

O BIM NO CENÁRIO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRO

BIM IN THE SCENARIO OF ARCHITECTURE AND BRAZILIAN CIVIL CONSTRUCTION

BARRETO, Bruna Vieira

Graduando em Engenharia Civil, UFMG.

bruna.150796@hotmail.com

SANCHES, Jéssica Louise Guimarães

Graduando em Engenharia Civil, UFMG.

jess.gsanches@gmail.com

ALMEIDA, Thiago Luiz Gontijo de

Graduando em Engenharia Civil, UFMG.

thiago.bh96@hotmail.com

RIBEIRO, Sidnea Eliane Campos

Professora Doutora, Departamento de Materiais de Construção, UFMG.

sidnea@ufmg.br

RESUMO

A presente pesquisa avalia a abrangência do conceito de Modelagem da Informação da Construção (BIM) no cenário brasileiro de arquitetura e engenharia civil. Pressupõe-se que a modelagem ainda está implantada em poucas empresas e de maneira superficial, explorando-se pouco suas funções e benefícios. Não se sabe se tal hipótese está correta, caso esteja, o motivo do BIM ainda não ser amplamente utilizado no Brasil, as vantagens proporcionadas pelo seu uso e as dificuldades de implantação foram problematizados e constituem a pesquisa descritiva com questionário destinado a empresas e profissionais de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). O estudo foi realizado virtualmente, uma vez que foi utilizado um questionário eletrônico disponibilizado para os entrevistados por redes sociais e e-mails. Foram analisados os fatores responsáveis pela opção das empresas de usar ou não a plataforma BIM, os obstáculos enfrentados para sua introdução, a viabilidade financeira, a influência de sua utilização para o cliente final e o grau de incentivo do governo para o seu uso. Observou-se que os altos custos de investimento e o tempo para treinamento dos funcionários são grandes influenciadores para a não utilização do BIM, entretanto, para as empresas que optaram pela modelagem, são diversos os benefícios que esta proporciona. Além do mais, a falta de incentivo do governo é vista como um obstáculo à expansão do BIM no mercado brasileiro.

Palavras chave: BIM, Modelagem da Informação da Construção, Construção Civil.

ABSTRACT

The present research evaluates the scope of the Building Information Modeling (BIM) concept in the Brazilian scene of architecture and civil engineering. It is assumed that the modeling is still implemented only a few companies and in a superficial way, exploring some of its features and benefits. It is not known if this hypothesis is correct, if it is, the reason why BIM is still not widely used in Brazil, the benefits of its use, and implementation difficulties were problematized and constitute the descriptive survey, with a questionnaire

designed to companies and professionals of Architecture, Engineering and Construction (AEC). The study was conducted virtually, considering that an electronic questionnaire was used and made available to the interviewee by social and email networks. The factors responsible for the choice of companies to use BIM platform or not, the obstacles to its introduction, the financial viability, the influence of its use to the end customer, and the governmental incentive to its use were analyzed. It was observed that the high investment costs and time for employee training are major influences for not using BIM, however, the companies who chose to use the modeling could verify many benefits it provides. Moreover, the lack of government incentive is seen as an obstacle to the expansion of BIM in the Brazilian market.

Key words: BIM, Building Information Modeling, Civil Construction.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a maneira de se desenvolver projetos na área da construção civil foi evoluindo, principalmente a partir da introdução das tecnologias digitais no processo construtivo. Inicialmente, com a plataforma Computer Aided Design (CAD), os projetos que antes eram inteiramente manuais passaram a ser desenvolvidos no computador, garantindo uma melhor qualidade do produto. E, segundo Penttilä, 2006, atualmente a Modelagem da Informação da Construção (BIM) busca integrar todo o processo de produção em um só modelo, ele é uma metodologia para gerenciar a essência do projeto e dados da construção ou empreendimento no formato digital em todo ciclo de vida do edifício.

O BIM tem sido amplamente utilizado internacionalmente no setor de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). No Brasil, entretanto, a realidade é outra. O número de empresas que utilizam a tecnologia BIM e o seu ensino em universidades é extremamente inferior aos de países europeus e os EUA e, mesmo quando utilizado, não há um bom aproveitamento de seus benefícios, pois poucos profissionais brasileiros se encontram habilitados para utilizar o conceito em sua plena função, como mostra Ruschel (2013) em seu estudo sobre o ensino do BIM no Brasil.

Porwal e Hewage (2013) destaca que para uma melhor difusão do conceito no Brasil, seria muito importante o incentivo do setor público para a sua difusão. Porém apenas algumas iniciativas nacionais isoladas têm sido tomadas por alguns órgãos como a Petrobrás, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), o Exército Brasileiro, o Governo de Santa Catarina, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), para a implantação do BIM no mercado brasileiro.

Tendo em vista essa dificuldade da utilização do BIM em maior escala nacional, este artigo visa discutir como o conceito vem sendo utilizado pelas empresas de AEC, e as mudanças do mercado em relação ao seu uso ao longo dos anos. Identificando os benefícios gerados, as dificuldades encontradas, a viabilidade financeira, as mudanças provocadas pela sua implantação, e se há algum incentivo por parte do governo e do mercado para a utilização dessa ferramenta de forma mais abrangente. Podendo assim definir as melhores maneiras de se incentivar o uso do BIM no Brasil sabendo que esse recurso, quando utilizado de forma efetiva e abrangente em todas as suas fases, traz inúmeros benefícios tanto para quem o realiza quanto para quem usufrui do produto.

2 O BIM

Segundo Souza, Amorim e Lyrio (2009), o conceito BIM surge como uma modelagem que objetiva a integração de todos os processos de construção do produto. É utilizado durante todo o ciclo de vida do edifício: projeto, construção, manutenção e demolição. Na nova plataforma, a edificação é representada como uma base de dados digital, com

informações sobre a geometria e outros dados relevantes para os componentes. Tais dados podem ser utilizados para diferentes objetivos, como a criação automática de tabelas quantitativas de material e orçamento (Ibrahim, 2006), além de cortes, layouts e elevações a partir das plantas (Ayres, Azuma e Scheer, 2008). Porém, a utilização mais eficiente dessa ferramenta varia dependendo do lugar que se faz o estudo mais aprofundado. O grau de implantação do BIM é diferente de país para país, mas é bastante claro que o Brasil fica atrás de muitos países neste quesito. Dois grandes fatores responsáveis por isso podem ser destacados. Dois grandes fatores responsáveis por isso podem ser destacados, ensino e pesquisa.

O ensino de BIM nos cursos de Arquitetura e Engenharia Civil nas universidades brasileiras é um dos fatores que dificulta a implantação, adoção e difusão do conceito BIM no Brasil. Segundo Ruschel, Andrade e Morais (2013), a implementação do estudo da modelagem no Brasil ainda é predominantemente introdutório e restrito. Até o momento, não são encontradas experiências de ensino que foquem nas ferramentas de gerenciamento e de simulações do BIM, além de não abordarem todo o ciclo de vida da edificação. Outro fator importante é o cenário das pesquisas. Muitas instituições internacionais e governos têm investido demasiadamente em pesquisas em BIM (Andrade e Ruschel, 2009), já no Brasil, as pesquisas sobre BIM ainda são muito recentes e abordam poucos aspectos da plataforma. A falta de ensino e pesquisa em BIM implica em dificuldades de implementação da modelagem nas empresas, pois haveria uma grande despesa com treinamento dos profissionais, além dos gastos com aquisição dos softwares e também o fato do retorno financeiro não ser imediato.

Entre os maiores benefícios gerados pelo uso da plataforma BIM estão a facilidade de compartilhamento de informação, melhor design, simulações 4D e 5D rapidamente produzidas e com precisão, maior controle dos custos de vida da construção, maior previsibilidade do desempenho ambiental, documentação automatizada e melhor atendimento das requisições dos clientes devido à precisa visualização do projeto (AZHAR, HEIN e SKETO, 2008). Tais benefícios, em boa parte dos casos, resultam em economia de tempo, investimentos e materiais. As ferramentas BIM permitem a descoberta precoce de erros no projeto, evitando gastos desnecessários e poupando tempo no momento da construção.

Pesquisas revelam que ineficiências, enganos e atrasos representam cerca de 30% do gasto total (US\$ 650 bilhões) em construções por ano nos Estados Unidos (New wiring, The Economist, January 13th, 2000). Ainda, o mau detalhamento de projetos custa aos ingleses aproximadamente 1,66 bilhões de dólares anuais para correção (IT Construction Best Practice service). O retorno financeiro da implementação é essencial para que o produto se mantenha competitivo nos dias de hoje e seja bem aceito e viável.

Segundo Ibrahim (2006), a tecnologia BIM vem lentamente entrando no mercado, entretanto, a implementação da nova plataforma mostra-se mais rápida em pequenas empresas. A questão já não é sobre implantar ou não o BIM, e sim como implantá-lo. Processo este que pode apresentar muitos obstáculos. Não há documentos ou manuais que instruem de maneira metódica como aplicar ou utilizar o novo processo de modelagem (AGC, 2005). Há ainda empecilhos técnicos que dificultam a utilização da tecnologia. Carece-se de modelos de processos de construção transacionais bem definidos que eliminem problemas de interoperabilidade de dados (Bernstein e Pittman, 2005). É importante ressaltar que esta etapa de colaboração é um dos pontos que tornam o BIM tão útil para as empresas, pois permite a troca de informações, o trabalho em conjunto e a detecção precoce de conflitos entre projetos.

Empresas brasileiras com parcerias em projetos internacionais se veem necessitadas a aderir plataformas que permitem que um mesmo arquivo possa ser trabalhado por diversas equipes em diferentes lugares ao mesmo tempo, uma atualizando a outra automaticamente (Justi, 2008).

De acordo com Florio (2007), no projeto colaborativo, além das trocas rápidas e

seguras de informações e conhecimentos, os participantes das diversas áreas têm divididas igualmente entre si as responsabilidades, riscos e sucessos do processo. Diferentemente do que acontece no projeto hierárquico em que um único profissional de certa área tem a responsabilidade de coordenar todo o desenvolvimento e compatibilidade dos projetos. Uma vez finalizado o projeto no BIM, ele traz consigo uma carga muito elevada e detalhada de informações, que podem ser passadas de forma simples e atrativa ao cliente. Kymmel (2008), afirma que a modelagem 3D traz consigo uma melhor visualização do projeto, capaz de ser compreendida por todos, até mesmo por aqueles que desconhecem as simbologias de desenho. O que facilita o entendimento e a comunicação com o cliente final. Sendo assim, o cliente é um dos maiores beneficiados com o uso da plataforma BIM e deveria ser o principal incentivador de sua implantação (Kymmel, 2008).

3 METODOLOGIA

Realizou-se um estudo da abrangência do BIM no Brasil por meio de um questionário, criado como um formulário eletrônico, destinado a empresas de arquitetura e construção civil, visando uma estimativa de quantas empresas brasileiras utilizam a tecnologia envolvida no processo de modelagem. Avaliou-se o motivo do início de utilização, visando obter o que estimulou e o que poderia estimular ainda mais o uso da modelagem, o quanto acreditam que o BIM está presente no mercado brasileiro atual e se julgam necessário seu uso e o porquê.

As questões propostas apresentavam-se no formato de múltipla escolha e discussão aberta. O formulário foi divulgado via redes sociais e diretamente para e-mails de empresas e profissionais de AEC com o objetivo de garantir um número suficiente de dados para análise. Obteve-se um total de 100 respostas, destas, 39 utilizam a modelagem BIM, mas somente 31 empresas continuaram o uso e 8 utilizaram apenas para teste, com um total de 69 empresas que não utilizam a ferramenta.

Foram realizadas as seguintes perguntas no questionário: “Em sua opinião, o quanto você acha que o BIM está presente no mercado brasileiro?”; “Sua empresa utiliza/ já utilizou BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)?”; “Você encontrou dificuldades para se adaptar ao uso do BIM? Quais?”; “Desde a primeira utilização do BIM em sua empresa, ele continua sendo utilizado nos projetos?”; “O quanto BIM é utilizado em sua empresa?”; “Há quanto tempo sua empresa utiliza BIM?”; “Por qual motivo a sua empresa optou por utilizar o BIM?”; “A partir da utilização do BIM nos projetos da empresa, notou-se alguma mudança quanto a satisfação do cliente final?”; “Liste em ordem decrescente os maiores custos relacionados à implantação do BIM em sua empresa.”; “Você julga o uso do BIM necessário e vantajoso? Porquê?”; “A implantação do BIM foi viável financeiramente para a empresa?”; “Quanto tempo foi necessário para se obter o retorno do investimento?”; “Você teve dificuldades com relação ao uso do BIM no mercado brasileiro? Quais?”; “A qualidade do produto final atraiu mais clientes?”; “Sua empresa teve ou tem algum incentivo por parte do governo para utilizar o BIM? Quais?”; “Com a utilização do BIM, o tempo para aprovação de projetos em órgãos públicos responsáveis:”; “Para você, o que faria com que o BIM tivesse maior abrangência no mercado brasileiro?”; “Por que a sua empresa optou por não utilizar o BIM?”.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Foi proposto inicialmente, analisar como a modelagem BIM é vista pelos profissionais da área em termos de abrangência. A maioria (51%) dos que responderam à pesquisa acreditam que menos de 2 em cada 10 projetos utilizam BIM. Esse número de respostas decresce a medida que aumentamos a variável “projetos”, de modo que apenas 1% acredita que ele é utilizado em mais de 6 a cada 10 projetos. Mesmo assim, a maior parte não descarta que o BIM está presente. Apenas 3% responderam que a modelagem

não é utilizada em âmbito nacional. Isso reflete a realidade do mercado brasileiro, uma vez que se tem a ciência de que a tecnologia projetiva existe, porém ela não é empregada em muitos escritórios de arquitetura e de construção civil, conforme mostra o gráfico da figura 1.

A pesquisa também reflete que somente 39% dos entrevistados já utilizaram a modelagem, sendo que a maior parte deles são profissionais de empresas de arquitetura. Como o projeto dessas empresas é finalizado com a entrega da parte arquitetônica da construção, as respostas obtidas no questionário seguem essa lógica. A maioria (41,9%) respondeu que o BIM é utilizado em todas as fases de todos os projetos. Caso mais empresas de construção civil tivessem respondido, as respostas não iriam condizer com a realidade, uma vez que, no Brasil, ele é utilizado apenas na parte do projeto, e muito raramente acompanham a obra até o final, coisa que acontece em países mais avançados nessa área.



Figura 1: Na sua opinião, o quanto você acha que o BIM está presente no mercado brasileiro? Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Assim como qualquer mudança na maneira de trabalhar, o BIM gerou dificuldades iniciais aos profissionais, uma vez que a alteração da rotina necessária para adaptar ao processo de modelagem via BIM, a princípio, gera desconforto, é o que afirma um dos entrevistados: “O início do processo tornou-se mais lento, mas com o tempo e prática a mudança foi compensatória”.

A maioria das empresas já tem proficiência em AutoCAD, usando todas as ferramentas na forma mais eficiente possível. A transição de um software para outro exige muita dedicação com a reeducação dessa mão de obra, muitos não estão dispostos a deixar de lado algo que eles já produzem com uma qualidade satisfatória para se qualificarem e aderirem à modelagem no BIM. A curva de aprendizado faz com que a produtividade caia nos primeiros 6 meses, porém ela se estabiliza depois a nível superior ao que era antes. Cerca de 80% responderam que a nova modelagem continua sendo utilizada pela empresa, o restante afirma que foi utilizada apenas para teste. Dentre outras dificuldades encontradas, foi citado o custo do investimento inicial com treinamento dos funcionários e com a aquisição dos softwares, falta de bibliotecas abrangentes e modelagem de famílias de fabricantes nacionais.

No Brasil, a presença do BIM é recente, 70,9% dos que responderam afirmam que utilizam a menos de 3 anos e apenas 3,2% dizem que fazem o uso da tecnologia a mais de 10 anos, o que é um número bem pequeno. A tendência é ser cada vez mais comum as empresas adotarem o BIM, caso o mercado de construção civil siga no mesmo rumo da última década.

Em relação às empresas que prosseguiram com o BIM após a primeira utilização,

77% justificam o investimento na plataforma devido ao maior número de detalhes e informações que esta permite serem gerados. Em segundo lugar como principais motivos para a adoção estão a diminuição do tempo de trabalho e a facilidade para criar e alterar os projetos, ambos com 71% de aprovação. Ainda, 45% dos entrevistados afirmam que o melhor planejamento proporcionado pelo BIM é um dos motivos para sua utilização (Figura 2).

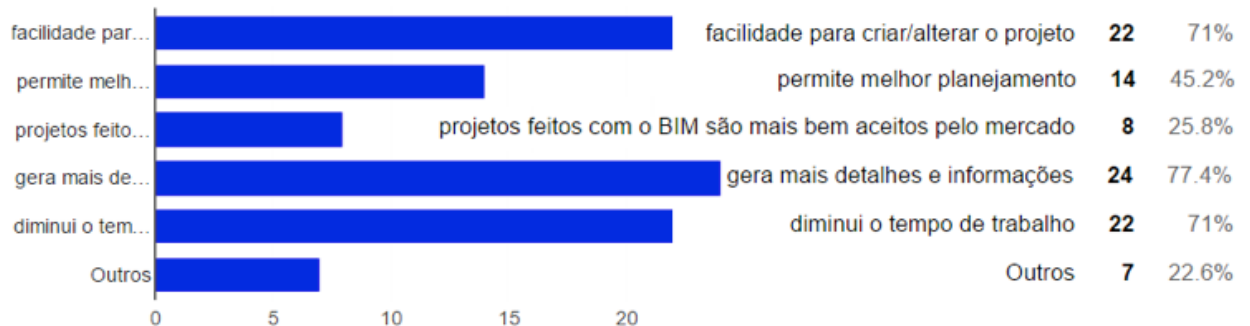


Figura 2: Por qual motivo a sua empresa optou por utilizar o BIM?
 Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Com menos de 26% de seleção, a opção “projetos feitos com BIM são mais bem aceitos pelo mercado” demonstra que o conceito ainda não está bem implantado na indústria da AEC. Os diversos benefícios proporcionados pela plataforma, se bem compreendidos e aproveitados, deveriam ser motivos suficientes para que o BIM fosse desejado e até mesmo exigido pelos profissionais e clientes. O resultado da pesquisa comprova, portanto, que o mercado ainda não compreende as vantagens oferecidas pela nova modelagem, o que a torna menos atrativa do que realmente deveria ser para as empresas.

Quanto ao contentamento do cliente, a pesquisa foi relativamente homogênea. Na maioria dos casos (25,8%), houve mudança quanto à satisfação após a utilização do BIM nos projetos em grande parte dos clientes, como pode ser observado no gráfico da figura 3.

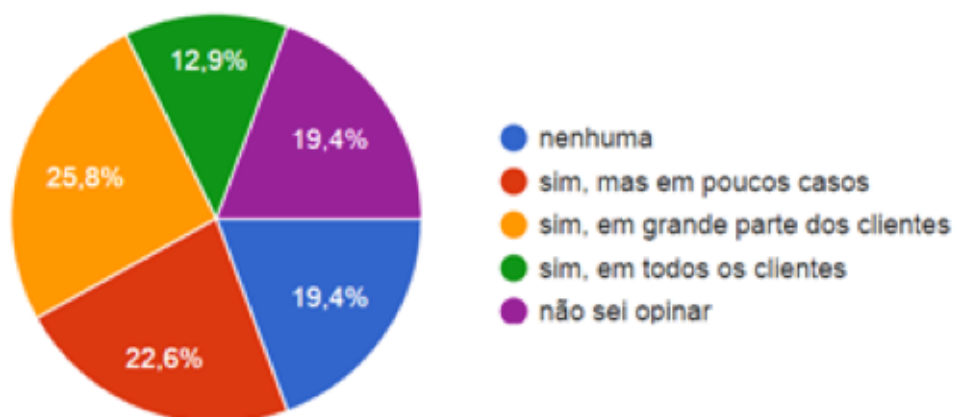


Figura 2: A partir da utilização do BIM nos projetos da empresa, notou-se alguma mudança quanto à satisfação do cliente?
 Fonte; Elaborada pelos autores, 2016.

No entanto, boa parte dos entrevistados afirma que a alteração não ocorreu (19,4%) ou foi observada em poucos clientes (22,6%). Tal resultado permite supor que o BIM não

tenha tido suas funções plenamente utilizadas, o que não proporcionou as qualidades de projeto possíveis com a plataforma para o cliente.

A necessidade da utilização do BIM foi unânime entre os participantes do questionário. A mudança para a nova modelagem, segundo alguns, é inevitável e começará a ser exigida pelo mercado, pois é a modelagem envolve as ferramentas mais completa no momento.

Entre as principais vantagens destacadas pelos profissionais estão a facilidade de alterações, em que uma modificação na planta baixa, por exemplo, automaticamente acarreta em alterações no corte e elevação; a integração entre todas as disciplinas envolvidas no processo; o planejamento facilitado da obra, devido a melhor visualização do projeto e o alto grau de detalhamento; a facilidade na criação de quantitativos; a diminuição da margem de erro, visto que permite visualizar interferências e incompatibilidades entre áreas; as simulações precisas; e, em consequência da maioria dos benefícios, a economia de tempo, recurso este considerado escasso.

Foi questionado ainda quais os maiores custos relacionados à implantação do BIM nas empresas entrevistadas. Mais de 70% dos participantes do questionário avaliaram o custo dos softwares como a maior despesa relacionada à implantação do BIM. Foram citados ainda, pela maioria, os custos com treinamento para funcionários e com atualização e manutenção de equipamentos adequados. Sendo assim, estes foram classificados como os maiores fatores de custo para a introdução da plataforma nas empresas de arquitetura e engenharia civil.

Segundo alguns dos entrevistados existem ainda outros elementos responsáveis por grandes despesas na implantação, como o tempo de adaptação dos funcionários, valor por hora trabalhada, organização e obtenção de biblioteca, ajuste de prazos de contrato, visto que necessita-se de mais tempo em etapas iniciais e cursos de aperfeiçoamento. Para uma completa e eficiente introdução do BIM são necessárias, portanto, diversas alterações no corpo profissional, estrutural e tecnológico das empresas. Tais mudanças exigem investimentos financeiros, muitas vezes altos, mas que, se avaliados os benefícios que a plataforma pode proporcionar, são justificáveis. Além disso, ainda há a possibilidade de lucro trazido pela nova modelagem.

55% dos entrevistados alegam que a implantação do BIM trouxe lucro para a empresa (Figura 4a), sendo que destes, 47% alegam que obteve o retorno financeiro ainda entre 6 meses e 1 ano de uso (Figura 4b). Isto demonstra que, na maioria dos casos, a implantação da plataforma, se bem aproveitada, não é apenas financeiramente viável como também tem o retorno do investimento rapidamente. Em nenhum dos relatos o retorno levou mais de 3 anos para ocorrer.

Já nos 45% dos casos restantes a implantação não foi viável financeiramente (Figura 4a), sendo que em metade destes relatos houve prejuízo. Não foi possível, entretanto, correlacionar o ocorrido com o tempo de uso do BIM em tais empresas, visto que a maioria já utiliza a nova modelagem há mais de 2 anos, assim como a maior parte das empresas em que houve lucro. Dessa forma, é possível supor que o prejuízo, ou apenas a falta de lucro, esteja relacionado com outros fatores como o tamanho da empresa, quantidade de funcionários que necessitam de treinamento, quantidade de equipamento necessário a ser comprado ou atualizado, não utilização de todas as ferramentas e benefícios que o BIM proporciona, realização de poucos projetos com a plataforma, entre outros.

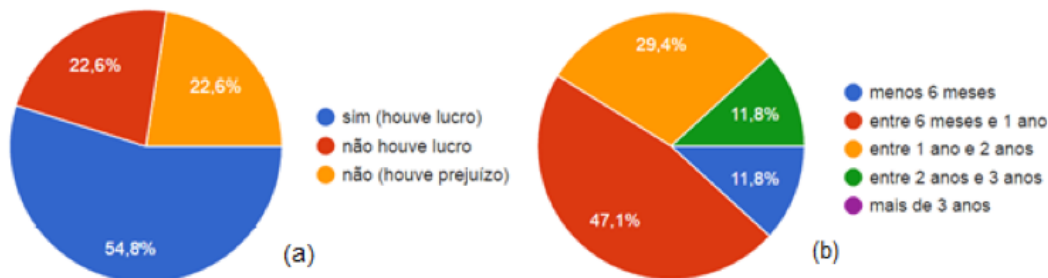


Figura 4: (a) A implantação do BIM foi viável financeiramente para a empresa? (b) Quanto tempo foi necessário para se obter o retorno do investimento? Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Grande parte dos profissionais que utilizam o BIM vê dificuldades do seu uso no mercado brasileiro. Muitos clientes não o conhecem e o mercado ainda não possui pleno conhecimento sobre tal ferramenta. Existe a falta de empresas e profissionais bem treinados e capacitados para realizarem projetos complementares, gerando a inexistência da interoperabilidade entre as diferentes áreas de atuação, principalmente por não utilizarem o conceito, ocasionando a perda de informações dos projetos pela conversão de arquivos BIM para CAD. Há também a falta de arquivos de famílias dos produtos em IFC por parte dos fornecedores, e uma necessidade de normatização dos softwares com padronização brasileira que incentive e facilite o uso da plataforma e organize as informações a serem entregues.

Para a maior parte dos profissionais entrevistados, o que faria com que o BIM tivesse maior abrangência no mercado brasileiro seria um menor custo de softwares, a maior divulgação do conceito BIM para a população em geral, uma melhor qualificação de profissionais da área com cursos mais acessíveis financeiramente e o incentivo do ensino em universidades, como também a sua obrigatoriedade em obras públicas. A partir da análise dos resultados percebe-se que nenhuma empresa teve incentivo por parte do governo para a utilização do BIM, apenas dois entrevistados entre os que já utilizaram BIM (31 entrevistados) alegaram saber que existem exigências de utilização de plataforma baseada em BIM para participar de licitações. Percebe-se então que mesmo com algumas iniciativas para o seu uso, ele ainda é pouquíssimo requisitado para esse tipo de obra. Conseqüentemente, por não haver cobrança e muito menos uma padronização do produto a ser apresentado para a viabilização do projeto, o tempo para a aprovação, na maioria dos casos, não se alterou. Mesmo que o uso da plataforma reduza o número de erros e mais detalhes durante o processo de projeto. Poucas empresas conseguiram diminuir o tempo para a aprovação de seus projetos, como mostrado na figura 5, mas a qualidade do produto conseguiu atrair mais clientes em mais da metade dos casos (58,1%).

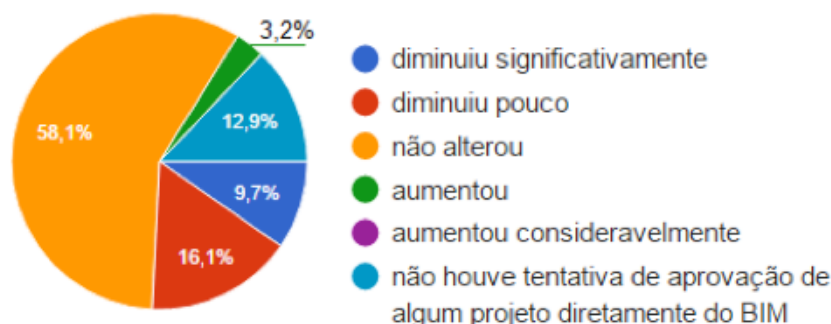


Figura 5: Tempo para aprovação de projetos em órgãos públicos responsáveis com a utilização do BIM. Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

Já as empresas que optaram por não utilizar o BIM (69 empresas) e as que utilizaram apenas para teste (8 empresas) tiveram como motivos a falta de capacitação de profissionais, o alto custo dos softwares, muito tempo para se dominar completamente o uso da ferramenta e a sua baixa utilização no mercado, como é ilustrado na figura 6. Tais razões citadas anteriormente como pontos a serem trabalhados para que o BIM tenha uma maior e melhor abrangência no mercado brasileiro.



Figura 6: Porque a sua empresa optou por não utilizar o BIM?

Fonte: Elaborada pelos autores, 2016.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aos poucos, na última década, a plataforma BIM ganhou espaço no setor da AEC, possibilitando o desenvolvimento de projetos com modelagem paramétrica e interoperabilidade. No cenário brasileiro, o BIM está minimamente inserido no mercado, poucas empresas de arquitetura e engenharia civil do país utilizam ou já utilizaram a plataforma e, mesmo nos casos afirmativos, a sua utilização se dá apenas em fases iniciais da obra com a elaboração do projeto e geração de tabelas quantitativas. Tão pouca abrangência no mercado de trabalho pode ser explicada pelas dificuldades e custos de implantação da nova tecnologia, como, por exemplo, em relação à capacitação de funcionários, aquisição dos softwares e máquinas com melhores desempenhos e a mudança de comportamento do mercado para se adequar à nova forma de trabalho, visto que há uma certa resistência quanto à transição e utilização desse tipo de modelagem.

As empresas que optaram pela aplicação do BIM, entretanto, visam e obtêm diversos benefícios como o maior número de detalhes e informações gerados, o menor tempo de trabalho, a facilidade de criação e alteração de projetos, integração entre disciplinas, diminuição da margem de erro, simulações precisas, facilidade na criação de quantitativos, maior qualidade no produto final e, conseqüentemente, atração de novos clientes na maioria dos casos. Além disso, a maior parte destas firmas obteve lucro após a implantação da plataforma em relativamente pouco tempo. Ainda assim, em boa parte destes escritórios, a satisfação do cliente final pouco ou nada se alterou com a implantação do BIM, o que permite afirmar que a nova modelagem não foi completa e satisfatoriamente explorada pelos arquitetos e engenheiros.

A utilização e adequação da modelagem no mercado brasileiro vem aumentando lentamente, sabendo-se que a implantação do BIM é vantajosa em diversos aspectos e fases da construção tornando fácil e viável o processo construtivo com menos possibilidades de erros, gerando um melhor produto final. Para tornar o BIM mais acessível e solicitado pelos profissionais e suas empresas existem diferentes soluções, das quais se destacam entre os entrevistados a diminuição de custo dos softwares, melhor qualificação de estudantes de arquitetura e engenharia civil e profissionais já formados por meio de cursos mais baratos e eficientes, criação de bibliotecas de famílias pelos fornecedores, maior interoperabilidade nas diferentes fases do projeto, uniformização dos arquivos e, principalmente, a obrigatoriedade do uso da plataforma em obras públicas.

No Brasil, ainda não há grandes incentivos por parte do governo em relação ao uso do BIM, em poucas obras seu uso é citado como obrigatório para as licitações. Algumas iniciativas foram tomadas para regularizar a utilização da modelagem como a criação

de uma norma brasileira NBR15965, sob o título geral “Sistema de Classificação da Informação da Construção” contendo sete partes e tomando-se como base a NBR ISO 12006-2 para dar o suporte teórico à norma referente aos sistemas de classificação que suportam a tecnologia da modelagem da informação da construção.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associated General Contractors of America (AGC). The Contractor’s Guide to BIM, 1st ed. AGC Research Foundation, Las Vegas, NV, 2005.

AYRES Filho, C.; AZUMA, F. e SCHEER, S. Utilização do CAD-BIM para projetos de alvenaria de blocos de concreto. Anais do VIII Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, São Paulo, 2008.

AZHAR, S.; HEIN, M.; SKETO, B. Building Information Modeling (BIM): Benefits, Risks and Challenges. Proceedings of the 44th ASC National Conference, 2008.
Bernstein, P.G., and Pittman, J.H. Barriers to the Adoption of Building Information Modeling in the Building Industry. Autodesk Building Solutions Whitepaper, Autodesk Inc., CA, 2005.

FLORIO, W. Contribuições do Building Information Modeling no Processo de Projeto em Arquitetura. Encontro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil, 3., Porto Alegre, 2007. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2007.

IBRAHIM, M. To BIM or not to BIM, This is NOT the Question - How to Implement BIM Solutions in Large Design Firm Environments. 2006.
IT Construction Best Practice service. Disponível em: <http://www.itcbp.org.uk>

JUSTI, A. Implantação da Plataforma Revit nos Escritórios Brasileiros: Relato de uma Experiência. 2008.

KYMMEL, W. Building Information Modeling. Planning and managing construction project with 4D and simulations. McGraw-Hill 2008.
New wiring, The Economist, January 13th, 2000. Disponível em: <http://www.economist.com/node/273886>

PENTTILÄ, H. Describing the Changes in Architectural Information Technology to Understand Design Complexity and Free-Form Architectural Expression. Journal of Information Technology in Construction, v. 11, special issue, p. 395-408, 2006.

PORWAL, A., HEWAGE, K. N. Building Information Modeling (BIM) partnering framework for public construction projects. Automation in Construction, v. 31, p. 204–214, 2013.

RUSCHEL, R.; ANDRADE, M. BIM: Conceitos, Cenário das Pesquisas Publicadas no Brasil e Tendências. Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2009.

RUSCHEL, R; DE ANDRADE, M; DE MORAIS, M. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos?. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 151-165, abr./jun. 2013.
SOUZA, L.; AMORIM, S.; LYRIO, A. Impactos do Uso do BIM em Escritórios de Arquitetura – oportunidades no mercado imobiliário. Gestão & Tecnologia de Projetos, vol 4, nº 2, novembro 2009.