

# TRANSIÇÃO DO MODO TRADICIONAL DE CONSTRUÇÃO PARA O BIM EM ALGUMAS REGIÕES DO BRASIL

## TRANSITION FROM TRADITIONAL METHOD OF CONSTRUCTION FOR BIM IN SOME REGIONS OF BRAZIL

**MOREIRA, Rafael Angel Damasceno**

Aluno de Graduação em Engenharia Civil, UFMG.  
rafeldom@yahoo.com.br.

**RIBEIRO, Sidnea Eliane Campos**

Professora Doutora, Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, UFMG  
sidnea@ufmg.br.

### RESUMO

Este trabalho discute os impactos decorrentes da adoção do BIM (Building Information Modeling) na construção no Brasil. O levantamento de dados ocorreu através de questionários aplicados em empresas de diferentes áreas de atuação, sendo que parte delas utilizam ferramentas baseadas na filosofia do BIM e outra parte não. Foram levantados os objetivos pelo qual se buscou a tecnologia, os benefícios e dificuldades de se implantá-la e as alterações na equipe decorrentes da implantação. Foi constatado que a maioria das empresas buscam o BIM motivados pelo aumento de produtividade e foram apontadas diversas dificuldades, como incompatibilidade com os parceiros e o elevado custo dos programas. Palavra-Chave: BIM, indústria AEC, tecnologia da construção

### ABSTRACT

This paper discusses the impact of the adoption of BIM (Building Information Modeling) in construction in Brazil. Data collection occurred through questionnaires applied in different areas of acting, and part of them use tools based on the philosophy of BIM and partly not. The objectives for which it sought the technology, the benefits and difficulties of deploying it and changes in staff resulting from the implementation were raised. It was found that most companies seek BIM motivated by increased productivity and various difficulties, such as incompatible with partners and the high cost of the programs were identified. Keyword : BIM , AEC industry , building technology

## 1 INTRODUÇÃO

Eastman et al. (2008, p.13) define BIM (Building Information Modeling) como uma tecnologia de modelagem associada a um conjunto de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção. O BIM não é um conceito que substitui o CAD, é na verdade um conceito mais amplo que contempla todo o ciclo de vida da edificação e não apenas o processo de projeto (CAD), contudo o conceito de CAD está contido no BIM, num contexto integrado e colaborativo visando o ciclo de vida da edificação, pois o BIM integra um fluxo de trabalho onde todas as atividades são consolidadas em um processo coordenado e colaborativo que otimiza a utilização da computação, comunicação web, agregação de dados em informação e captura de conhecimento.

Neste contexto, BIM possibilitam o gerenciamento de projetos que incluem a integração projeto – produção em todo o ciclo de vida do empreendimento, como mostrado

em diversos trabalhos. Para Bryde et al. (2012), BIM é eficaz para melhoria dos projetos de construção, principalmente nos aspectos custo e tempo, seguido por comunicação, coordenação e qualidade.

Em vista dos benefícios, a adoção do BIM em projetos para construção no Brasil não está de acordo com o esperado, algumas empresas brasileiras adquiriram tecnologia embasada na teoria do BIM, ofereceram treinamento aos seus profissionais e não finalizaram a implementação, voltaram a utilizar métodos tradicionais (JUSTI, 2008). Outros escritórios utilizam apenas algumas ferramentas que utilizam o conceito BIM e continuam dependendo de outros programas auxiliares.

A tendência internacional é a de transição do modelo tradicional para o modelo de projetar e gerir os projetos utilizando o BIM. Alguns escritórios de projeto brasileiros tentam acompanhar o movimento internacional, aplicando os sistemas BIM em suas empresas, porém alguns fatores dificultam a implantação efetiva da tecnologia nos escritórios de projeto do país. Devido a riscos e incertezas as empresas acabam criando barreiras e aguardando a consolidação da tecnologia para sua implantação (NASCIMENTO; SANTOS, 2003).

O objetivo geral da pesquisa apresentada neste artigo é avaliar as oportunidades criadas para os profissionais e empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) a partir da adoção do BIM em algumas regiões brasileiras. Busca-se identificar e avaliar os benefícios, as oportunidades, as dificuldades e os impactos na adoção do BIM. Será verificado, também, as razões pelas quais os escritórios que não adotaram a tecnologia da teoria BIM continuam trabalhando no modo tradicional.

## **2 METODOLOGIA**

O trabalho de Bryde et al. (2012) apresenta uma análise de casos em que BIM tem sido usado em projetos e sugere, em extensão ao seu trabalho, a coleta de dados primários por meio de questionários ou entrevistas para proporcionar a oportunidade de validar os resultados obtidos através de um outro método de pesquisa. Esse trabalho apresentado neste artigo segue esta linha sugerida por Bryde et al. (2012).

Neste estudo foram feitos dois tipos de questionário: um para profissionais usuários do BIM e outro para profissionais não usuário do BIM. O desenvolvimento destes dois tipos de questionário foi necessário porque para algumas perguntas só foram cabíveis respostas através da experiência real com o BIM. O questionário que se adequava à realidade da empresa foi enviado ao responsável através de correio eletrônico e respondido pelo mesmo meio de informação.

As empresas foram selecionadas através de duas formas distintas: contataram-se centros de treinamento de programas que utilizam o conceito BIM em Belo Horizonte e Goiânia, que forneceram dados de empresas, escritórios e profissionais autônomos que haviam realizado o treinamento e implantado a tecnologia. A outra forma foi através da indicação de profissionais que trabalham com projetos que se adequavam ao perfil desejado em diversas cidade brasileiras.

### **2.1 PERFIL DAS EMPRESAS**

Os questionários foram aplicados em 21 (vinte e uma) empresas, sendo que (9) empresas não utilizam o BIM e doze (12) utilizam, e desses últimos, todos implantaram o BIM entre 2002 e 2013 (Quadro 1). Elas estão localizadas nas cidade de Belo Horizonte (dez empresas), Curitiba (uma empresa), Florianópolis (uma empresa), Goiânia (seis empresas), Guarujá (uma empresa), Maceió (uma empresa) e São Paulo (uma empresa). São empresas de diferentes portes, de profissionais autônomos à construtoras de grande expressão no mercado, e atuam em diversos campos.

## QUADRO 1

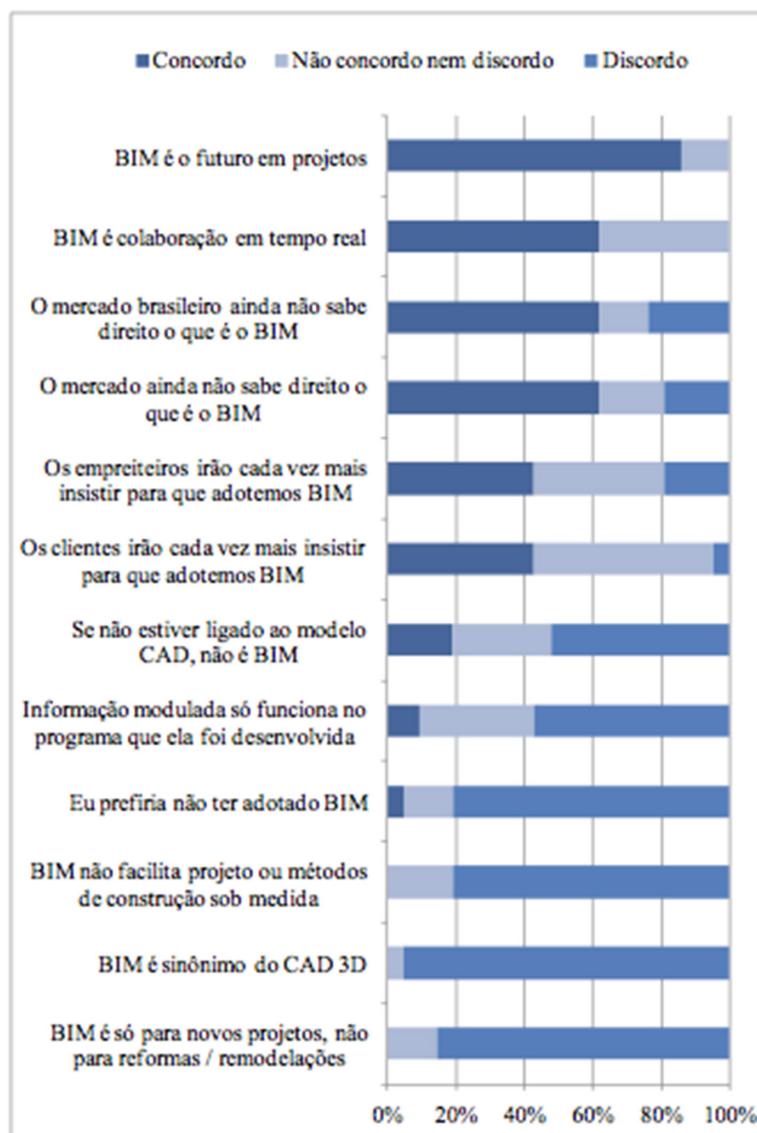
Perfil das empresas entrevistadas

Empresa	Cidade	Atuação	Usa BIM?	Usa Bim desde...
Empresa 1	Curitiba	Estruturas	Sim	2012
Empresa 2	Goiania	Iluminação pública e Construção Civil	Sim	2013
Empresa 3	Goiania	Arquitetura e Treinamentos	Sim	2006
Empresa 4	Florianópolis	Arquitetura e Treinamentos	Sim	2006
Empresa 5	Guarujá	AEC	Sim	2012
Empresa 6	São Paulo	Arquitetura	Sim	2002
Empresa 7	Belo Horizonte	TI em CAD e BIM	Sim	2005
Empresa 8	Goiania	Construção na área de saúde	Sim	2012
Empresa 9	Goiania	Arquitetura	Sim	2012
Empresa 10	Belo Horizonte	Consultoria em Engenharia Civil e	Sim	2004
Empresa 11	Belo Horizonte	Estruturas Metálicas	Sim	2010
Empresa 12	Belo Horizonte	Estruturas	Sim	2012
Empresa 13	Belo Horizonte	Arquitetura	Não	-
Empresa 14	Goiania	Perícias em construções	Não	-
Empresa 15	Belo Horizonte	Construção Civil	Não	-
Empresa 16	Belo Horizonte	Construção Civil	Não	-
Empresa 17	Belo Horizonte	Estruturas	Não	-
Empresa 18	Maceió	Arquitetura	Não	-
Empresa 19	Belo Horizonte	Arquitetura	Não	-
Empresa 20	Goiania	Arquitetura	Não	-
Empresa 21	Belo Horizonte	Estruturas Metálicas	Não	-

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 PERCEPÇÕES SOBRE O BIM

Conforme pode-se observar no gráfico da figura 1 a maioria dos entrevistados acreditam que o BIM é o futuro em projetos, no entanto, eles também acreditam que o mercado brasileiro e também o mundial ainda não sabe direito o que é o BIM. Pode-se interpretar esta informação de duas formas: muitas pessoas não conhecem BIM ou as pessoas conhecem e algumas até utilizam, mas não sabem tirar proveito de forma correta. Entende-se que as duas interpretações são cabíveis na realidade atual, provavelmente por este motivo, uma boa parte das empresas ainda não concordam que “BIM é colaboração em tempo real”.



**FIGURA 1**  
Percepções sobre o BIM

Quanto a relação do BIM com o CAD (Figura 1) a maioria dos entrevistados entendem que BIM é essencialmente diferente do CAD 3D, isso deve-se, provavelmente, as informações que o modelo carrega, entretanto, apenas a metade dos entrevistados discordam da informação “se não estiver relacionado ao modelo CAD, não é BIM”. Este dado demonstra falta de conhecimento em relação BIM, mesmo por parte de quem a utiliza.

Os questionários também apontam que a maioria dos entrevistados não concorda que os clientes ou os fornecedores “irão insistir cada vez mais para que adotem BIM”. A maioria também identifica que o BIM pode ser utilizado tanto para novos projetos quanto para remodelações, entretanto, quase metade dos entrevistados mostraram dúvida se “modelagem da informação só funciona no programa que ela foi desenvolvida” (Figura 1). As empresas entrevistadas que usam BIM apontam como o principal motivo pelo qual se buscou a tecnologia a Produtividade (73%). As outras opções, cada uma apontada por uma empresa (o que representa 9%), foram Qualidade, Coordenação e “Os fornecedores começaram a utilizar o BIM”. Outros trabalhos como o de Lyrio et al. (2009) e Bryde et al. (2012) chegaram em resultados similares.

Das empresas que não usam BIM e pretendem implantá-lo, quatro (4) empresas indicaram que o farão pela Produtividade, uma (1) empresa diz que é pelo Prazo e outra empresa busca melhor apresentação dos projetos. Esta constatação mostra que, no geral, os motivos de quem buscou a transição para o BIM são os mesmos motivos de quem ainda busca.

### **3.2 Capacitação e alteração da equipe**

Das doze (12) empresas entrevistadas que utilizam BIM, somente dezessete por cento (17%) não fizeram nenhum tipo de capacitação com a equipe quando implantaram a nova tecnologia. As outras empresas fizeram treinamentos internos (50%) ou treinamentos terceirizados (33%). As duas empresas que não realizaram nenhum tipo de capacitação são as empresas 9 e 10. A empresa 9 utiliza a nova plataforma somente há um ano e existe a possibilidade de ainda não terem sentido a necessidade de se realizar o treinamento ou estão se preparando cronológica ou financeiramente. A empresa 10 presta serviço de consultoria e utiliza a tecnologia desde 2004. Provavelmente, já constituíram uma equipe que possuía conhecimento e prática com o BIM.

A maioria das empresas que adotaram o BIM, sete (7) em doze (12), não alteraram sua equipe por causa da mudança. Por outro lado, algumas empresas já obtiveram resultados promissores: duas (2) empresas alegaram que diminuíram a equipe para uma mesma capacidade e um escritório de arquitetura, que implantou o BIM desde 2002, afirma que não tem mais estagiários / projetistas / cadistas, apenas arquitetos, realidade esta que deve otimizar custos, prazos e, principalmente, qualidade.

Dentre as empresas que não usam BIM, mas que tem a intenção de adotá-lo, um terço das empresas não pretendem realizar nenhuma forma de capacitação da equipe, um terço pretende realizar treinamentos internos e o terço restante pretende realizar treinamento terceirizados. A porcentagem de empresas que não pretendem oferecer capacitação para seus funcionários é maior do que nas empresas que já passaram por este processo, possivelmente porque ainda não vivenciaram a experiência e não sentiram a necessidade do mesmo.

### **3.3 Etapas do projeto**

Pode-se observar no Quadro 2 que cinco (5) empresas em doze (12) que adotaram o BIM ainda dependem do CAD para alguma etapa do trabalho e que o programa CAD mais utilizado pelos entrevistados foi o da Autodesk, o AutoCAD, mesmo dentre as empresas que não usam BIM. Somente uma empresa disse utilizar apenas o IntelliCAD para realizar todas as etapas que são desenvolvidas. Neste mesmo quadro pode-se observar também que o programa de modelagem de informações mais utilizado é o Autodesk Revit (Architecture / Structures / MEP), utilizado por oito (8) dentre doze (12) empresas. Outros programas BIM que foram mencionados na pesquisa (Quadro 2) foram: o Tekla Structure, o Nemetschek SCIA e o Nemetschek Allplan.

### **3.4 Benefícios da Implantação**

As duas maiores vantagens, apontadas por noventa e dois por cento (92%) das empresas entrevistadas que já adotam o BIM, foram: “Facilidade de se modificar o projeto” e “Melhor visualização / entendimento do projeto” (Figura 2). A pesquisa de Lyrio et al. (2009) obteve resultado semelhante, sendo que dos três principais benefícios apontados, dois eram: “facilidade nas modificações de projeto” e “visualização 3D facilitada que permite melhorar o entendimento do projeto pelos envolvidos e facilita as soluções de projeto”.

Já o trabalho de Bryde et al. (2012), aponta como o principal benefício de se utilizar BIM “controle e redução de custo”. Na pesquisa realizada neste trabalho, a redução de custo foi a vantagem menos citada, por apenas 33% das empresas. Esta divergência se deve principalmente ao fato de que o trabalho citado consolidou os dados de estudos de caso de grandes empreendimentos, que não é o mercado principal das empresas entrevistadas neste trabalho.

## QUADRO 2

Ferramentas utilizadas em cada etapa de projeto

Empresa	Estudo de viabilidade	Estudo preliminar	Anteprojeto	Projeto legal	Projeto executivo	Projeto para produção	Orçamento	Organograma	Gestão de risco	Gestão da qualidade
1	-	Nemetschek SCIA	-	-	Nemetschek Allplan	Nemetschek Allplan	Nemetschek Allplan	-	-	-
2	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	Revit	Revit	Revit	-	-	-	-
3	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	-	-	MS Project	-	MS Project
4	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit
5	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	Revit	Revit	Revit	Revit	-	-
6	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	-	-	-	-
7	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit	MS Project	MS Project	MS Project	-	-
8	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	-	-	AutoCAD	-
9	Revit	Revit	Revit	Revit	Revit e AutoCAD	-	Revit	-	-	-
10	Office	-	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	-	Office	Office	-	-
11	-	-	Tekla	-	Tekla	Tekla	-	-	-	-
12	-	-	Revit	Revit	Revit	-	-	-	-	-
13	IntelliCAD	IntelliCAD	IntelliCAD	IntelliCAD	IntelliCAD	-	-	-	-	-
14	-	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	Excel	Word	-	-
15	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	Excel	Excel	Excel	AutoCAD	AutoCAD
16	MS Project	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	Compor90	MS Project	-	-
17	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	TQS	AutoCAD	AutoCAD	MS Project	-	MS Project
18	-	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	Excel	Excel	-	-
19	Corel Draw	Corel Draw	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	-	-	-	-	-
20	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	AutoCAD	Excel	Excel	Excel	Excel
21	-	AutoCAD	-	-	Tekla	Tekla	Tekla	-	-	-

### 3.5 Dificuldade da Implantação

As dificuldades de se implantar o BIM foram levantadas tanto pelos usuários (Figura 3) quanto pelos não usuários (Figura 4), para se constatar quais são de fato as dificuldades na opinião de quem passou pela transição e os motivos que levam as empresas a não adotarem o BIM até o momento. Por isso, os dados são considerados separadamente.

Observa-se que, no geral, as empresas apontaram mais benefícios do que dificuldades (Figuras 2 e 3). Como pode ser observado na figura 3 a principal dificuldade indicada foi “Incompatibilidade com parceiros”. Este empecilho, mais do que uma barreira na hora de implementar o BIM, é um complicador que aparece frequentemente na rotina dos usuários, e por isso foi bastante lembrado. Também é uma dificuldade que tende a diminuir, uma vez que o uso de BIM é crescente.

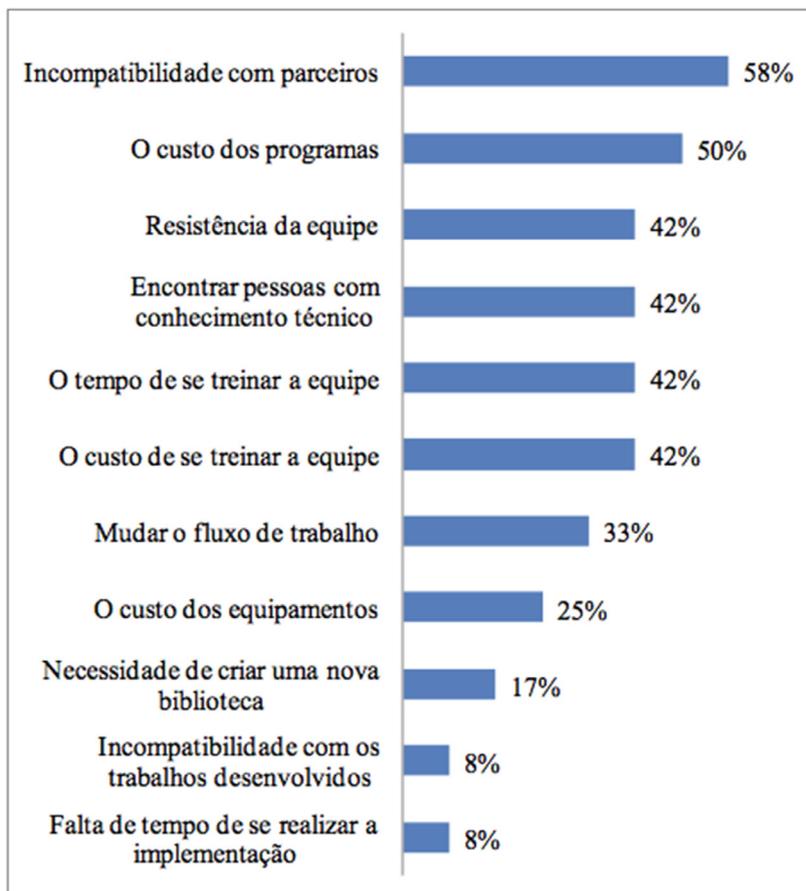
A segunda maior dificuldade foi o “Custo dos programas”. Lourençon (2011) aponta que muitas empresas ainda trabalham paralelamente com o CAD porque não conseguem todo o investimento necessário de uma vez. Para Justi (2008), os benefícios adicionais do BIM compensam o preço, e, apesar do custo ser alto, o “valor” (o autor se refere a valor como a quantidade e qualidade dessas facilidades que ele pode oferecer ao usuário) não é.



**FIGURA 2**  
Benefícios obtidos com o BIM

A empresa 1 apontou, além das opções do questionário, uma outra dificuldade de implantação: “Paradigmas culturais brasileiros. Os nossos conhecimentos práticos históricos estão muito aquém das nossas expectativas com relação às ferramentas.” Provavelmente o entrevistado se referia a cultura pouco enraizada da forma colaborativa de se projetar no Brasil, fazendo com que as ferramentas do BIM fossem subutilizadas.

A empresa 6 também relatou outra dificuldade de implantação diferente: “resistência do cliente”. Este é um caso atípico, pois não segue uma tendência universal. Em países como Singapura, Estados Unidos e Inglaterra, já se planeja a possibilidade de concorrências de obras públicas só aceitarem projetos em BIM. No Brasil, grandes contratantes como a Petrobrás, a Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (Cedurp) e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) já fazem a mesma exigência. A empresa 6 adotou o BIM desde 2002 e provavelmente sofreu muita resistência com o cliente nos anos iniciais, uma vez que a tecnologia nesta época era muito pouco conhecida no Brasil.



**FIGURA 3**

Dificuldades de se implantar o BIM para usuários



**FIGURA 4**

Dificuldades de se implantar o BIM para não usuários

As empresas que não usam BIM apontaram, no geral, poucas dificuldades (Figura 4). Possivelmente, no caso das que não pretendem migrar, esta dificuldade apontada já justifica a intenção de permanecer como está. A empresa 14 respondeu como a única dificuldade de se implantar o BIM a “Falta de tempo de se realizar a implementação”, barreira essa que poderia ser superada com planejamento e cronograma.

## 4 CONCLUSÕES

Apesar da maioria dos agentes da indústria de AEC ainda não utilizarem BIM, o seu uso e a ciência de sua existência estão crescendo. Este trabalho desenvolveu uma análise da implantação e uso do BIM no Brasil e constatou que há motivos reais para adotá-lo, mas que diversos fatores precisam ser superados e certas iniciativas precisam ser tomadas para que se possa usar a tecnologia de forma adequada.

A dinâmica da indústria de construção de mobilizar certos agentes somente na fase de produção impede que os mesmos participem de todo o ciclo de vida do empreendimento. É o caso dos fornecedores que, além disso, dificilmente se interessam em participar diretamente em um projeto de construção que não seja um grande empreendimento. Se o processo é realizado em plataforma BIM, os projetos podem utilizar componentes (modelos de materiais) previamente disponibilizados pelos fornecedores.

Desta forma, os fornecedores que perceberem esta oportunidade e começarem a disponibilizar seus produtos adequados a modelagem de informação terão uma vantagem competitiva e ampliarão a visibilidade de sua marca.

Até o momento atual o processo de transição para o BIM no Brasil concentra-se, em sua maioria, nos escritórios de arquitetura. Este trabalho constatou que há uma tendência deste quadro mudar: escritórios de cálculo estrutural, grandes construtoras e outros agentes que utilizam projetos de construção de alguma forma em suas atividades também estão migrando. Além disso, BIM está criando novas oportunidades de mercado e desenvolvendo outras já existentes como consultorias, TI em construção e treinamentos.

Outra constatação foi a de que o tamanho da empresa não é um fator determinante para possibilitar o uso do BIM. Construtoras de grande porte especializadas em construção pesada, escritórios de arquitetura de diversos tamanhos, construtoras prediais, pequenas empresas e até profissionais autônomos apontam as vantagens de se adotar esta tecnologia.

Ainda não é claro o que são os formatos de arquivos abertos e como a informação no centro do BIM pode ser livremente compartilhada, independente de software específico. A indústria de AEC, no entanto, é positiva em relação ao seu uso. Como foi constatado: a maioria concorda que “o BIM é o futuro”.

## BIBLIOGRAFIA

- BRYDE, D.; BROQUETAS, M.; VOLM, J. M. The project benefits of Building Information Modelling (BIM), *International Journal of Project Management* (2013), 2012.
- EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. *BIM Handbook: a Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008. Jersey: John Wiley & Sons, 2008.
- JUSTI, A.R. Implantação da Plataforma REVIT® nos Escritórios Brasileiros: Relato de uma Experiência. *Revista Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 3, n. 1, mai. 2008. p. 140-152. DOI: 10.4237/gtp.v3i1.56
- 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.
- LOURENÇON, A. C. Quanto custa implementar o BIM. *Revista Arquitetura e Urbanismo*,

Ano 26, nº 208. Junho de 2011, 76p.

NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. A indústria da construção na era da informação.

Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 69-81, jan./mar. 2003.