



## O DINAMISMO DO CONCEITO BIM

Autor: JACOB, Fagner Oliveira

Orientador: FERREIRA, Bruno Santos

### RESUMO

Com o avanço da tecnologia da construção civil, arquitetos, engenheiros e proprietários estão cada vez mais ligados com a praticidade que a modernização de elaboração de projetos tem a oferecer, graças a novas plataformas que possibilitam maior contato entre as partes que farão tomadas de decisões. O BIM permite aos profissionais sinergia ao projetar, integrando todos os membros participantes desde a concepção até a finalização de uma obra. Contudo, alguns problemas existem e para contornar estas vertentes, o governo vem adotando estratégias para incentivar os profissionais a aderirem o seu uso, visto que em breve, todos os projetos deverão estar no formato BIM. Este trabalho tem por objetivo demonstrar de forma sucinta a vantagem que o recurso possibilita, e pontuar o intuito principal que o BIM tem a oferecer.

**Palavras Chave:** Interoperabilidade, Plataformas CAD, AEC.

### ABSTRACT

With the advance of civil construction technology, architects, engineers and owners are increasingly linked to the practicality that modern project development has to offer, thanks to the new platforms that enables greater contact between the parties that will make decisions. The BIM allows professionals to create synergy when designing, integrating all participating members from conception to completion of a construction. However, some problems exist and to get around these aspects, the government has been adopting strategies to encourage professionals to adhere its use, since all projects should be in BIM format soon. This work aims to briefly demonstrate the advantage that the resource enables, and score the main goal that BIM has to offer.

*Key Words:* Interoperability, CAD Platforms, AEC.

## 1 – INTRODUÇÃO

O ramo de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) tem acompanhado a evolução das tecnologias, facilitando seus processos com softwares práticos desde concepção de projetos até entrega da obra.

Tais softwares, conhecidos hoje como CAD (*Computer Aided Design* – Desenho Assistido por Computador) surgiram através de um conceito criado pelo professor Charles M. Eastman e sua equipe, denominado BDS (*Building Description System* – Sistema de Descrição da Construção) em 1974 (SAEPRO, 2019.).

Posteriormente, este conceito seria reconhecido como BIM (*Building Description System* – Sistema de Descrição da Construção), que se tornou possível



através do BDS, um protótipo de trabalho, publicado por Eastman no extinto Jornal AIA (*American Institute of Architects*) (Eastman, 2014. p.7).

Assim, a plataforma CAD popularizou-se pela praticidade encontrada. Barreto et al. (2016) afirma que a construção civil começou a evoluir assim que as tecnologias digitais foram introduzidas nos processos construtivos, pois a elaboração de projetos ganharam forma digital, melhorando a qualidade de produção que inicialmente eram totalmente manuais.

Mas nem todo CAD pode ser considerado BIM. O BIM, de acordo com Alves et al. (2012), diz que o conceito representa um protocolo universal simplificado para realizar projetos de pequena ou grande magnitude, e serve para referenciar as informações obtidas nas diversas fases da elaboração de um projeto. E para tal, a interoperabilidade é a chave para que a troca de informação seja assimilada e compreendida por diversos softwares no mercado da construção civil.

Tarrafa (2012) afirma que o conceito BIM possibilita o compartilhamento de um único modelo de projeto, reduzindo assim, perdas de informações e propagação de erros. Além disso, fases de dimensionamento e orçamentação são possíveis definir através desse conceito, agilizando as necessidades da obra e um maior controle de mão-de-obra, matéria-prima, e outros, ao longo do processo construtivo, pois é possível extrair valores de medições, quantidades e custos.

Desta forma, o objetivo desse trabalho é pontuar vantagens, dificuldades e, acima de tudo, demonstrar o quanto a tecnologia pode trabalhar em favor da Engenharia, no que se compete esboçar um projeto, dimensioná-lo e quantificar o que será utilizado através do BIM, que está ascendendo no mercado e que, em breve, tornar-se-á obrigatório para todos profissionais da Construção Civil.

Este trabalho foi elaborado por meio de pesquisas de artigos eletrônicos, dissertações e trabalhos de conclusão de curso, tanto nacionais quanto internacionais. A revisão bibliográfica aplicada consiste em destacar a modernização dos recursos disponibilizados na área de Engenharia Civil e suas associações por meio de um conceito pouco difundido, que será obrigatório aos profissionais de Arquitetura, Engenharia e Construção, bem como os colaboradores que movem a grande parte braçal das construções.

## 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A origem do BIM se dá em 1974 através de um conceito chamado BDS, criado por Charles M. Eastman e sua equipe do Instituto de Tecnologia da Georgia, segundo a SAEPRO (2019). Este conceito possibilitou novos caminhos para seu desenvolvimento. Em 1975, Eastman incluía noções BIM conhecidas hoje. De acordo com o Manual de BIM (Eastman, 2014, p.6), Charles descreve a metodologia em seu trabalho como:

“(...)definir elementos de forma interativa... deriva[ndo] seções, planos isométricos ou perspectivas de uma mesma criação de elementos... Qualquer mudança no arranjo teria que ser feita apenas uma vez para todos os desenhos futuros. Todos os desenhos derivados da mesma disposição de elementos seriam automaticamente consistentes... qualquer tipo de análise quantitativa poderia ser ligada diretamente à descrição... estimativas de custos ou quantidades de material poderiam ser facilmente geradas... fornecendo um único banco de dados integrado para análises visuais e quantitativas... verificação de código de edificações automatizado na prefeitura ou no escritório do arquiteto. Empreiteiros de grandes projetos podem achar esta representação vantajosa para a programação e para os pedidos de materiais.” (EASTMAN, 1975)

Segundo SAEPRO (2019): “O BIM não se trata de um *software* específico, e sim de um conceito de virtualização, modelagem e gerenciamento das atividades inerentes ao projeto/construção de obras de engenharia”.

O site Buildin (s.d.) aborda o BIM como uma maneira capaz de reunir informações de projeto de construção de forma eficaz, organizada e integrada, desde sua concepção, orçamentos, assim como todo o ciclo de vida.

Para Ferraz e Moraes (2012), o BIM representa inclusão a geração e gestão de representações digitais de características físicas e funcionais de uma estrutura, abrangendo além do projeto ou término dessa construção. Com ele, pretende-se facilitar o armazenamento, interoperabilidade e trocas de informações, oferecendo aos arquitetos, engenheiros, construtores e proprietários uma visão clara de todo o projeto.

O BIM agrega todas as etapas pertinentes ao projeto de todos os setores envolvidos de forma interligada, onde a interoperabilidade confronta as alterações desde o projeto base a sua finalização, bem como relatórios de custos e cronogramas. Na figura 1 podemos ver de forma clara o funcionamento do BIM.

FIGURA 1: Diferentes áreas profissionais interligadas em plataforma única.



Fonte: Gonçalves Junior (2018).

Alves et al. (2012) afirma que um dos maiores problemas ao se idealizar uma obra está na falha de comunicação entre os setores interligados ao projeto, sejam engenheiros, arquitetos ou outros profissionais da construção.

Miranda e Salvi (2019) dizem que a eficiência dos softwares CAD que fazem parte do BIM se dá por conta da modelagem paramétrica. Garante agilidade na construção e edição de modelos, guardando dados geométricos do projeto, descrições de materiais, suas características e custos. Esta característica permite ainda que sejam estabelecidos critérios para validar projetos, com a finalidade de verificar inconformidades de certo parâmetro em comparação aos padrões estabelecidos por norma.

Mas nem todo CAD pode ser considerado BIM. Diferentemente do que se imagina, o BIM é uma metodologia onde os dados ficam interligados. Softwares



famosos do mercado como AutoCAD, AutoCAD 3D, Sketchup, ArchiCAD e Revit são confundidos como softwares BIM. Alguns deles utilizam a metodologia e podem exportar os dados de projeto para outra plataforma pela extensão IFC – Industry Foundation Class. Essa extensão é definida pela buildingSMART como “promove usabilidade e neutralidade em relação a fornecedores e utilizável em ampla gama de dispositivos e softwares de plataformas diversas” (BUILDINGSMART, 2018). De acordo com o site MakeBIM (2017), o IFC foi registrado como norma internacional em 2005 como a norma ISO-PAS-16739. Isso significa que um projeto BIM pode ser lido por qualquer software que suporte a metodologia, independente de marca disponível no mercado.

Mas o que exatamente é o IFC? Cardoso et al. (2013) define de forma simples como elementos tangíveis da construção, como portas, paredes e, também, elementos abstratos, como custos, horários, espaços. Objetos com propriedades relacionais que facilitam a modelagem.

Se o projeto elaborado num CAD for apenas um modelo 3D, ou um processo de desenho automatizado (como maquetes eletrônicas 3D com navegação), não é considerado BIM (BUILDIN, s.d.). Dito isso, se um projeto Revit ou ArchiCAD não tiver parametrização de seus elementos (estruturais, revestimentos e outros), não é considerado um projeto BIM, e sim de modelagem convencional.

Miranda e Salvi (2019) diz que um dos maiores recursos disponíveis pelo BIM é a tomada de decisões nas fases de planejamento e execução com maior segurança. Através de simulações, facilita o reconhecimento de interferências no projeto, esclarecendo as correções necessárias no projeto básico.

No processo de execução, Bataglin et al. (2016) aponta que “a simulação BIM trouxe contribuições relacionadas à estabilidade do fluxo de trabalho que acabam demandando processos logísticos de montagem mais eficazes com a garantia de redução de erros e dos tempos de execução do empreendimento”.

Certamente os benefícios que a metodologia traz aos profissionais são imensos. Segundo o site Rubk (s.d.), é possível mais eficiência, produtividade, comunicação assertiva, mais rapidez, confiabilidade e mais controle durante todas as fases de um projeto. Contudo, ainda temos desvantagens ao se trabalhar com o BIM. A Sienge (2017) aponta algumas como: incompatibilidade com parceiros de projetos (onde outras



empresas parceiras possam não utilizar a metodologia); falta de profissionais qualificados; interoperabilidade (pois a integração BIM com outros softwares pode ocasionar erros ao importar o IFC, de acordo com variação de versões, linguagens e formatos); investimento e problemas jurídicos.

Segundo Miranda e Salvi (2019), um dos pioneiros do BIM no Brasil foi o arquiteto Luiz Augusto Contier, em 2002. Assim, a plataforma avançou de forma vagarosa, focada em fase de projetos de edifícios do setor privado (Raduns e Pravia, 2013 apud Miranda e Salvi, 2019). Gonçalves Júnior (2018) diz que “a popularização do BIM no cenário da construção civil brasileira tenha ganho força a partir de 2010, já existiam softwares específicos para projetos que estavam alinhados a necessidade de agregar informações as linhas comuns do ambiente CAD”.

Para incentivar as empresas e profissionais a utilizar a metodologia, em 2017 o Governo Federal criou o Comitê Estratégico de Implementação do *Building Information Modeling* (CE-BIM), para possibilitar o alinhamento das ações e iniciativas dos setores privado e público, e também, promover as mudanças necessárias para assegurar um ambiente adequado ao uso (MDIC, 2018).

Desde então, a plataforma vem avançando de forma vagarosa mas contínua. De acordo com Bonatto (2020), empresas como a Petrobrás, Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT), Banco do Brasil e Fio Cruz passaram a utilizar o BIM.

Barreto et al. (2016) realizou uma pesquisa com 100 empresas de AEC. Neste levantamento, 31 afirmam fazer uso do BIM desde a implantação da tecnologia. 8 alegaram uso em um período de testes e 61 confirmaram não possuir experiência alguma em projetar com BIM, evidenciando que a preferência do mercado seja pelos processos tradicionais, sendo que 51 empresas concordam que menos de 20% de projetos façam uso dessa tecnologia, conforme figura 2.

FIGURA 2: Gráfico de respostas das empresas quanto ao uso do BIM nos projetos do mercado brasileiro.



Fonte: Barreto et al. (2016).

O decreto 9.377 de 2018 é um dos meios para que o BIM seja implementado no país, que determina sua obrigatoriedade nos projetos a partir de 2021 (BUILDIN, 2018). Como encorajamento a metodologia, o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) em cooperação com a Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) lançaram a plataforma BIMBR, sendo a primeira biblioteca pública BIM do mundo (MDIC, 2018).

Segundo a ABDI (2018):

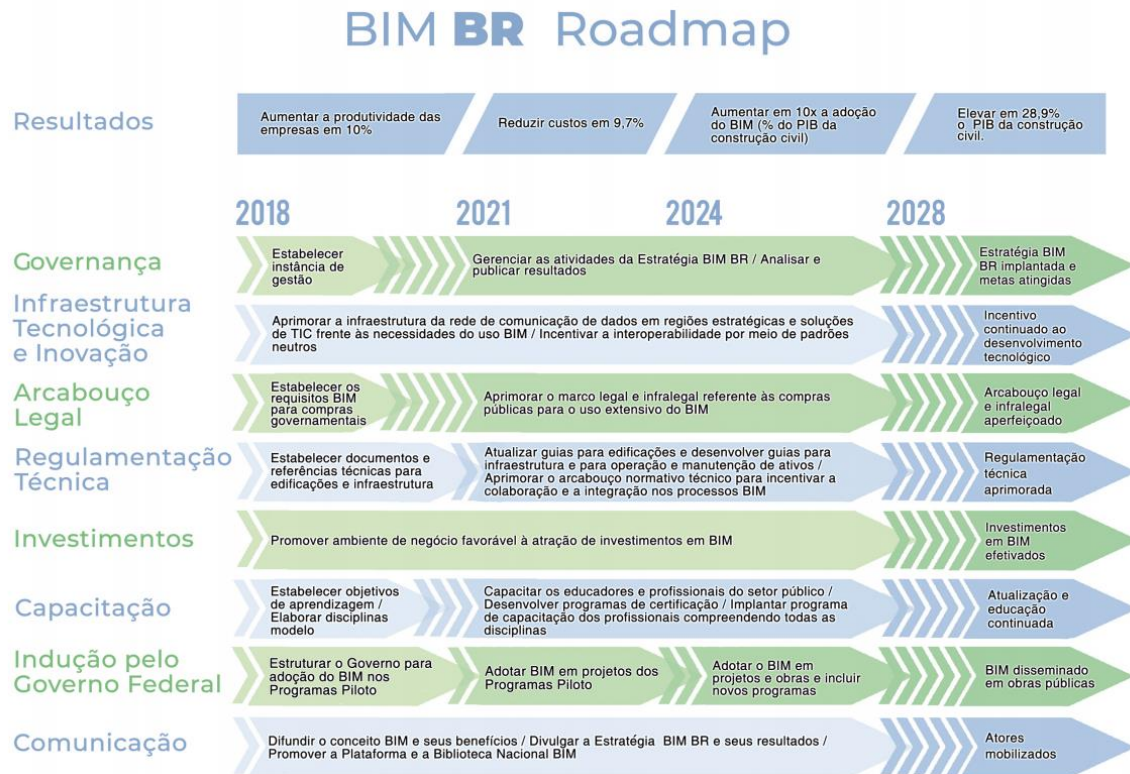
“Esta iniciativa é um marco importante para o incentivo à expansão do BIM nacionalmente, fomentando o uso destes processos por órgãos públicos, instituições, organizações privadas e profissionais da AEC, por meio de objetos e componentes BIM condizentes com a realidade do mercado e com critérios de qualidade definidos”. (ABDI, 2018).

Este é o passo inicial adotado pelo Governo Federal para motivar os profissionais do ramo de AEC para aderir a plataforma BIM. O plano de difundir o BIM pela biblioteca pública BIM permite compartilhamento de projetos gratuitamente, sendo possível realizar upload e download de arquivos (MDIC, 2018).

Gradualmente o BIM está fazendo parte do cenário brasileiro na construção civil. De acordo com o portal INBEC (2018), Santa Catarina foi o primeiro estado brasileiro a determinar que a metodologia seja obrigatória em suas licitações de obras públicas a partir de 2019.

A figura 3 demonstra o plano do Comitê Estratégico BIM .

FIGURA 3 – Trajetória BIM BR.



Fonte: Livroto Estratégia BIM BR – MDIC (2018).

### 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, vemos que a metodologia BIM integra os profissionais de AEC, obtendo resultados em tempo real, tanto no projeto básico até em sua finalização. A interoperabilidade BIM só é possível todos profissionais entenderem que o conceito veio para contribuir no desenvolvimento e manutenção em todo ciclo de vida de um projeto e que vale o seu investimento para resultados eficazes. Embora várias empresas ainda apresentem resistência, sua obrigatoriedade mudará a forma de pensar dos corporativistas, sendo assim uma exigência que todos deverão seguir para continuar atuando no mercado.





#### 4 – REFERÊNCIAS

ALVES, C. M. F; CARVALHO, F. M. S. T. R; ROQUE, J. M. G. F; TEIXEIRA, J. P. M; PEREIRA, J. P. S; DEVESA, L. F. S (2012). **O que são os BIM?**. Universidade do Porto, 24 out. 2012. Disponível em:

< [https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd\\_2012\\_13/files/REL\\_12MC08\\_03.PDF](https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd_2012_13/files/REL_12MC08_03.PDF) > Acesso em: 23 dez. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI) – PLATAFORMA BIMBR. **A BIBLIOTECA NACIONAL BIM**. (s.d.). Disponível em: < <https://plataformabimbr.abdi.com.br/bimBr/conteudo/122> > . Acesso em: 25 Out. 2020.

BARRETO, B. V; SANCHES, J. L. G; ALMEIDA, T. L. G; RIBEIRO, S. E. C. **O Bim no Cenário de Arquitetura e Construção Civil Brasileiro**. Vol 08, Nº 02, Jul/Dez 2016. Disponível em:

< <http://www.fumec.br/revistas/construindo/article/view/4811/2442> > Acesso em: 19 dez. 2018.

BATAGLIN, F. S; VIANA, D. D; PEÑALOZA, G. A; SMOLINSKI, A. J; FORMOSO, C. T; BULHÕES, I. R. **Uso da Simulação Bim 4D para Apoio à Gestão dos Processos Logísticos em Obras de Sistemas Pré-fabricados de Concreto**. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2016. São Paulo. Disponível em:

< [http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016\\_paper\\_274.pdf](http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_274.pdf) > Acesso em: 21 dez. 2018.

BONATTO, H. **A adoção da modelagem da informação de construção (Building Information Modeling – BIM) no projeto de Lei nº 1292, de 1995**. Publicado em 06 de Fevereiro de 2020. Disponível em: <

<http://www.novaleilicitacao.com.br/2020/02/06/a-adocao-da-modelagem-da-informacao-da-construcao-building-information-modeling-bim-no-projeto-de-lei-no-1292-de-1995/>>. Acesso em: 25 Out. 2020.

BUILDIN. **Plataforma BIM Exigência pelo Governo Federal Inicia em 2021**. Publicado em 22 de Março. 2019. Disponível em: < <https://www.buildin.com.br/plataforma-bim/> > Acesso em: 31 dez. 2019.

BUILDIN. **Tecnologia BIM: Guia Completo**. (s.d.). Disponível em: < <https://www.buildin.com.br/guia-completo-sobre-tecnologia-bim/> >. Acesso em: 26 Out. 2020.

BUILDINGSMART. **Industry Foundation Classes (IFC)**. Disponível em: < <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/industry-foundation-classes/> > Acesso em: 19 dez. 2018.



CARDOSO, A.; MAIA, B.; SANTOS, D.; NEVES, J.; MARTINS, M. **BIM: O que é?**. Universidade do Porto, Portugal. 2013. Disponível em:

< [https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd\\_2012\\_13/files/REL\\_12MC08\\_03.PDF](https://paginas.fe.up.pt/~projfeup/cd_2012_13/files/REL_12MC08_03.PDF) > Acesso em: 19 dez. 2018.

EASTMAN, C. M., TEICHOLZ, P., SACKS, R., LISTON, K. **Manual de BIM: Um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 503p.

FERRAZ, M.; MORAIS, R. O conceito BIM e a especificação IFC na indústria da construção e em particular na indústria de pré-fabricação em betão. **Encontro Nacional BETÃO ESTRUTURAL – BE2012**. FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, Portugal. 2012. Disponível em:

< [https://paginas.fe.up.pt/~be2012/Indice/BE2012/pdf-files/187\\_Artigo.pdf](https://paginas.fe.up.pt/~be2012/Indice/BE2012/pdf-files/187_Artigo.pdf) > Acesso em: 09 mai. 2019.

GONÇALVES JUNIOR, F. **O que é BIM? O que você precisa saber sobre esta metodologia**. Mais Engenharia – AltoQI. Publicado em: 9 de Julho de 2018.

Disponível em: < <http://maisengenharia.altoqi.com.br/bim/o-que-e-bim-o-que-voce-precisa-saber/> > Acesso em: 19 dez. 2018.

INBEC. **Uso do BIM será obrigatório a partir de 2021 nos projetos e construções brasileiras**. Publicado em 18 de Dezembro de 2018. Disponível em: < <https://www.inbec.com.br/blog/uso-bim-sera-obrigatorio-partir-2021-projetos-construcoes-brasileiras> >. Data de acesso: 25 Out. 2020.

MakeBIM (2017). **Aprenda o que é IFC e qual a sua importância para o BIM**. Publicado em 14 de Fevereiro de 2017. Disponível em: < <https://www.makebim.com/2017/02/14/aprenda-o-que-e-o-ifc-e-qual-a-sua-importancia-para-o-bim/> >. Acesso em: 21 Set. 2019.

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Comitê Estratégico de Implementação do BIM (CE-BIM)**. Publicado em 25 de Maio de 2018. Disponível em: < <http://www.mdic.gov.br/index.php/licitacoes-e-contratos/105-assuntos/competitividade-industrial/3317-comite-estrategico-de-implementacao-do-bim-ce-bim> >. Acesso em: 24 Set. 2019.

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **MDIC e ABDI lançam Plataforma e Biblioteca BIM, metodologia inovadora da construção civil**. Publicado em 28 de Novembro de 2018. Disponível em: < <http://www.mdic.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3710-mdic-e-abdi-lancam-plataforma-e-biblioteca-bim-metodologia-inovadora-da-construcao-civil> >. Acesso em: 24 Set. 2019.

MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Estratégia BIM**. Livro Digital. Publicado em 2018. Disponível em: <



[http://www.mdic.gov.br/images/REPOSITORIO/sdci/CGMO/Livreto\\_Estrat%C3%A9gia\\_BIM\\_BR\\_vers%C3%A3o\\_site\\_MDIC.pdf](http://www.mdic.gov.br/images/REPOSITORIO/sdci/CGMO/Livreto_Estrat%C3%A9gia_BIM_BR_vers%C3%A3o_site_MDIC.pdf)>. Acesso em: 25 Out. 2020.

MIRANDA, Rian das Dores de, SALVI, Levi. **Análise da Tecnologia BIM no Contexto da Indústria da Construção Civil Brasileira**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 05, Vol. 07, pp. 79-98. Maio de 2019. Disponível em: < <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/tecnologia-bim>>. Acesso em: 21 Set. 2019.

RUBK. **O que é BIM?** (s.d.). Disponível em: <<https://www.rubk.com.br/o-que-e-bim/>>. Acesso em: 23 Set. de 2019.

SAEPRO – Sistema Avançado para Estudos e Projetos Viários. **Breve Histórico do BIM**. 2019. Disponível em: < <https://www.ufrgs.br/saepr/saepr-2/conheca-o-projeto/breve-historico-do-bim/> > Acesso em: 05 mai. 2019.

SAEPRO – Sistema Avançado para Estudos e Projetos Viários. **O conceito BIM**. 2019. Disponível em: < <https://www.ufrgs.br/saepr/saepr-2/conheca-o-projeto/o-conceito-bim-building-information-model/> > Acesso em: 05 mai. 2019.

SIENGE. **Plataforma BIM: Tudo sobre a grande tendência da Construção**. 2017. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/plataforma-bim/>>. Acesso em: 30 Set. 2019.

TARRAFA, D. G. P. **Aplicabilidade prática do conceito BIM em projetos de estruturas**. 2012. Dissertação (Mestrado). FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra – Departamento de Engenharia Civil. Coimbra, Portugal. Disponível em: < [https://www.dec.uc.pt/~dcosta/MSc\\_DT.pdf](https://www.dec.uc.pt/~dcosta/MSc_DT.pdf) >. Acesso em: 08 de Maio. 2019.