

---

---

## CONHECIMENTO E ESTIMATIVA DO USO DO BIM PELOS PROFISSIONAIS ATUANTES DAS INDÚSTRIAS ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO NO BRASIL

Sidnea Eliane Campos Ribeiro (UFMG) sidnea@ufmg.br  
Vitor Andrade Riccio (UFMG) vitor.riccio@hotmail.com  
Natalia Baeta Vieira Lima (UFMG) nat.baeta@outlook.com  
Murilo Dias Breder (UFMG) murilobreder@hotmail.com

**Resumo:** A construção civil exerce tamanha influência na sociedade que a evolução dos métodos construtivos implica diretamente em um desenvolvimento social. Recentemente, surgiu uma alternativa para a elaboração de projetos capaz de elevar o atual método de trabalho empregado no ramo construtivo a um novo patamar. Trata-se do *Building Information Modeling* (BIM), modelo colaborativo para a gestão de projetos. Esse novo modelo permite um melhor gerenciamento durante todo o ciclo de vida da construção, como também exibe objetos parametrizados, diminuindo os erros, otimizando o tempo e facilitando o cálculo do orçamento da obra, além de oferecer uma melhor visualização em três dimensões. Em vista da positiva mudança que o BIM pode ocasionar, estudar seu progresso no Brasil é de grande interesse para alunos, professores e profissionais ligados de alguma forma ao ramo da construção civil. Por isso, objetiva-se fazer uma análise do uso do BIM no país com base em um levantamento de dados. Visa-se diagnosticar como o mercado de trabalho das indústrias de arquitetura, engenharia e construção vem absorvendo e usufruindo os conceitos e vantagens do sistema BIM.

**Palavras-chave:** BIM, Building Information Model, Modelo Colaborativo.

## THE KNOWLEDGE AND ESTIMATE OF BIM USE BY ACTIVE AEC INDUSTRY PROFESSIONALS IN BRAZIL

**Abstract:** The industry of building makes so much influence in society that the evolution of construction methods causes a direct impact in social development. Recently, an alternative method to the development of projects, able to raise the current working method employed in the construction industry to a new level was created. It is called *Building Information Modeling* (BIM), a collaborative work method for project management. This new concept allows better management throughout the construction life cycle, as well as displays parameterized objects, reducing errors, saving time and easing the work of the budget calculation, in addition to offer a better modeling in three dimensions. Due to the positive changes that this methodology can lead to, study their progress in Brazil is of great interest to students, teachers and professionals linked in some way to the branch construction. Therefore, the objective is to make a BIM platform to analysis in the country based on a data collection, aimed at diagnose the way the labor market of the architectural industries, engineering and construction has been absorbing and enjoying the concepts and advantages of this technology.

**Keywords:** BIM, Building Information Model, Building Information Modeling.

### 1. INTRODUÇÃO

Até por volta de 1980, os desenhos de projetos da construção civil eram realizados à mão. O desenvolvimento dos computadores e softwares, no entanto, abriu caminho para a criação do *Computer Aided Design* (CAD), que em uma tradução livre, significa desenho auxiliado por computador. Segundo SCHEER et al. (2007) a tecnologia CAD é a inovação mais importante dos últimos 40 anos. O CAD rapidamente despontou no mercado por permitir uma melhor

apresentação dos projetos, diminuir o tempo de produção, facilitar o gerenciamento da construção e, assim, aumentar a produtividade. Devido a tais vantagens, essa tecnologia ainda é amplamente utilizada e substitui os desenhos manuais em quase todas as aplicações.

O desenvolvimento dos softwares CAD permitiu o surgimento do *Building Information Modeling* (BIM), ou Modelagem da Informação da Construção. Muito mais do que uma sigla, o BIM busca integrar todo o processo de produção em um único projeto, abrange diretamente problemas já característicos da indústria de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) e se destaca também por possibilitar um gerenciamento dos prazos e de custos, variáveis que têm sido tratadas como 4ª e 5ª dimensões, respectivamente. Segundo FERREIRA (2007) o modelo busca considerar todos os aspectos relativos à edificação em seu ciclo de vida, como produtos, processos e seus registros documentais, características de desempenho e outros.

Mais difundido, principalmente, na América do Norte e na Europa, o BIM vem ganhando espaço no mercado de trabalho brasileiro, que parece notar a superioridade da tecnologia. Desta forma, este estudo se faz importante, à medida que saber o nível de conhecimento e estimativa de uso dos profissionais da indústria AEC no Brasil acerca do BIM e suas aplicações nos permite traçar perspectivas para o futuro do setor construtivo do país. Portanto, para avaliar o atual momento do BIM no Brasil e projetar perspectivas futuras, foi desenvolvida uma pesquisa de campo, a fim de diagnosticar a maneira com a qual o mercado de trabalho das indústrias de AEC vem absorvendo e usufruindo os conceitos e vantagens do modelo.

## **2. BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)**

Segundo HILGENBERG (2012), o BIM é um conceito que dispõe de ferramentas tecnológicas para organização e gerenciamento da informação, utilizado durante todo o ciclo de vida de uma edificação: projeto, construção e demolição. Com os softwares baseados em BIM é possível realizar alterações no modelo de forma que as modificações e aperfeiçoamentos ao projeto são processados automaticamente nas planilhas de custos e em todos os desenhos que compõe o projeto, isso poderá trazer um grande ganho na qualidade da comunicação e, conseqüentemente, na qualidade do produto final. (LAUBMEYER et al., 2009)

O uso do BIM aumenta a produtividade, permite a distribuição compartilhada de informações e a integração dos projetos em modelo único. Além disso, é possível estimar custos, calcular áreas e volumes, e a comunicação entre os profissionais integrantes do projeto é facilitada. Segundo LAUBMEYER et al. (2009), em ambiente diversificado, a engenharia simultânea e a interoperabilidade da informação desempenham um papel importante no gerenciamento do empreendimento. A implantação da tecnologia BIM requer, entretanto, uma reestruturação das empresas através da reorganização dos processos, da implementação de um novo método de trabalho, visando a total integração.

Muitas equipes multidisciplinares estão enfrentando conflitos, complexidades, incertezas e ambigüidades com as práticas tradicionais que impedem o compartilhamento do conhecimento causando a duplicação de processos. No entanto, a tecnologia por si só não é capaz de realizar as alterações necessárias. A realização dos benefícios do BIM depende de uma aplicação adequada de BIM em um nível organizacional e sua integração em nível industrial. Entretanto, o que se vê

são muitas empresas ainda acomodadas com o uso do tradicional CAD. (KHOSROWSHAH et al., 2012)

As experiências internacionais vêm confirmando a forte tendência de adoção da tecnologia. Alguns escritórios de projeto brasileiros já adotam os sistemas BIM em suas empresas desde o início dos anos 2000. Este processo intensificou-se nos últimos anos, frente à evolução dos softwares e estímulos para a compra dos mesmos, mas ainda não é de uso recorrente dos projetistas brasileiros. LYRIO (2009) afirma que o BIM, no Brasil, se enquadra como um universo de informações de grande potencial que atualmente está muito restrita, principalmente, aos arquitetos. Segundo LAUBMEYER et al. (2009), a escassez de mão-de-obra especializada, a resistência à mudança, o alto investimento com máquinas e treinamento, são alguns fatores que dificultam a implantação efetiva da tecnologia nos escritórios de projeto do país.

### **3. MÉTODO E PROCEDIMENTOS**

Para realização desta pesquisa, foi necessário fazer um levantamento de dados focado em obter o maior número de respostas possível. Para tal, elaborou-se um questionário online baseado diretamente nos questionários já realizados por HILGENBERG, F. et al. (2012) e KHOSROWSHAHI, F. et al. (2012), também com algumas perguntas originais.

Escolheu-se a ferramenta Google docs como plataforma para pesquisa, pois por meio deste pôde-se elaborar um questionário de forma prática e objetiva, organizando e gerando tabelas e gráficos com os resultados de forma automática. Além disso, sua divulgação é simples, bastando enviar o link por e-mail aos destinatários selecionados. Todas as perguntas eram de múltipla escolha visando padronizar e assim facilitar tanto as respostas para os entrevistados quanto a interpretação. Os usuários eram livres para marcar a opção “outros” e adicionar alguma resposta não citada no questionário, caso interessasse.

Após a criação das perguntas, realizou-se contato via e-mail com vários profissionais da indústria AEC em diversos lugares do Brasil. O envio do questionário ocorreu entre os meses de março e junho de 2015, sendo que a última resposta reportada é de julho de 2015.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O questionário realizado alcançou cinquenta e uma (51) respostas de sete (7) diferentes estados brasileiros (Bahia, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo).

O perfil dos entrevistados é formado por trinta e sete engenheiros civis (72,5%), dez arquitetos urbanistas (19,6%) e quatro profissionais de outra formação (7,8%). Sobre a experiência na indústria AEC, oito (15,7%) declararam ter 25 anos de experiência, quinze (29,4%) afirmaram ter entre 10 e 25 anos, dez (19,6%) disseram ter entre 5 e 10 anos e dezoito (35,3%) afirmaram ter menos de 5 anos de experiência. Embora haja uma leve predominância de profissionais com baixa experiência no mercado de trabalho, nota-se também uma quantidade importante de profissionais com média/alta experiência. Essa mescla entre alta e baixa experiência é benéfica por avaliar um espectro maior de pessoas do ramo, aproximando ao máximo o resultado da pesquisa à real situação. Responderam ao questionário profissionais autônomos e funcionários de empresas.

Para se analisar os conhecimentos dos profissionais sobre o BIM, foi feita a pergunta “Você já ouviu falar em BIM (*Building Information Modeling*)?”, 37 (72,5%) disseram “sim” e 14 (27,5%) afirmaram não conhecer. Fazendo uma primeira comparação com a resposta da pesquisa realizada com os profissionais de arquitetura do Paraná por HILGENBERG et al. (2012) em que apenas 49% afirmaram conhecer o BIM, provavelmente, ocorreu uma grande difusão do conceito entre os anos 2012 e 2015.

Foi solicitado aos 37 entrevistados que já ouviram falar do BIM, estimativas quanto ao seu uso pelas firmas/organizações brasileiras, a fim de analisar a opinião dos profissionais acerca da situação presente e a perspectiva da situação futura do modelo.

Para analisar a situação atual foi solicitado aos profissionais uma estimativa da porcentagem de firmas / organizações que usam o BIM em qualquer de seus projetos atualmente. A grande maioria acredita que menos de 5% das organizações utilizam o BIM atualmente, correspondendo a 45,9% das respostas (Figura 1). 18,9% dos profissionais acreditam que a adesão ao BIM esteja em 5 a 10% e porcentagem equivalente, entre 16 a 25%. Apenas 2,7% dos entrevistados entendem que mais de 50% das organizações utilizam o BIM (ver figura 1). Esse resultado permite concluir que os entrevistados acreditam em pequena adesão ao BIM no Brasil.

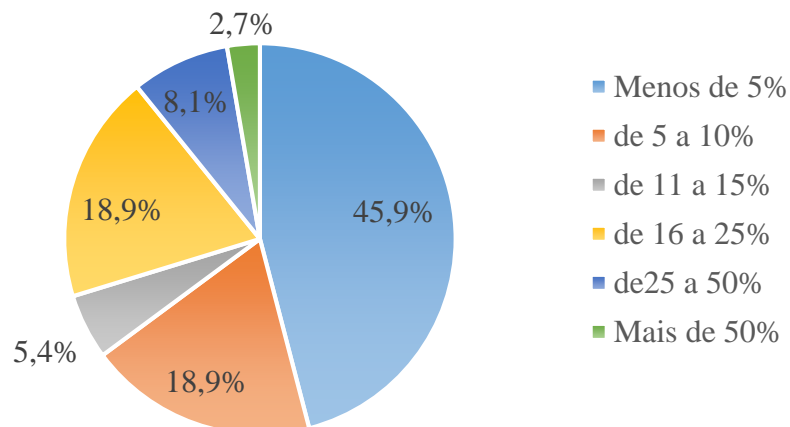


Figura 1 – Em sua estimativa, qual a porcentagem de firmas / organizações que usam o BIM em qualquer de seus projetos atualmente?

Quanto às perspectivas futuras foram feitas duas perguntas: “Em quanto tempo você acredita que 50% das indústrias AEC usarão o BIM regularmente?” e “Em quanto tempo você acredita que 90% das indústrias AEC usarão o BIM regularmente?”. A maioria, correspondente a 43,2%, acredita que 50% da indústria AEC utilizará o BIM dentro de um período de 5 a 10 anos e apenas dois entrevistados (5,4%) acreditam que serão necessários mais 20 anos para que metade das empresas brasileiras de AEC adote o BIM (Figura 2).

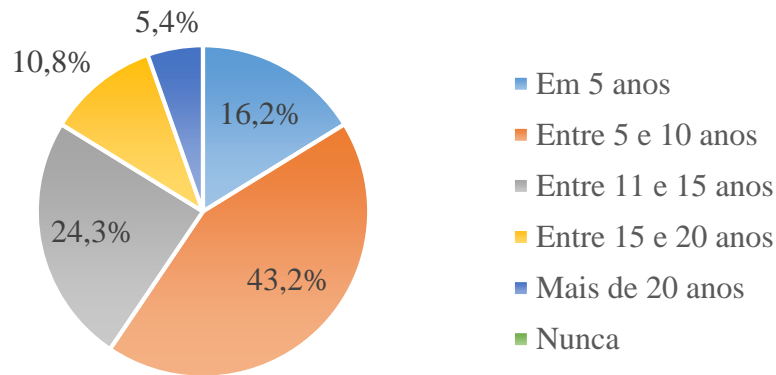


Figura 2 – Em quanto tempo você acredita que 50% das indústrias AEC usarão o BIM regularmente?

E para que 90% das indústrias AEC usem o BIM regularmente, nove dos entrevistados que já ouviram falar do BIM (24,3%) acreditam que será necessário entre 16 a 20 anos e a mesma quantidade acredita em mais de 20 anos e apenas dois entrevistados (5,4%) acredita que nunca o BIM será totalmente adotado (Figura 3). Esse questionamento mostra que os entrevistados acreditam que o conceito de BIM será o futuro da AEC. Uma pesquisa semelhante realizada por SALGADO et al. 2013, demonstra que docentes da área de Engenharia Civil acreditam em uma disseminação mais rápida. Segundo os autores, 27% dos professores entrevistados acreditam que a utilização plena do BIM no Brasil não levará mais do que 5 anos.

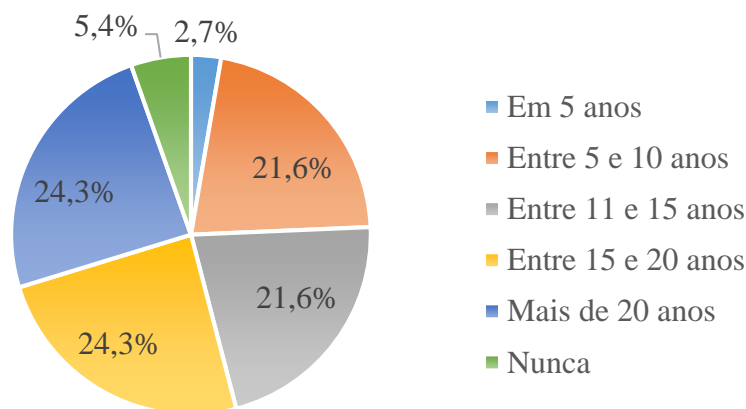


Figura 3 – Em quanto tempo você acredita que 90% das indústrias AEC usarão o BIM regularmente?

Com o objetivo de analisar as dificuldades encontradas pelos profissionais brasileiros para adoção do conceito BIM, os entrevistados foram interrogados sobre os itens que o impediria de adotar um novo software, todos os itens citados pelos entrevistadores foram acusados pelos

profissionais como barreiras para mudança do método de trabalho (Figura 4), sendo que o custo de aquisição do software foi indicado como o maior empecilho de adoção (60,8%). Em 2012, na pesquisa desenvolvida por HILGENBERG et al. (2012) esse item também foi considerado o mais impeditivo.

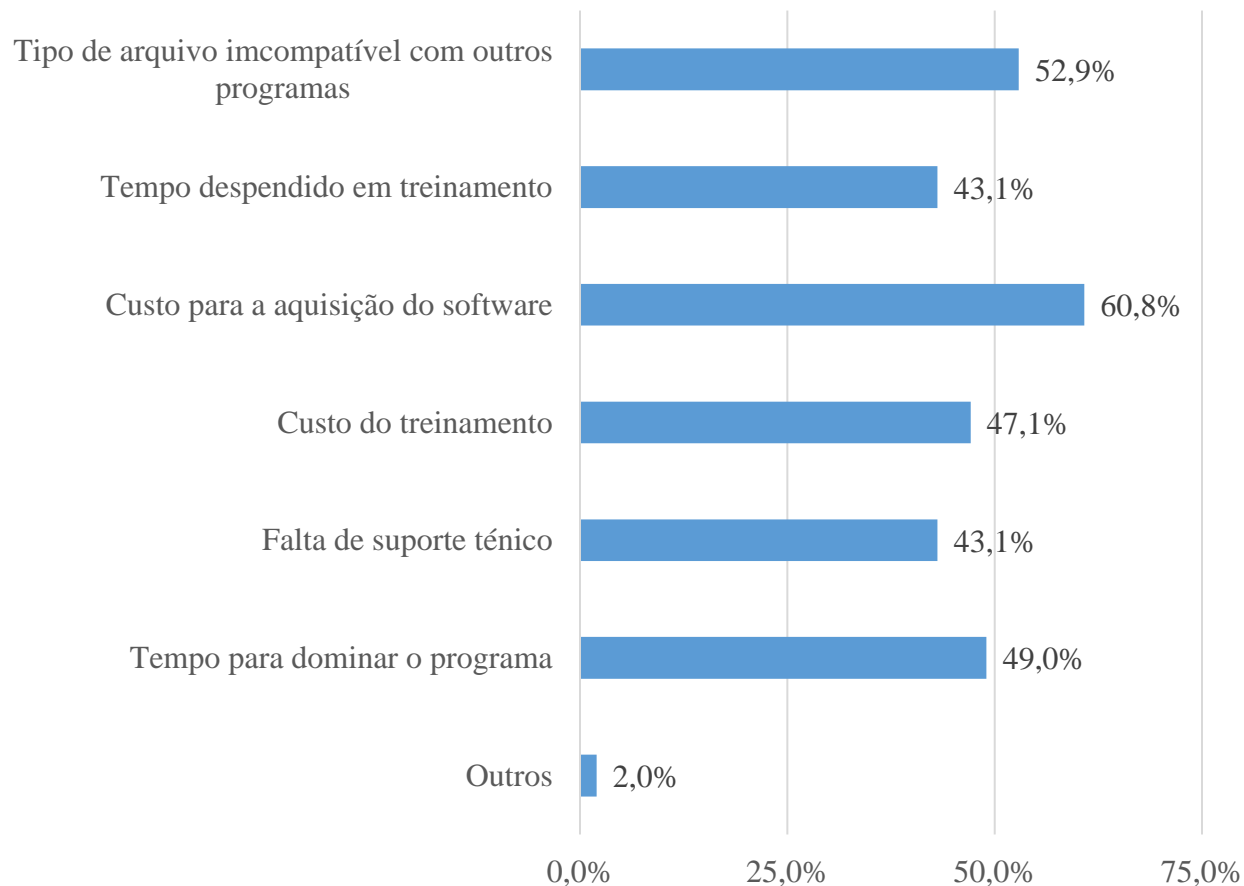


Figura 4 – Para que você mudasse seu método de trabalho (com a utilização de um novo software) qual(is) do(s) item(ns) seria(m) impeditivo(s)?

Quando questionados a respeito da assistência necessária para adoção do BIM (Figura 5), a maioria dos profissionais destacaram que necessitariam de treinamento para funcionários (52,9%), seguidos de apoio para captação e implementação nos projetos (23,5%) e compreensão clara dos benefícios que o modelo pode trazer (17,6%). O atendimento da primeira necessidade (formação necessária e know-how para a sua empresa e funcionários), certamente teria como consequência o atendimento à terceira necessidade (Compreensão clara dos benefícios que compensam o custo e outros fatores).

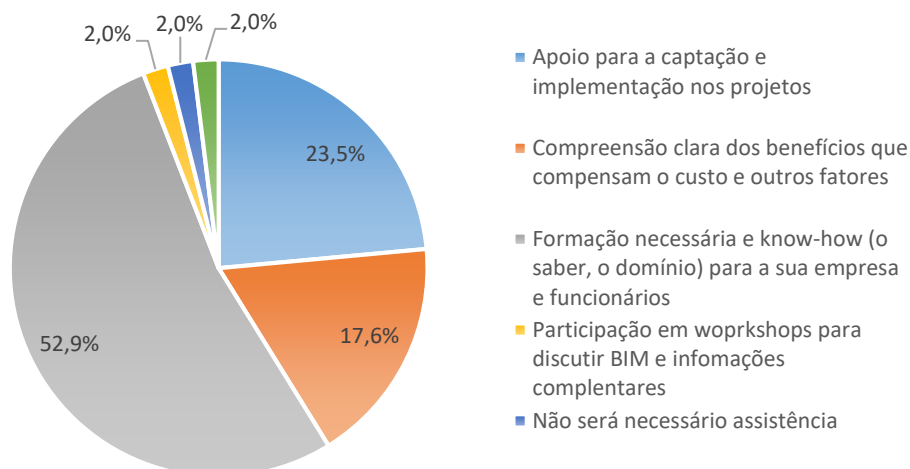


Figura 5 – Que tipo de assistência você gostaria de receber se sua firma fosse adotar o BIM nos próximos seis meses ou um ano?

## 5. CONCLUSÃO

Para avaliar o atual estado do BIM no Brasil e traçar as perspectivas futuras foi desenvolvida uma pesquisa de campo visando identificar a maneira com a qual o BIM está sendo implementado no Brasil e qual a opinião de profissionais do ramo acerca de sua utilização, assim como os obstáculos existentes a serem superados para sua adoção.

Um número satisfatoriamente alto de profissionais (72,5%) informou já ter ouvido falar em BIM, o que indica uma grande difusão do tema nas discussões entre profissionais da área de arquitetura e engenharia e demonstra que uma grande importância vem sendo dada ao modelo.

Grande parte dos profissionais entrevistados acredita que atualmente menos de 5% das empresas adotam o BIM, porém uma parcela igualmente elevada acredita que entre 5 e 10 anos metade das empresas brasileiras estarão adotando o conceito. Assim, o uso em grande escala do modelo parece ser, na opinião dos profissionais da área, uma realidade próxima. No entanto, aproximadamente metade dos profissionais acredita que ainda restam pelo menos 16 anos para que 90% das indústrias AEC utilizem o BIM, demonstrando que os envolvidos na área de AEC acreditam que o desenvolvimento do BIM será comparável ao que acontece com outras tecnologias: algumas empresas mais vanguardistas, utilizarão-no em seus projetos, enquanto algumas outras, provavelmente as voltadas para o público com menor renda se manterão em um estado de inércia.

Apesar de ser encarada como uma realidade em quase todas as empresas de projeto, a adoção do *Building Information Modeling* exige ainda a superação de alguns obstáculos. No momento da pesquisa realizada, um dos empecilhos mais citados a essa aplicação foi o custo do software. Essa dificuldade tende a se tornar cada vez menor, a partir do maior número de compras. A própria Autodesk, responsável pelo software Revit, um dos mais utilizados para a aplicação do

BIM, já vende seu produto em conjunto com um pacote de softwares, que inclui o famoso AutoCAD.

Outras dificuldades à aplicação do BIM também tendem a ser resolvidas a partir da sua utilização em massa. Mais de 50% dos entrevistados afirmaram que um empecilho ao uso do modelo é a incompatibilidade dos arquivos gerados por softwares BIM com outros softwares. Tal situação é esperada, já que a lógica de funcionamento de softwares desse tipo é bastante diferente de programas de CAD simples. Com isso, é muito difícil que os arquivos gerados sejam compatíveis. No entanto, a partir da utilização do modelo por um grande número de empresas, arquivos de softwares BIM poderão ser facilmente intercambiados entre essas.

Percebe-se que adoção do BIM pela indústria da construção civil vem aumentando significativamente e já é encarada como uma realidade, em médio prazo, em quase todas as empresas. Alguns obstáculos ainda precisam ser superados para que isso ocorra, no entanto, quase a totalidade deles é simplificada ao imaginar uma utilização do modelo em larga escala. A única dificuldade que continuará a ser um grande empecilho para sua adoção é a necessidade de abandono de quase todo o conhecimento obtido na utilização de softwares CAD e a migração para um modelo de construção totalmente diferente.

## **REFERÊNCIAS**

**FERREIRA, S. L.** Da Engenharia Simultânea ao Modelo de Informação de Construção (BIM) Contribuição das Ferramentas ao Processo de Projeto e Produção e Vice-Versa. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2007, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 2007. p. 1-10.

**HILGENBERG, F. B.; ALMEIDA, B. L.; SCHEER, S.; AYRES, C.** Uso de BIM pelos profissionais de arquitetura em Curitiba, Gestão & Tecnologia de Projetos, maio de 2012.

**KHOSROSHAHI, F.; ARAYICI, Y.** Roadmap for Implementation of BIM in the UK Construction Industry. Engineering, Construction and Architectural Management, 2012.

**LAUBMEYER, L. A. S.; MAGALHÃES, A. L. F.; LEUSIN, S. R. A.** Impactos do uso do BIM em escritórios de arquitetura: Oportunidades no mercado imobiliário. In: IV Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção civil, Rio de Janeiro, 2009.

**LYRIO, A. M.; SOUZA, L. L. A.; AMORIM, S. R. L.** Impactos do uso do BIM em escritórios de arquitetura: oportunidades no mercado imobiliário, 2009.

**SCHEER, S.; ITO, A.; AYRES FILHO, C. A.; AZUMA, F.; BEBER, M.** Impactos do uso do sistema CAD geométrico e do uso do sistema CAD-BIM no processo de projeto em escritórios de arquitetura. VII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios. Curitiba: UFPR, 2007.7 p.



**SALGADO, B. J. C.; POMP, D. V.; RIBEIRO, S. E. C.** A divulgação do conceito BIM no meio acadêmico e o processo de incorporação pelas universidades e centros universitários de Belo Horizonte, Construindo, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, Jan/Jun. 2014