

## A PLATAFORMA BIM NO COTIDIANO DOS PROFISSIONAIS: UMA ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO NOS ESCRITÓRIOS

*Stéphanie Marie Ribeiro Curvelo Matos<sup>1\*</sup> & Ronaldo de Sousa Araújo<sup>2</sup>*

### RESUMO

MATOS, S. M. R. C.; ARAÚJO, R.S. A plataforma BIM no cotidiano dos profissionais: uma análise da implantação nos escritórios. **Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas**, v.14, n.43, p. 113-129, 2024.

O setor de construção civil no Brasil apresenta falhas significativas no campo de projetos, como atrasos, erros de planejamento, desperdício ou excesso de materiais devido a especificações inadequadas, e aumento dos custos de insumos na orçamentação. Este estudo tem como objetivo analisar a implementação da metodologia BIM (Building Information Modeling) em escritórios de arquitetura e engenharia na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. A pesquisa, de caráter exploratório, utilizou entrevistas qualitativas e quantitativas com diferentes

públicos-alvo do setor da construção civil, incluindo profissionais e estudantes. Foram analisados aspectos como o impacto da exigência governamental na disseminação do BIM, a percepção de que a metodologia é limitada ao uso de softwares isolados, e os desafios relacionados à adaptação e divulgação do sistema. Os resultados destacam a crescente adoção do BIM no mercado, impulsionada por regulamentações governamentais, mas apontam a necessidade de maior conscientização sobre sua filosofia e benefícios abrangentes.

**Palavras-chave:** Modelagem da Informação da Construção. Tecnologia da Informação. Construção Civil.

<sup>1</sup> Graduada em Arquitetura e Urbanismo - ISECENSA - Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP: 28035-310, Brasil.

<sup>2</sup> Professor dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Laboratório de Estudos Urbanos e Ambientais – LEUA - Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP: 28035-310, Brasil.

(\*) e-mail: [stephaniemr13@hotmail.com](mailto:stephaniemr13@hotmail.com)

## THE BIM PLATFORM IN THE PROFESSIONALS' DAILY LIFE: AN ANALYSIS OF IMPLEMENTATION IN OFFICES

*Stéphanie Marie Ribeiro Curvelo Matos<sup>1\*</sup> & Ronaldo de Sousa Araújo<sup>2</sup>*

### ABSTRACT

MATOS, S. M. R. C.; ARAÚJO, R.S. The BIM Platform in The Professionals' Daily Life: An Analysis of Implementation in Offices. **Online Perspectives Journal: Human & Social Applied**, v.14, n.43, p. 113-129, 2024.

The construction sector in Brazil faces significant challenges in project management, including delays, planning errors, material waste or surplus due to inadequate specifications, and increased input costs in budgeting. This study aims to analyze the implementation of the BIM (Building Information Modeling) methodology in architecture and engineering firms in the city of Campos dos Goytacazes/RJ. The exploratory research employed qualitative and quantitative interviews with various target audiences in

the construction sector, including professionals and students. The analysis focused on aspects such as the impact of government requirements on the dissemination of BIM, the perception that the methodology is limited to the use of standalone software, and the challenges associated with adapting and promoting the system. The results highlight the growing adoption of BIM in the market, driven by government regulations, but also emphasize the need for greater awareness of its philosophy and comprehensive benefits.

**Keywords:** Journal. Guidelines. Instructions.

<sup>1</sup> Graduated in Architecture and Urbanism - ISECENSA - Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP: 28035-310, Brazil.

<sup>2</sup> Professor at dos Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA, Architecture and Urbanism Course, Laboratory of Urban and Environmental Studies – LEUA - Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP: 28035-310, Brazil.

(\*) e-mail: [stephaniemr13@hotmail.com](mailto:stephaniemr13@hotmail.com)

## 1. INTRODUÇÃO

O conceito de Building Information Modeling (BIM), ou Modelagem da Informação da Construção, tem ganhado destaque no setor da construção civil como uma solução inovadora que visa melhorar a gestão de projetos e a qualidade das obras. A transição do tradicional CAD (Desenho Assistido por Computador) para a plataforma BIM tem sido desafiadora, devido à necessidade de maior poder computacional e mão de obra especializada, como destacado por Checcucci et al. (2014, p. 308). Nesse novo contexto, o BIM proporciona um ambiente mais integrado e colaborativo, fundamental para a tomada de decisões informadas, envolvendo diversos profissionais, como engenheiros, arquitetos e gerentes de projeto, conforme abordado por Fischer e Knuz (2004).

No entanto, a transição para o BIM não é simples. Exige uma mudança radical na forma de trabalhar, já que o sistema permite a integração de diferentes dimensões de informação, além do simples desenho geométrico. O BIM pode ser classificado em diferentes dimensões, como BIM 3D, que envolve a modelagem tridimensional, BIM 4D, que integra o fator tempo para o planejamento da obra, BIM 5D, que acrescenta a variável custo, e BIM 6D, que trata da gestão e manutenção de edificações durante seu ciclo de vida (ADDOR; VICO, 2009, 2011 apud MENEZES, 2011). A adoção de cada uma dessas dimensões contribui para a otimização de processos e a redução de erros ao longo do ciclo de vida da construção.

Um dos aspectos centrais da adoção do BIM está na sua capacidade de interoperabilidade, permitindo a troca eficiente de informações entre diferentes plataformas e profissionais. A interoperabilidade é garantida através do IFC (Industry Foundation Classes), um formato de arquivo padrão que facilita a integração entre os sistemas (MASOTTI, 2014). Esse processo exige uma estrutura organizacional sólida e uma equipe técnica bem treinada para garantir que as informações sejam compartilhadas de maneira precisa e eficiente (KASSEM; AMORIM, 2015 apud MACHADO et al., 2017). No entanto, como destacado por Garbini e Brandão (2014, p. 21), essa transição demanda tempo e aprendizado, sendo necessário um período de adaptação para que as equipes possam se familiarizar com as novas ferramentas e fluxos de trabalho.

Além disso, o BIM também se destaca pela sua capacidade de reduzir retrabalho. Ao contrário do modelo CAD, onde mudanças precisam ser feitas manualmente em múltiplos arquivos e desenhos, no BIM, uma alteração em um componente do projeto é automaticamente refletida em todas as partes do modelo, resultando em ganhos significativos de produtividade (COELHO; NOVAES, 2008 apud WITICOVSKI, 2011). Essa melhoria na precisão e assertividade das informações é fundamental para evitar erros em obras, que, de acordo com Justi (2008, p. 142), podem gerar custos adicionais significativos, como exemplificado pelos altos valores gastos na correção de projetos deficientemente detalhados.

Embora os benefícios do BIM sejam claros, sua implementação também enfrenta desafios, especialmente no que se refere à interoperabilidade entre diferentes softwares e à necessidade de adaptação dos profissionais e das organizações à nova metodologia de trabalho. A falta de um fluxo de trabalho bem estruturado pode resultar em informações confusas e retrabalho, como observa Teixeira (s/d). Portanto, é fundamental que as organizações adotem um planejamento adequado de fluxo de trabalho para garantir o sucesso na implementação do BIM (TEIXEIRA, s/d, p. 6).

No contexto brasileiro, a adoção do BIM tem sido estimulada por políticas públicas, como o Decreto N° 9.983/2019, que estabelece a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling (Estratégia BIM BR). Esse decreto define um cronograma gradual para a implementação do BIM em projetos de engenharia realizados pelos órgãos da administração pública, com prazos para a obrigatoriedade do uso do sistema a partir de 2021 (BRASIL, 2020). A disseminação dessa metodologia tem o objetivo de melhorar a qualidade das obras e aumentar a eficiência do setor da construção civil no Brasil.

A disseminação global do BIM também é notável. Países como Finlândia, Noruega, Hungria e Estados Unidos têm sido pioneiros na implementação dessa tecnologia, com empresas como Gehry Technologies e ONUMA Inc. liderando o desenvolvimento de softwares para a modelagem e gestão de projetos em BIM (ROUX et al., 2010). No Brasil, embora o uso do BIM ainda seja incipiente, alguns avanços já foram registrados. Estudo realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) revela que 9,2% das empresas de construção civil no país já adotam a metodologia BIM, refletindo um crescimento da sua aplicação no setor (FGV apud Livro da Estratégia BIM, 2019).

Por fim, é importante destacar que o sucesso na adoção do BIM depende não apenas da implementação tecnológica, mas também de uma adequação dos currículos acadêmicos e de programas de ensino. Iniciativas como o ITC-EUROMASTER, desenvolvido por Rebolj et al. (2006, p. 106), visam preparar futuros profissionais da construção civil para as novas demandas da indústria 4.0, com foco nas tecnologias emergentes como o BIM e a Realidade Aumentada (RA), conforme observa Ishida et al. (2015). A qualificação da mão de obra é, portanto, um dos pilares para garantir o sucesso na implementação do BIM e o seu pleno aproveitamento.

Este estudo tem como objetivo analisar a implementação da metodologia BIM (Building Information Modeling) em escritórios de arquitetura e engenharia na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ.

## 2. METODOLOGIA

O artigo foi desenvolvido com base em pesquisas bibliográficas, com o objetivo de analisar diferentes estruturas organizacionais empregadas em escritórios de Arquitetura e Urbanismo e no setor da construção civil, com ênfase no uso de softwares BIM. Além disso, o estudo explorou a implementação desse novo modelo de trabalho no ambiente acadêmico, buscando analisar como a formação prévia dos futuros profissionais é impactada por essa abordagem.

Durante o período de isolamento social provocado pela pandemia de Covid-19, foram realizadas quatro entrevistas online com abordagens quantitativas e qualitativas, direcionadas a públicos distintos: acadêmicos, profissionais que utilizam sistemas CAD geométricos e aqueles já familiarizados com a metodologia BIM, estejam eles em escritórios ou e/ou em academias. Os questionários foram elaborados com base em critérios definidos e uma estrutura analítica detalhada, visando compreender diferentes perspectivas sobre a disseminação e adoção do BIM. As entrevistas exploraram desde o conhecimento inicial sobre a plataforma até sua aplicação prática, abordando temas como o uso de ferramentas no processo de projeto, a organização das equipes técnicas e os desafios da transição de métodos tradicionais para o BIM.

O primeiro questionário, destinado ao público acadêmico, foi desenvolvido na plataforma Google Formulários, permitindo a coleta e análise de dados por meio de gráficos e

tabelas. A estrutura dos questionários incluía formatos diversos, como múltipla escolha, escalas de importância e questões abertas, possibilitando a análise de dados estatísticos e narrativas qualitativas. As demais entrevistas, voltadas a profissionais e professores, foram aplicadas de forma direcionada, utilizando e-mails e WhatsApp para maior alcance. Para organizar as respostas dos profissionais, foi criada uma categorização que agrupava as respostas por quesitos, facilitando a interpretação e o estudo detalhado das informações obtidas. Essa abordagem ampla permitiu compreender o impacto das regulamentações, as mudanças no mercado de trabalho e as perspectivas futuras relacionadas à adoção do BIM.

### 3. RESULTADOS

Para analisar a qualidade das informações obtidas pelas Tecnologias da Informação (TI), foram realizadas pesquisas na forma de entrevistas com 4 tipos de público-alvo: os que não trabalham com BIM; os que trabalham com BIM; profissionais que ensinam BIM e/ou são gerentes BIM; e acadêmicos, com a finalidade de perceber como está sendo a transição na metodologia de trabalho dos profissionais da construção civil que está em vigor no momento atual.

Na pesquisa com acadêmicos, foram analisadas as respostas de 74 graduandos, em sua maioria da Arquitetura e Engenharia Civil, com o intuito de entender, sob a perspectiva do desenvolvimento no ensino, como está sendo essa adaptação no âmbito escolar.

#### 3.1. Público-alvo – acadêmicos (74 respostas)

Nesse contato inicial, foi percebido que as novas tecnologias BIM estão sendo bastante divulgadas pela mídia, justamente pelas recentes regulamentações adotadas pelo governo brasileiro em forma de decretos. A disseminação do assunto faz perceber que muitas pessoas entendem que existe essa nova metodologia de trabalho e que muito se fala em uma futura substituição da maneira de projetar, seguindo a demanda. No entanto, poucas pessoas sabem a fundo o propósito da plataforma BIM, ou então resumem o que seria BIM a softwares isolados, como é o caso do Revit.

Qual faculdade você cursa?

74 respostas

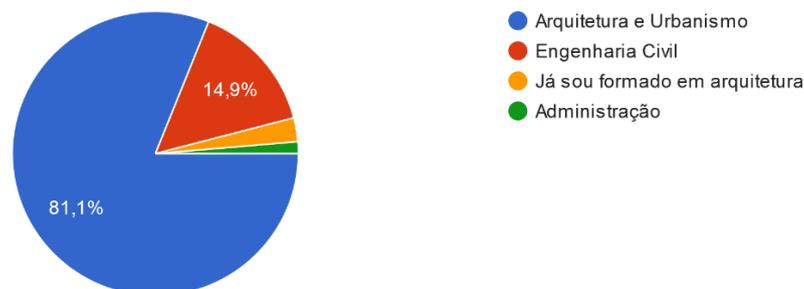


Figura 1: Gráfico de setores. Pergunta 1. Qual faculdade você cursa? (Fonte: Formulários Google, 2020).

Já ouviu falar ou sabe o que é a plataforma BIM?

74 respostas

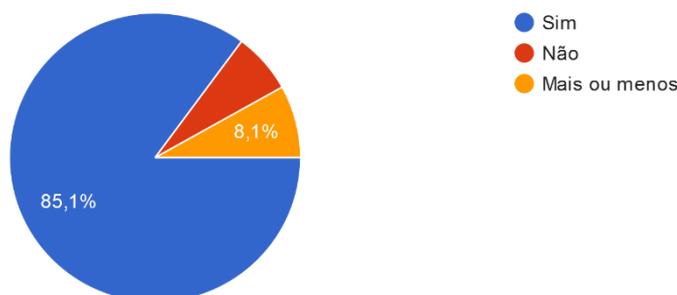


Figura 2: Gráfico de setores. Pergunta 2. Já ouviu falar ou sabe o que é a plataforma BIM? (Fonte: Formulários Google, 2020).

Ainda sob essa perspectiva da divulgação de softwares específicos em detrimento do BIM como um organismo completo e metodológico, foi indagado aos graduandos sobre o contato mais próximo com o BIM.

Algumas das respostas foram: “Revit”; “projetos para faculdade”; “no estágio está começando a implementar”; “projetos acadêmicos com Archicad”; “apresentação do assunto na faculdade e aulas extras”; “Sketchup”; “Eberick”; etc.

Outras respostas demonstram também que uma porcentagem não tem conhecimento sobre a plataforma, ou sabe/ conhece, porém não tem nenhum contato com a mesma:

“Nenhum contato”; “não conheço”; “distante”; “não possuo”; “sei que é uma plataforma da Autodesk”; “não tenho contato pois não uso”; “já ouvi falar em algum site, mas não sei como funciona”; etc.

Porém, há pessoas que se aprofundam cada vez mais no assunto, estudam a plataforma, adotam ou querem adotar em seus escritórios, e realizam a disseminação sob a perspectiva do benefício que obtiveram e que imaginam ter aqueles que migrarem para a nova metodologia:

“Faço estágio em um escritório de coordenação de obras que utiliza softwares BIM para compatibilizar os projetos”; “trabalho profissional”; “tutorial no YouTube”; “utilizo na realização de projetos”; “diariamente”; “aprendi na faculdade e atualmente estou fazendo pós em Master BIM: Ferramentas de Gestão e Projeto”; “alguns projetos desenvolvidos para a faculdade e cursos extras”; “projetos arquitetônico, elétrico e hidráulico no Revit”; “usamos no nosso escritório”; “cursos e estágio”; “já estudei o assunto para que migrássemos para a plataforma BIM”; etc.

Tendo em vista a perspectiva global de novas Tecnologias de Informação, especificamente da construção civil, e também a preocupação de alguns profissionais mais conservadores por perderem espaço diante da rápida evolução que tem acontecido, foi feita também uma pesquisa estatística sobre o nível de importância que consideram as tecnologias a serem implementadas nesse âmbito, que foi aproximadamente o máximo, como já era esperado, por conta do público-alvo estudado ser composto por pessoas mais jovens, principalmente acadêmicos que priorizam a produtividade e eficiência.

Quão importante as novas tecnologias da informação serem aplicadas ao universo da construção civil?

74 respostas

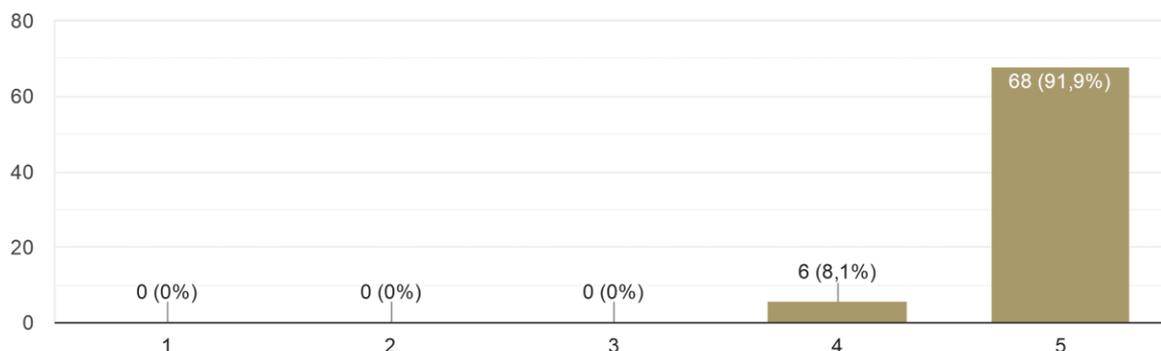


Figura 3: Gráfico de barras. Pergunta 3. Quão importantes são as novas tecnologias da informação para serem aplicadas ao universo da construção civil? (Fonte: Formulários Google, 2020).

Por fim, os alunos tiveram a oportunidade de explorar algumas dúvidas e expectativas sobre a nova metodologia de projetar, principalmente no quesito da substituição do software AutoCAD, que hoje é a principal ferramenta dos arquitetos para representação técnica de seus projetos. A maior parte acha que sim, o BIM irá substituir o “CAD” por ser uma plataforma que possibilita maior assertividade e eficiência:

“Na verdade, tenho mais dúvidas no CAD, já que adotei o BIM desde o início da faculdade”; “dúvidas em como explorar todas as funções”; “acredito que sim, por ser mais completo”; “acho que vai substituir sim, pois tem muito potencial”; “acredito que no futuro possivelmente se torne mais viável a utilização de softwares BIM, pois eles possibilitam construções mais rápidas, com menos problemas a serem enfrentados em obras, garantindo também uma redução de custos, já que ocorrem poucas surpresas e desperdício de material”; “futuramente vai substituir, mas vai levar um tempo”; “gostaria de aprender, sim”; “acredito que vá, assim como o CAD substituiu os desenhos à mão”; “questão de tempo até a plataforma dominar o mercado de trabalho”; “com certeza substituirá, mas não é tão simples de usar quanto o AutoCAD”; “creio que sim, porém tenho dificuldade com a criação de detalhes para interiores, como detalhes em gesso, paginação de piso, etc. Apesar disso, acho uma ferramenta mais completa que o CAD, e que ajuda a diminuir erros e retrabalhos”; “ainda há muita resistência quanto ao uso, mas acredito que futuramente venha ter mais espaço que o AutoCAD, sim”; “sobre a representação gráfica, sim; será mais utilizado com a imersão de novos profissionais no mercado”; “sim, pela praticidade”; “não conheço muito sobre a plataforma BIM, mas acredito que o AutoCAD se tornou um programa muito básico, e temos programas mais completos como o Revit”; “tenho todas as dúvidas possíveis, pois nunca tive contato”; “acho que tem grande possibilidade de substituir”; “compatibilização de projetos, sim”; etc.

Algumas pessoas, no entanto, acreditam que a substituição não acontecerá, sendo o BIM simplesmente um complemento ao sistema geométrico do AutoCAD.

“Acho que pode ser utilizado em conjunto”; “são plataformas semelhantes, a escolha vai pela adequação mais fácil do profissional”; “as dúvidas são muitas, afinal o BIM

propriamente dito vai muito além da definição da integração de algumas plataformas. Acho o AutoCAD uma plataforma insubstituível, pois cumpre bem o seu papel como prancheta digital, e o Revit atrelado ao CAD sempre está conversando durante um processo projetual”; “a complexidade das plataformas BIM é o que mais dificulta o trabalho em um primeiro momento, as minuciosidades. Não acredito em uma possível substituição, pois até existem plataformas que atuam muito bem em conjunto com o CAD, basta a cada profissional a adequação às diferentes ferramentas ofertadas no mercado”; “acredito que, apesar de ser muito mais prático, é um pouco complicado para aprender”; “acho que vai demorar bastante para substituir o CAD”; “não possuo dúvidas. Creio que BIM e CAD possuem propósitos diferentes na construção civil. Serviços de topografia, por exemplo, precisam passar pelo CAD antes de serem utilizados nas plataformas BIM”; “não, acho que provavelmente o AutoCAD acabará se adaptando e modificando sua estrutura para comportar o BIM, do mesmo jeito que outras empresas de tecnologia se adaptam às mudanças do mercado”.

Fundamentado nas entrevistas feitas com o segundo tipo de público-alvo (profissionais que utilizam o sistema CAD geométrico em sua metodologia de projetar) e observando algumas das respostas, foi possível concluir que esses profissionais já possuem uma maneira de projetar muito enraizada, que, apesar das falhas, retrabalho e o fator tempo, comparado ao BIM, encontram no CAD, geralmente combinado com SketchUp para o desenvolvimento de um modelo 3D e tabelas realizadas no Excel, uma metodologia de trabalho que funciona. A organização de toda a equipe por meio de diversos checklists torna o sistema eficiente. Os resultados obtidos na análise das respostas foram os seguintes:

### **3.2. Público-alvo – Profissionais usuários do sistema CAD geométrico (7 respostas)**

#### **3.2.1. De que profissionais é composto a equipe do escritório? (gerente, estagiário, produtor...)**

Geralmente, tais corpos técnicos são compostos por uma ou mais pessoas que coordenam a equipe e colaboradores que desenvolvem o projeto (estagiários). Em empresas que possuam maior demanda de trabalho, pode haver a figura de um gerente, que geralmente é também arquiteto, e se caracteriza por ser um coordenador, mas que é o centro de toda a equipe, responsável por mandar e receber arquivos, fazer as conferências necessárias, realizar operações, etc. Essas equipes também realizam consultoria com especialistas nas disciplinas complementares, como estrutura e instalações.

#### **3.2.2 Como são as etapas de projeto em relação a divisão entre a equipe técnica?**

Seguindo a hierarquia de todo o corpo técnico, o que usualmente acontece na distribuição das tarefas é que os setores mais altos, que são os arquitetos donos dos escritórios e, às vezes, juntamente com coordenadores e gerentes, desenvolvem as ideias e o funcionamento do projeto, enquanto os colaboradores desenvolvem os desenhos técnicos e modelos tridimensionais.

### **3.2.3. Fale um pouco sobre os problemas: perda de arquivos, problemas com versões de arquivos instaladas em computadores diferentes, retrabalho de conceber projetos diferentes: interior, arquitetura, elétrica, hidráulica...**

Afirmaram os arquitetos que esses tipos de problemas não ocorrem com frequência em seus escritórios, pois a metodologia adotada por eles já é bastante revisada com base em prevenir tais imprevistos, justamente por já terem ocorrido muitas vezes. É um fenômeno que, quando se trata de informática, acontece corriqueiramente com problemas na adição de blocos e outros arquivos externos que corrompem o arquivo, fazendo com que alterações de um dia inteiro não sejam salvas. Os famosos bugs "splat" no SketchUp e "fatal error" no AutoCAD são exemplos desses imprevistos. Um arquiteto específico que foi entrevistado relatou um problema grave em seu escritório, em que um vírus invadiu seus hardwares e, até o momento, não conseguiu recuperar os arquivos danificados. Foi nesse momento que percebeu a necessidade de um sistema mais organizado e do aperfeiçoamento da organização de toda a equipe, com salvamento em nuvem, explicou.

### **3.2.4. Você já ouviu falar sobre a plataforma BIM?**

Todos os profissionais já ouviram falar sobre a metodologia BIM e entendem que, em algum momento, será necessária essa transição. Afirmam também que essa metodologia de projetar já vem tentando ganhar espaço há tempos, mas que só agora será irreversível, pois, com as legislações vigentes a partir de 2021, projetos já devem ser entregues em BIM.

### **3.2.5. Você migraria para essa nova metodologia de projetar?**

Alguns ainda não se interessam em migrar para uma nova forma de organização no projeto, pelo custo de softwares, treinamento da equipe e adoção de novos conhecimentos tecnológicos. Outros, no entanto, consideram essencial a migração para o BIM, tanto pela pressão governamental nas licitações quanto pela necessidade de um sistema mais completo, que automatize processos rotineiros e permita mais tempo e flexibilidade na criação do projeto.

Com as entrevistas realizadas com profissionais que utilizam o BIM, ficou claro que eles têm mais confiança nos resultados entregues, pois, com a metodologia, a obra já foi virtualmente construída e as interferências nas disciplinas foram antecipadas e corrigidas, reduzindo drasticamente imprevistos no canteiro e a necessidade de ajustes no projeto em execução.

## **3.3. Público-alvo – Profissionais usuários da plataforma BIM (2 respostas)**

### **3.3.1 Quais principais softwares utilizados no processo de projeto?**

O que foi percebido com as respostas desta questão foi que os profissionais entrevistados utilizam apenas os softwares Revit e SketchUp como ferramentas BIM, o que impede a compreensão total do sistema de trabalho em BIM. Somente um escritório analisado apresentou uma abordagem mais ampla, utilizando Revit, SketchUp, Navisworks, Qbuilder, Eberick e outros softwares específicos para determinados serviços. Este escritório, além dos projetos autônomos que desenvolve, afirma ter uma boa demanda de projetos de outros autores, os quais transforma em BIM para melhor analisar as interferências.

### **3.3.2. De que profissionais é composto a equipe do escritório? (gerente, estagiário, produtor...)**

A mesma estrutura de corpo técnico foi identificada neste público-alvo, com gerente de processos e colaboradores, profissionais ou acadêmicos (estagiários). Percebeu-se também, nesta tipologia de organização da equipe, que alguns escritórios que utilizam a metodologia possuem a figura do engenheiro civil em seu escritório de arquitetura. Isso torna o processo de projeto mais unificado e, muitas vezes, elimina a necessidade de consultorias com outros profissionais que realizam projetos complementares e, conseqüentemente, a compatibilização, pois os softwares facilitadores, junto à presença deste novo profissional, resultam em uma unificação contratual.

### **3.3.3 Como foi a transição do CAD para a plataforma BIM? se trabalhou com projetos desenvolvidos à mão, qual a relação desta transição (prancheta – CAD) com a atual (CAD – BIM)?**

Os profissionais entrevistados que utilizam o BIM citaram ter pouco contato com a prancheta, porém já tiveram relações com aqueles que desenhavam à mão e afirmam que há uma resistência geral desses profissionais à informática. Alguns outros profissionais, que estão há mais tempo no mercado, garantem que o processo de transição para o CAD foi difícil, pois, apesar de já estabelecerem algum contato com o computador para documentação e gestão em geral, não imaginavam o desenho computadorizado como forma de trabalho. Ainda comparando com a atual transição para o BIM, asseguram que será uma grande mudança, mas que será para melhor e ocorrerá mais rapidamente do que a transição do desenho à mão para o CAD.

### **3.3.4 Houve um profissional que gerenciou esse processo de transição?**

A respeito da transição do CAD para o BIM, afirmam que demoraram para adotar o sistema, pois já tinham uma estabilização e uma metodologia com as quais estavam acostumados. Também ressaltam que, no início, a produção tende a cair, mas que, com o passar do tempo, tende a se tornar vantajoso, e que se arrependem de não terem adotado o BIM antes. A contratação de um profissional responsável pelo processo de transição foi essencial.

### **3.3.5 Como são as etapas de projeto em relação a divisão entre a equipe técnica?**

Com relação ao processo de produção dos escritórios agora analisados, há novamente uma semelhança. Porém, nas equipes que trabalham em BIM, a interoperabilidade tende a ser maior, e a relação entre os usuários também, pois os arquivos são atualizados simultaneamente. No entanto, essa metodologia tende a requerer uma maior organização, pois as informações estão ali a todo momento e, se perder nesse meio, não é difícil.

Os arquitetos afirmam ter um gerenciamento em questão de arquivos, backups, envio para os colaboradores; enfim, a coordenação tende a ser bem metodológica. Geralmente, a hierarquia define as funções: os arquitetos do escritório desenvolvem o projeto e estudos preliminares, e os colaboradores a parte técnica e de representação.

### **3.3.6. Fale um pouco sobre os problemas: perda de arquivos, problemas com versões de arquivos instaladas em computadores diferentes, retrabalho de conceber projetos diferentes: interior, arquitetura, elétrica, hidráulica...**

Citaram que os problemas com perda de arquivos e relação entre usuários tendem a ser mínimos, pois a metodologia de organização de toda a equipe, somada ao uso da tecnologia aliada ao projeto, se mostra eficaz no processo de desenvolvimento projetual.

Quanto às versões na metodologia, citando como exemplo o software Revit, não existe a opção de 'salvar em versão anterior', de forma que versões anteriores, instaladas em outros computadores, possam abrir o arquivo. Isso resulta num sistema em que todos os usuários que trabalham em conjunto são obrigados a ter a mesma versão daquele software. Alguns afirmam que é um aspecto positivo, pois seria menos um ponto a se preocupar; outros se sentem com menos liberdade.

### **3.3.7. Quais as vantagens foram encontradas em relação ao modelo anterior de trabalho com o BIM?**

Como já era esperado, a vantagem foi citada como essencial para a transição dos escritórios para o BIM. O principal aspecto foi a alteração do modelo e automatização nas demais representações desenvolvidas. Comparando o BIM com o CAD, afirmam que, no CAD, uma parede é uma parede, pois o profissional que manuseia aquela ferramenta digital tem um conhecimento daquela representação gráfica. Quando é projetado em software BIM, há informação do que cada elemento representa. Não é uma representação gráfica que cabe ao profissional saber o que é, mas o software já entende e categoriza aquele elemento, e figurativamente ele é construído no meio digital. Para isso, necessita de informações como: qual tipo de tijolo foi utilizado, espessura de emboço, reboco, qual acabamento, etc. Com a união de todas essas informações, é possível retirar, por exemplo, o volume total de material utilizado em toda a edificação e, com isso, precificar.

Foi objetivado, nesse último grupo de entrevistados, analisar pessoas que já têm maior aprofundamento sobre o que é a plataforma BIM, como estudiosos sobre o assunto, pesquisadores, professores de cursos, pós-graduandos, etc., para, num panorama mais profissional, abordar opiniões sobre o presente e futuro da plataforma BIM.

## **3.4. Público-alvo – Profissionais BIM managers, professores, gerenciadores de cursos**

### **3.4.1 Qual o interesse dos alunos / pessoas com a plataforma BIM?**

Apesar da percepção da necessidade de todos em relação às perspectivas tecnológicas, alguns dos entrevistados confirmam que a preocupação dos estudantes em aprender algo fora das convencionais disciplinas na faculdade é menor do que deveria, mas complementaram dizendo que depende.

Outros avaliam como uma necessidade e que todos a sentem em se tornar aptos às novas ondas tecnológicas, como a que está sendo tema deste estudo de caso, e que a futura obrigatoriedade do sistema BIM no Brasil vem tornando os assuntos cada vez mais divulgados pela mídia. Acrescentam ainda que a situação de desemprego, tanto pela crise quanto pela atual pandemia do Covid-19, tem despertado o interesse nos profissionais em adquirir uma habilidade diferencial na hora de uma contratação.

### **3.4.2. Como é a evolução dos alunos em relação aos programas?**

Mais uma vez, afirmam tratar-se de uma pergunta relativa, pelo fato de depender de uma série de fatores, mas, principalmente, da grade curricular de cada universidade, que muitas vezes não aborda o BIM em nenhuma das disciplinas. Apesar de o Revit ser o software BIM mais disseminado, ele vem sendo colocado na grade das universidades de forma eletiva, e muitas pessoas não conseguem encaixá-lo.

Enfim, a abordagem acaba sendo bem básica e, muitas vezes, muito pouco explorada, cabendo ao aluno buscar métodos alternativos para se aprofundar nos conceitos da plataforma BIM. É importante ressaltar também o tempo de aprendizagem de cada pessoa. Alguns entrevistados que se enquadram na categoria de professores de BIM em plataformas online/presenciais afirmaram que existem pessoas muito ansiosas, que querem aprender rapidamente sistemas complexos e acabam entrando em cursos que prometem aprendizado em pouco tempo, nos quais muitas informações são jogadas em cima daquele aluno, e a absorção de tudo isso se mostra ineficiente.

### **3.4.3. Você enxerga que a procura pelas novas tecnologias se dá por um interesse próprio ou pela pressão social / governamental?**

Acerca dos alunos, ocorre uma pressão social entre eles nas universidades, pois estão cada vez mais em busca de novos elementos facilitadores do processo de projetar. Já os profissionais seguem a lógica de mercado e acabam sendo moldados pela demanda. Muitos acreditam que, com a legislação em vigor, muitas adaptações hão de ser implementadas.

### **3.4.4. Como se dá o processo de transição do CAD geométrico para a plataforma BIM na sua concepção de ensino?**

Os profissionais, nessa etapa, relatam, com base nas suas experiências como professores, alguns aspectos pontuais acerca da transição que foram designados a realizar. Nesse contexto, alguns afirmam a adoção de um modelo genérico em 2D no software AutoCAD, para que os alunos tenham como base e entendam como realizar essa mudança, e, no final, desenvolvem não só um modelo de projeto, mas também a possibilidade de extração de todas as informações possíveis.

Declaram ainda que o BIM se trata de uma nova filosofia comportamental de projetar e que, nessa etapa de substituição, é primeiramente abordada uma densa teoria, para que, de fato, entendam o funcionamento da plataforma como um conjunto complexo, e, acerca da mudança dos softwares, é necessária a compreensão daquele novo programa não mais como uma prancheta digital, mas como um simulador virtual da construção.

### **3.4.5. O que você acha que a plataforma BIM tem a oferecer para o mercado atual dos projetistas e construtores?**

Na conclusão da entrevista, um panorama generalizado da situação do BIM no mercado de trabalho foi averiguado. Os entrevistados disseram ser importantíssima a adoção de conhecimentos em novas áreas tecnológicas, não só por todas as facilidades já mencionadas, mas também pelo aumento das possíveis oportunidades, encarando o BIM como um diferencial no mercado, que hoje se encontra saturado.

Citaram como exemplo ainda a existência de níveis para uma contratação de projeto em BIM, no qual vai desde um nível BIM mais básico, onde são utilizados poucos processos e softwares, até o BIM máximo, que, afirmativamente, leva-se anos para implementação, onde ocorrem enormes compatibilizações, simulações, relatórios e processos que parecem não ter limites e que possibilitam um projeto eficiente, econômico e de excelência. Acerca desses níveis BIM para contratação, dependem muito da demanda a ser trabalhada, e estudiosos consideraram importante essa designação para melhor organização, visto a infinidade de informações e possibilidades quando se trabalha em BIM.

#### 4. DISCUSSÃO

O sistema BIM (Building Information Modeling) tende a ser prospectivo à implantação nos escritórios da construção civil. Há uma inclinação entre arquitetos, engenheiros, mestres de obras e setores operacionais do mundo inteiro em aderir a novas formas de tecnologia para a construção civil, com objetivos de clareza no relacionamento entre projetistas e executores dos mais variados setores; na rapidez da concepção técnica e na qualidade das informações obtidas.

O desenvolvimento de alguns softwares para a plataforma BIM tem por objetivo a automatização de atividades repetitivas, assim como a visualização de interferências na compatibilização entre disciplinas do modelo 3D. Essa identificação futura de interferências, já no processo de construção, resultaria em um acréscimo no custo final da obra. Com a verificação de tais incompatibilidades anteriormente, é facilitada a tomada de decisão intuitiva. (MACHADO et al., 2017, p. 360)

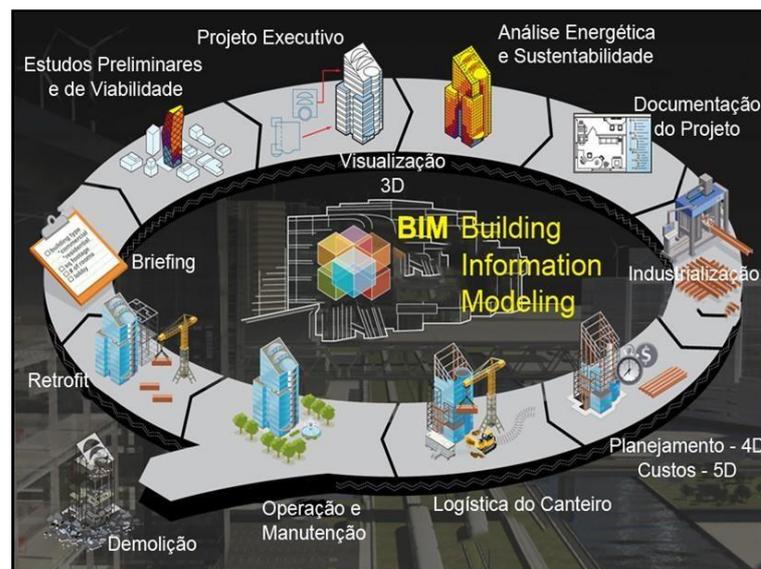


Figura 4: O BIM e o ciclo de vida da edificação (Fonte: Autodesk, adaptado de Manzione, 2013).

Porém, as novas tecnologias, muitas das vezes, não são tão facilmente adaptadas aos usuários. Adeptos ao desenho à mão e à prancheta digital (CAD), pela dificuldade de adaptação aos programas devido à complexidade, pelo financiamento desses softwares, capacitação profissional e integração da equipe técnica, acabam mantendo seu fluxo de trabalho como de costume, uma vez que já existe uma estrutura de trabalho consolidada e otimizada.

Nesse sentido, para uma possível adoção do sistema BIM, se faz extremamente

necessário uma figura chamada Coordenador BIM (BIM Manager). É a pessoa que se encarrega pela migração de uma empresa, escritório ou profissional autônomo para a plataforma BIM, realizando processos de treinamento, adaptação e integração de toda a equipe. Este profissional pode ser temporário, somente contratado para este fim, sendo dispensado após o treinamento, ou então pode ser a própria empresa que tenha um gerente fixo encarregado de toda a gestão.

O público-alvo estudado, primeiramente universitários na maioria, entende a importância de um projeto bem elaborado, especificado e com a devida clareza para os executores. A partir disso, independente de qual seja o workflow utilizado, o resultado do trabalho é o que importa. Entretanto, é possível observar que novas demandas de trabalho e a necessidade de otimização do tempo beneficiam a adoção do BIM para esse público.

Já para o público-alvo formado por profissionais, foi observada pela maioria uma resistência no contexto geral à adoção do BIM no presente momento, não só por ser algo consideravelmente novo, mas também pela já mencionada estrutura de trabalho enraizada com o sistema CAD. Uma vez que essa adaptação requer uma renovação quase total na estrutura de trabalho, o tempo de adaptação para a nova forma de trabalhar acarretaria em uma perda inicial na produtividade, que poderia afetar o escritório. Uma parcela desses profissionais almeja essa migração ou já trabalha nela, afirmando entender as atuais e futuras necessidades de adaptação.

No momento, a disseminação da plataforma BIM ainda não aconteceu plenamente nos escritórios e nas faculdades de arquitetura e urbanismo. Percebe-se que, no contexto atual, o BIM ainda não é prioridade e sua implementação está sendo adiada para um período mais adiante.

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho analisou o panorama da implantação da metodologia BIM no Brasil no período atual. Para tanto, aplicaram-se entrevistas com diversos públicos-alvo, com o objetivo de abranger a pesquisa. Estudos bibliográficos acerca do BIM nos períodos anteriores e em outros países, bem como análises de normativas técnicas de implantação, foram de suma importância para o estudo.

Os dados analisados mostram que a implantação da plataforma BIM nos escritórios se configura como um expressivo vetor de crescimento. As exigências governamentais são preponderantes nesse cenário, uma vez que, a partir dos decretos, se espera que, nos próximos anos, haja um maior enquadramento de pessoas para esse novo fluxo de projeto.

A pesquisa obteve resultados satisfatórios. Com a análise dos dados obtidos pelas entrevistas, foi possível visualizar uma ambiguidade por parte dos usuários. De um lado, consideram de extrema importância a migração para um novo modelo de trabalho, que, pelo aprimoramento tecnológico, auxilia o desenvolvimento projetual a partir da análise de possíveis compatibilidades que reduzem as estatísticas de perda em construções por conta de erros não previstos, ou seja, melhoram a qualidade das informações. Mas, por outro lado, foi observado que há aqueles que não têm interesse na adoção do BIM e não acreditam que a substituição do CAD acontecerá, visto que este é encarado como prancheta virtual e funciona para muitos escritórios, bem como já possuem uma situação de enraizamento com o modelo 2D.

Diante desse estudo, portanto, conclui-se que, para a possível implantação do BIM, são necessários: maior divulgação da parametrização de projetos de construção civil no Brasil, em detrimento da falta de informação sobre como resumir o sistema em um único software; e o cumprimento de demandas de governantes e clientes pela integração com o BIM, a partir de políticas de incentivo para profissionais e clientes. Pois, em um ambiente de utilização da nova plataforma, a organização deverá ser melhorada e, com ela, as perdas poderão ser reduzidas. Consequentemente, o meio ambiente sofrerá menos com o desperdício de material. É importante observar que, se, por um lado, a tecnologia parece ser algo novo e distante, ela surge a cada dia para facilitar e melhorar a qualidade de trabalho e de vida. Ao mesmo tempo, não se pode deixar de considerar o sistema CAD, que, por muitos anos, foi e ainda é a principal forma de representação gráfica de projetos, com a qual muitas pessoas se identificam.

## 6. REFERÊNCIAS

ADDOR, Miriam Roux A.; CASTANHO, Miriam Dardes de Almeida; CAMBIAGHI, Henrique; DELATORRE, Joyce Paula Martin; NARDELLI, Eduardo Sampaio; OLIVEIRA, André Lompreta de. Colocando o "i" no BIM. USJT - arq.urb, n. 4, p. 105-106, 2010. Disponível em: < <https://silو.tips/download/colocando-o-i-no-bim>>. Acesso em: Julho 2020.

ANDRADE, Max Lira Veras X. De; RUSCHEL, Regina Coeli. Interoperabilidade de aplicativos BIM usados em arquitetura por meio do formato IFC. Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 4, n. 2, p. 80, novembro 2009. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50960>>. Acesso em: Julho 2020. DOI: <https://doi.org/10.4237/gtp.v4i2.102>.

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 3 abr. 2020. Seção 1, p. 5.

BRASIL. Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 22 ago. 2019.

CHECCUCCI, E. S.; PEREIRA, A. P. C; AMORIM, A. L. Modelagem da Informação da Construção (BIM) no Ensino de Arquitetura. XVII Sigradi (XVII congresso de la Sociedad Iberoamericana): Knowledge-based Design. Valparaiso, v.1, n.7, p. 308, Dezembro 2014. Disponível em: <<http://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/sigradi2013241/list#articles>>. Acesso em: abril 2020.

FISCHER, M.; KUNZ, J. "The Scope and Role of Information Technology in Construction". CIFE Technical Report #156, Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University, February 2004. Disponível em:

<<http://www.stanford.edu/group/CIFE/online.publications/TR156.pdf>>. Acesso em: abril 2020.

FLORIO, Wilson. Contribuições do building information modeling no processo de projeto em arquitetura. III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na construção Civil (TIC). Porto Alegre, p. 5. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/268377365\\_CONTRIBUICOES\\_DO\\_BUILDING\\_INFORMATION\\_MODELING\\_NO\\_PROCESSO\\_DE\\_PROJETO\\_EM\\_ARQUITETURA](https://www.researchgate.net/publication/268377365_CONTRIBUICOES_DO_BUILDING_INFORMATION_MODELING_NO_PROCESSO_DE_PROJETO_EM_ARQUITETURA)>. Acesso em: abril 2020.

GARBINI, M. A. L.; BRANDÃO, D. Q. Proposta de modelo para implantação de processo de projeto utilizando o conceito BIM em escritórios de arquitetura. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 7-24, jan./jun. 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/89990>>. Acesso em: Julho de 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/gtp.v9i1.89990>

ISHIDA, Celso Y., MILSTED, David R., FREITAS, Maria do Carmo, TSUNODA, Denise F., MACHADO, Gabriel Dias, CONCEIÇÃO, Fabio H. Realidade aumentada: tecnologias inovadoras para o ensino em engenharia e arquitetura. PERCURSO, v. 2, n. 17, 2015. Disponível em: <<http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/percurso/article/view/1146>>. Acesso em: Julho 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.21902/RevPercurso.2316-7521.v2i17.1146>

JUSTI, Alexander Rodrigues. Implantação da plataforma Revit nos escritórios brasileiros: relato de uma experiência. Gestão & Tecnologia de Projetos. Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 142, maio 2008. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50931>>. Acesso em: Julho 2020. DOI: <https://doi.org/10.4237/gtp.v3i1.56>.

MACHADO, F. A.; RUSCHEL, R. C.; SCHEER, S. Análise da produção científica brasileira sobre a Modelagem da Informação da Construção. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 360, out./dez. 2017. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212017000400202>

MASOTTI, Luís Felipe Cardoso. Análise da implementação e do impacto do BIM no Brasil, p. 19. Trabalho de Conclusão de Curso (Centro Tecnológico Departamento de Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/127335?locale-attribute=es>>. Acesso em: Julho 2020.

MENEZES, Gilda Lúcia Bakker Batista de. Breve histórico de implantação da plataforma Bim. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo. Natal, v.18, n.22, p. 154, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/article/view/P.2316-1752.2011v18n22p152>>. Acesso em: abril 2020.

OLIVEIRA, A.; GODENY, B.; MANZIONE, L.; Termo de Referência para desenvolvimento de projetos com o uso da Modelagem da Informação da Construção (BIM), Secretaria de Estado do Planejamento – Santa Catarina, 2013.

REBOLJ, Danijel; MENZEL, Karsten; DINEVSKI, Dejan. A Virtual Classroom for Information Technology in Construction. Computer Applications in Engineering Education, p.106, January 2008. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cae.20129>>. Acesso em: Julho 2020.  
<https://doi.org/10.1002/cae.20129>

RUSCHEL, Regina Coeli. To BIM or not to BIM? In: Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, 3., 2014, São Paulo. Anais... São Paulo - Campinas: UPM-PUCCAMP, 2014, p. 4-5. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/282669890\\_To\\_BIM\\_or\\_not\\_to\\_BIM](https://www.researchgate.net/publication/282669890_To_BIM_or_not_to_BIM)>. Acesso em: Julho 2020.

SALOMÃO, Pedro Emílio Amador; COSTA, Naiene Cardoso; GOUVÊA, Débora Lopes; OLIVEIRA, Acly Ney Santiago de. Modelagem e compatibilização de projetos de uma residência Minha Casa Minha Vida em software de plataforma BIM. Research, Society And Development, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i8.1230>. Acesso em: Julho 2020.

TEIXEIRA, Edvanio. Guia de Interoperabilidade BIM: Fluxo completo de projetos utilizando soluções AltoQi e ARCHICAD. AltoQi. s/d.

BRASIL, LIVRETO DA ESTRATÉGIA BIM BR. Ministério da indústria, comércio e serviços. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/380133268/Livreto-Estrategia-BIM-BR-Digital-V5>. Acesso em: Julho 2020.

WITICOVSKI, Lilian Cristine. Levantamento de quantitativos em projeto: Uma análise comparativa do fluxo de informações entre as representações em 2D e o modelo de informações da construção (BIM). 2011. 199f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Curitiba, 2011.