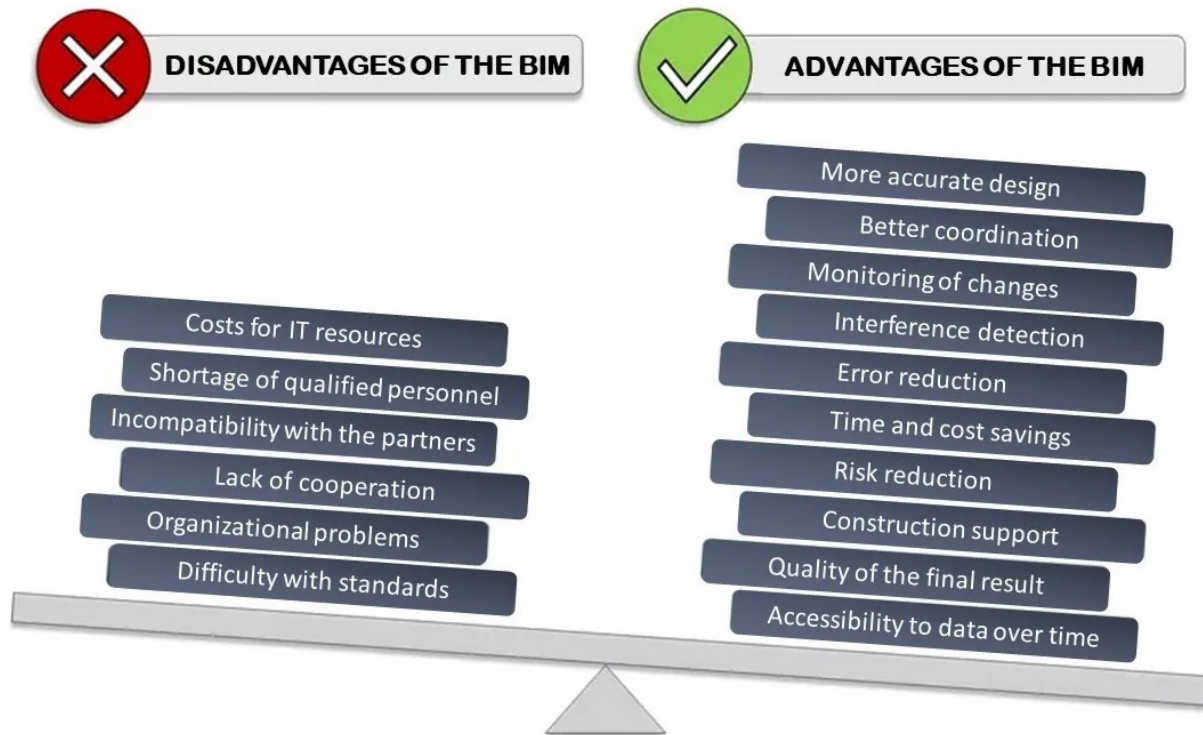
### 3.4 – Redução de Erros e Retrabalho

O aprimoramento do fluxo de trabalho e detecção automática de conflitos no projeto possibilita uma diminuição significativa de erros, tornado-se uma das vantagens cruciais, se não a principal, da adoção da metodologia BIM. O Autodesk Revit possui um processamento de conflitos aprimorada e eficiente, tendo ferramentas de detecção e boa apresentação dos dados ao operador. Isto permite, por exemplo, que um Engenheiro Estrutural lide com as demandas dos Arquitetos e posteriormente, evite que as instalações hidráulicas incidam em locais destinados aos elementos de fundação.

Além da fase de projeto, a disponibilidade de um modelo tridimensional detalhado aos executores da obra, permite um acesso direto e simplificado às informações, isso facilita o fluxo e reduz drasticamente os problemas com interpretação dos dados que, nos modelos tradicionais, se acumulam em uma pilha de plantas e planilhas.



Figura 03 – Comparativo de Vantagens e Desvantagens do BIM



Fonte: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/desafios-na-implementacao-bim/>

#### 4 – Conclusão

Com base na análise apresentada no decorrer deste trabalho, evidencia-se que a implementação do BIM na construção, em especial na construção e manutenção de estaleiros, representa uma modernização dos processos e aprimoramento da eficiência no setor. A adoção do BIM permite que empresas alcancem um nível de precisão e eficiência difícil de se atingir com os métodos tradicionais, possibilitando uma visão integrada de todo o projeto, iniciando na fase de concepção e perdurando até a operação e manutenção das instalações. Tal abordagem permite que os projetos sejam elaborados com uma riqueza de dados e uma previsibilidade maior sobre custos, prazos e possíveis interferências entre disciplinas, reduzindo o risco de retrabalho e promovendo maior eficácia na gestão dos recursos.

Inovações de tal magnitude enfrentam desafios em sua adoção, tais como a resistência cultural, elevado custo de softwares e equipamentos, e a necessidade de mão de obra qualificada. Esses obstáculos, apesar de significativos, podem ser superados com um bom planejamento. A resistência inicial tende a ser superada à medida que os profissionais percebem diretamente os benefícios das novas ferramentas. O investimento necessário para

capacitação de profissionais, aquisição de talentos e adequação de infraestrutura se mostra compensador quando analisado diante da economia e aprimoramentos obtidos.

Diante das oportunidades possíveis com o uso do BIM, fica claro que a adoção do mesmo é capaz de transformar o sistema construtivo brasileiro, promovendo uma evolução digital no ramo. Com uma visão a longo prazo e investimentos, a construção de estaleiros pode adaptar e obter os benefícios do BIM. Assim, é essencial que todo o ecossistema construtivo brasileiro se ajuste a essa realidade e reconheça que o BIM representa um caminho para a modernidade e crescimento.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 02 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling - BIM ou Modelagem da Informação da Construção 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.

BRASIL. Decreto nº 11.888, de 22 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling no Brasil - Estratégia BIM BR, instituída com o objetivo de promover um ambiente adequado ao investimento em BIM e a sua difusão no País.

Ceratti, M. As 'rodovias' aquáticas abrem seu caminho pela América Latina. World Bank Group. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/feature/2014/04/29/america-latina-hidroviarias-rios-desarrollo-transportes-brasil>

Desafios na implementação BIM. Disponível em <https://biblus.accasoftware.com/ptb/desafios-na-implementacao-bim/>