

## ESTUDO DO USO DA METODOLOGIA MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO (BIM) POR PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA EM SINOP – MT

GUILHERME TOMAZ DE SOUZA DAMASCENO<sup>1</sup>  
WENDER DA SILVA PEREIRA E SOUZA<sup>2</sup>

**RESUMO:** Tendo em vista uma gama de profissionais de engenharia civil que se mostram desatualizados em relação a projetos, alguns fatores influenciam esse comportamento. Considerando que a busca em atualização e capacitação profissional é fundamental atualmente, e o uso de metodologias e tecnologias nesta área representará ganho de tempo e recursos. Nesta pesquisa, a utilização de softwares de compatibilização de projetos demonstrou que eles possibilitam a coordenação entre os profissionais, permitindo a elaboração de projetos mais precisos e com uma redução significativa de retrabalhos. Utilizando a metodologia de estudo de caso e aplicando um questionário, foi possível evidenciar a necessidade urgente de atualização de software entre os profissionais da área.  
**PALAVRAS-CHAVE:** Compatibilização; Interoperabilidade; Metodologia.

## USE OF CIVIL BUILDING WASTE IN CONCRETE MANUFACTURING FOR LOW FLOW RIGID FLOORING

**ABSTRACT:** Given a range of civil engineering professionals who are out of date with projects, we will investigate in this research some factors that influence this behavior. Considering that the search for updating and professional qualification is fundamental today, and the use of methodologies and technologies in this area will represent a gain of time and resources. Thus, we will demonstrate in this research that the use of software that makes projects compatible, will enable the interoperability between professionals so that they can make a more accurate project and with a reduction of considerable rework, through the case study methodology. The implementation of a questionnaire made it possible to highlight the need for software updates by professionals in the field.

**KEYWORDS:** Compatibility; Interoperability; Methodology.

### 1. INTRODUÇÃO

A construção civil tem passado nos últimos tempos por um difícil processo de transformação, devido as condições econômicas do país e à própria estrutura competitiva do setor. Essa transformação vem ocorrendo a partir dos lançamentos de novos softwares, com metodologias modernas mais adequadas para a elaboração de projetos, bem como novas técnicas construtivas consideradas mais eficazes e que visam minimizar impactos socioambientais os resíduos da construção civil (MISZURA, 2013).

Observa-se que na construção civil, assim como em outros setores da indústria, os projetos possuem a importante tarefa de entregar qualidade final ao produto e benefícios

<sup>1</sup> Acadêmico de Graduação, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Fasipe - UNIFASIFE. Endereço eletrônico: [tomaz.ecivil@gmail.com](mailto:tomaz.ecivil@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Fasipe - UNIFASIFE. Endereço eletrônico: [wender\\_sps@hotmail.com](mailto:wender_sps@hotmail.com)



no prazo de execução da obra (VARGAS, 2008). Neste sentido Frabrício (2002) afirma que a concepção e o projeto também estão atrelados a sustentabilidade do produto e a eficiência dos processos.

Evidencia-se também que boa parte das construtoras, terceirizam a elaboração dos projetos, subcontratando escritórios que estão fora de seus organogramas. Essa medida visa reduzir os custos, no entanto muitas vezes acaba por acarretar negligência de comunicação e interoperabilidade entre os engenheiros projetistas da obra. Com isso, a elaboração de um projeto em alguns casos é compreendida como um custo, quando na verdade deveria ser considerado um “investimento cujos retornos se evidenciarão na grande eficiência de sua produção e na maior qualidade dos produtos gerados na obra” (CHIPPARI, 2014).

Observa-se que as pesquisas com foco na elaboração simultânea de projetos na construção civil tem sido cada vez mais difundidas. No entanto elas ainda não estão sendo aplicadas em grande escala, devido à dificuldade de manuseio e à falta de conhecimento dos profissionais envolvidos (MISZURA, 2013).

Fundamentado nisso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a falta de comunicação entre projetos e execução em um processo construtivo no ramo da engenharia, evidenciando a necessidade cada vez mais de estudo e aperfeiçoamento, bem como de novas metodologias ou a criação de uma ferramenta eficaz para a junção e compatibilização desses processos.

Dessa forma, foi visto que diminuir custos, agilizar os processos construtivos, profissionalizar a execução e integrar a equipe. Trarão inúmeros benefícios ao setor (VARGAS, 2008).

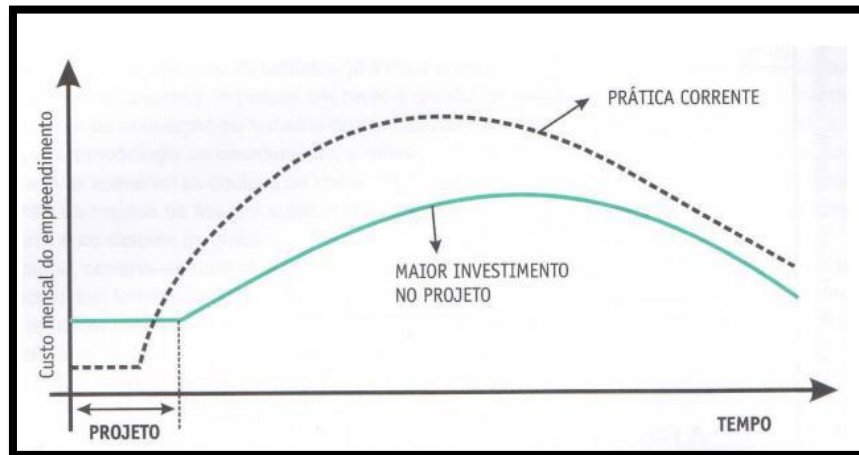
## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Gerenciamento de Projetos

É evidente hoje no setor da construção civil a necessidade de aperfeiçoar os processos de concepções de projetos de edificações. Este aperfeiçoamento tem como objetivo uma interação entre o projeto e a execução nos canteiros de obras, no sentido de otimizar e agregar valor ao empreendimento como produto final (MIKALDO JR; SCHEER, 2008). Considerando que o projeto segue um processo é fundamental compreendê-lo para passar com segurança por essas etapas aos quais são idealização, simulação e implantação. Com isso alcançar o objetivo de sair das ideias para a realidade da obra, para a engenharia civil o termo projeto representa um conjunto de informações (especificações, desenhos etc.) que instruem a implantação de um negócio (AMANDA, 2015).

Neste contexto a palavra projeto deriva do latim *projetum*, significa uma atividade realizada antes de uma ação, assim sendo projeto pode ter a definição como ação previa de uma obra, pesquisa ou desenho que de modo sistemático e planejado é desenvolvido para se chegar a um objetivo. (AMANDA, 2015)

**Figura 1:** Investimento na fase de projetos x práticas convencionais.



Fonte: (MELHADO, 2005, P.16).

Vê-se na figura 01 que um maior investimento no desenvolvimento de projetos versus práticas convencionais, ocasionam potencial redução de custos e de prazos em uma obra, e que esse resultado é conseguido pelo investimento na área de projetos com um maior investimento (AMANDA, 2015).

Evidenciando assim que a falta de interoperabilidade entre os projetistas é outro fator importante a ser destacado e que tem resultado na redução da qualidade dos projetos, o que por vezes acarreta em inúmeros retrabalhos, estes fatores podem também estar associados à exigência por parte do contratante em relação ao cumprimento de metas e prazos, o que normalmente acaba resultando em efeitos negativos, pois cada vez que há necessidade de um retrabalho quer seja em um projeto ou em uma obra resulta em custos e tempo adicional comprometendo a execução do empreendimento. (MISZURA, 2013).

Sobre esse fenômeno, Vargas (2008) realça que esse sistema favorece o amadurecimento isolado de cada área em relação ao estudo de soluções agrupadas para as incompatibilidades, pois a sobreposição dos diferentes tipos de projetos acontecem somente ao fim do projeto, aparecendo então a necessidade de compatibilizar projetos que já estão concluídos o qual poderia ser evitado fazendo uma compatibilização, isto por sua vez resultaria em evitar o desperdício de tempo e energia com os retrabalhos.

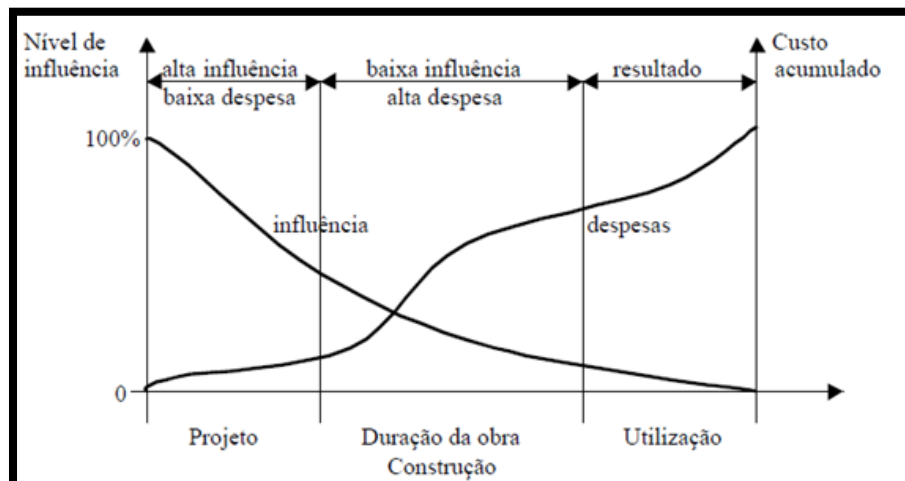
Para além do grande desperdício de tempo é importante considerar o excesso de gastos não previstos com antecedência, para diminuir os custos da obra, a atenção deverá estar voltada para essa fase inicial do processo de projeto, tendo em vista que nessa etapa ainda é possível se evitar erros e de acordo com Amanda (2015), esses processos tendem a representar 60% dos problemas da obra.

Portanto o período de projeto desempenha um papel bem relevante na construção civil, possibilitando o mapeamento das probabilidades pré-execução, como o aprimoramento de métodos executivos e a detecção de falhas, problemas e patologias, permitindo assim a redução de desperdícios e maximizando os lucros financeiros (CORREIO, 2014).

Para exemplificar isso a Figura 3 demonstra o nível de influência sobre os custos do empreendimento, a partir do qual temos a possibilidade de notar que o projeto exerce uma influência considerável sobre os custos da edificação, pois nesta fase do processo

ainda existem muitas alternativas, uma vez que nessa etapa poucas despesas foram geradas (VARGAS, 2008).

Figura 3: Nível de influência sobre os custos do empreendimento.



Fonte: (Tavares, 2001).

## 2.2 Compatibilização de projetos

Nesse contexto de edificação, compatibilizar projetos significa analisar se os componentes dos devidos sistemas ocupam espaços discordantes entre si, e com isso garantir que os dados compartilhados tenham conexão e possam ser seguros até o término do projeto (GRAZIANO, 2003). Para que isso aconteça é necessário a participação dos diversos projetistas envolvidos nas diferentes etapas, tanto de planejamento quanto de execução do empreendimento, o que acarretará maior sintonia das etapas construtivas, permitindo que a elaboração de projetos aconteça com quantidade menor de incertezas e com maior proximidade da realidade (FORGIARINI, 2015).

Para tal é importante o profissional compatibilizador de projetos, este é o profissional que consegue entender o raciocínio conceitual e levar a informação dimensional para discussão, sendo assim ele tem uma importância adicional além daquela de sobrepor desenhos. (FERREIRA, 2001).

Compreende-se que anexo ao processo de compatibilização, quanto mais forem as sobreposições entre o projeto arquitetônico e os demais projetos complementares, tende ser maior o grau de assertividade no período construtivo e maior será o esclarecimento das informações entre os profissionais (FETZ, 2009). Horostecki (2014) enfatiza que compatibilizar projetos requer investimentos que podem representar de 1% a 1,5% do custo da edificação, e com isso acarretará a diminuição de despesas que varia de 5% a 10% dos custos.

## 2.3. Building Information Modeling - Modelagem da Informação da Construção (BIM)

Com o aparecimento de novas tecnologias, tem se lançado no mercado de *softwares*, novos layouts com novas funções, possibilitando a integração de dados e informações que podem ser exportados e importados. E uma dessas tecnologias foi batizada como "*Building Information Modeling – Modelagem da Informação da Construção (BIM)*" (GIACOMELLI, 2014). Conhecido como modelagem da informação da construção ou modelo paramétrico da construção virtual, que para além de ser um modelo de visualização do espaço projetado é um modelo digital que contém um banco de dados





capaz de juntar informações com várias finalidades, tais como o aumento da produtividade e a fundamentação do processo (CRESPO, 2007).

Por meio das modelagens o Modelagem da Informação da Construção (BIM) está se destacando como novo potencial tecnológico, uma vez que ele possui todas as funções do *software* AutoCAD 3D, e essas informações juntas permitem a confecção de tabelas de orçamentos, cronogramas e fundamentos. Ao passo que o modelo 3D do *software* AutoCAD traz apenas coleções de linhas, pontos, formas 2D e 3D e volumes, pois no conceito Modelagem da Informação da Construção (BIM) tais padrões geométricos podem também ter significado abstrato ou simbólico, assim como dados qualitativos ou quantitativos (YAN, 2008).

A respeito das pesquisas referentes ao método utilizado dentro da construção civil a metodologia Modelagem da Informação da Construção (BIM), vem se tornando prioritária, e tudo indica que em alguns anos apresentar projetos nas prefeituras em modelo Modelagem da Informação da Construção (BIM) se tornará lei no Brasil (AMANDA, 2015).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na cidade de Sinop, com profissionais e empresas sendo 16 empresas e 12 engenheiros autônomos. A aplicação do questionário aos envolvidos está relacionada à uma metodologia utilizada pela empresa. Foi verificado se os profissionais têm conhecimento sobre metodologia Modelagem da Informação da Construção (BIM), e se conhecem as vantagens de se utilizar tal metodologia. Analisamos também as informações dadas pelos que disseram ter conhecimento sobre a metodologia em questão, a fim de evidenciar as razões pelas quais não fazem a utilização do método, uma vez que ao não utilizar a metodologia surgem dificuldades ao fazer uma compatibilização de projetos eficientes. Caso compreendessem e usassem a metodologia em questão alcançariam os resultados com mais eficiência, pois experiências com os softwares demonstram que sua utilização faria a interoperabilidade entre eles para que pudessem evitar retrabalhos nos projetos na hora da execução. Com isso alcançariam um ganho de tempo e recursos.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No contexto da pesquisa observou-se que não foram poucos os profissionais que declaram não fazer o uso da metodologia Modelagem da Informação da Construção (BIM), e que isso acarretou uma gama de erros de execução. Então, a partir dos resultados encontrados, é possível afirmar que não há somente desperdício de tempo, mas principalmente também um prejuízo significativo no valor total da obra.

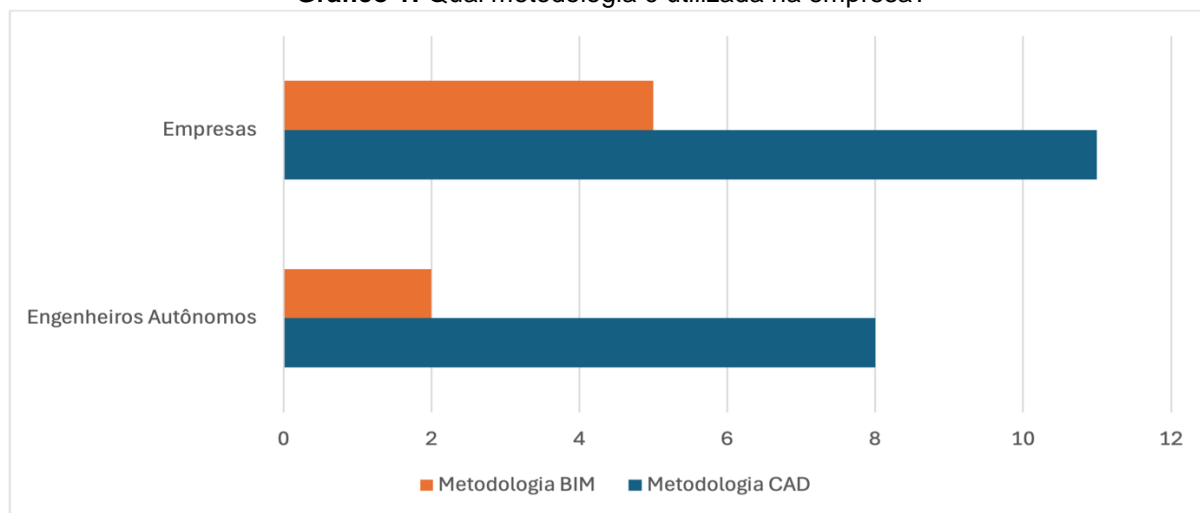
Diante disso, em observação as vantagens acerca da plataforma Modelagem da Informação da Construção (BIM), fica evidente que a falta de um gerente de projetos capacitado e especialista na modelagem da informação da construção pouparia ou no mínimo reduziria a quantidade de erros em decorrência da falta de compatibilização de projetos, bem como diminuiria os custos da construção e o desperdício de tempo. A seguir apresentamos o gráfico 01 contendo a metodologia tecnológica escolhida pelos profissionais da área.

O Além disso os resultados das análises dos questionários destacam a necessidade de uma mudança cultural dentro das empresas de engenharia promovendo



uma maior valorização da inovação e da adoção de novas metodologias. Somente assim será possível reduzir o desperdício de tempo e os custos adicionais significativos ao valor total da obra, evidenciando pela falta de compatibilização eficiente.

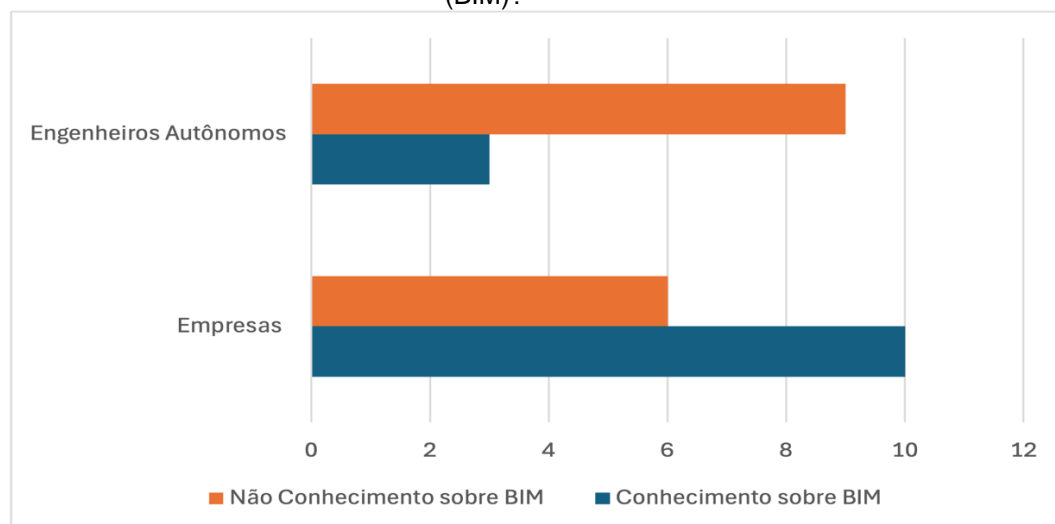
**Gráfico 1:** Qual metodologia é utilizada na empresa?



**Fonte:** Própria (2019)

O gráfico 01 está relacionado à escolha da metodologia que a empresa utiliza. Com base na pesquisa, verifica-se que a maioria dos engenheiros autônomos e empresas utilizam a metodologia CAD. Aproximadamente 8 engenheiros autônomos declararam utilizar CAD, enquanto 2 utilizam BIM. No caso das empresas, a diferença é ainda maior: cerca de 11 empresas utilizam CAD e 5 utilizam BIM. Essa discrepância sugere que a metodologia BIM, apesar de seus benefícios, ainda não é a escolha predominante entre os profissionais e empresas da área.

**Gráfico 2:** A empresa tem conhecimento sobre metodologia Modelagem da Informação da Construção (BIM)?



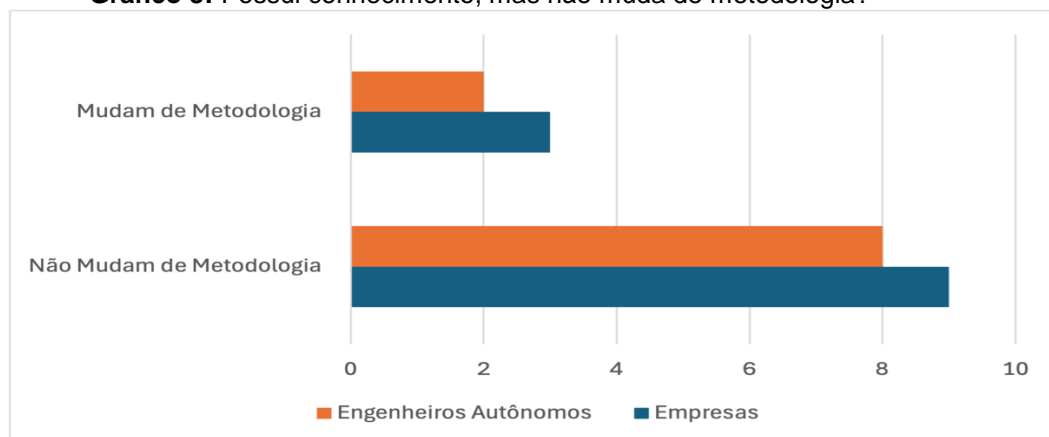
**Fonte:** Própria (2019)

O gráfico 02 mostra as empresas e engenheiros autônomos que têm conhecimento sobre a metodologia Modelagem da Informação da Construção (BIM). Segundo a pesquisa,



10 empresas têm conhecimento sobre BIM, enquanto 6 empresas não possuem esse conhecimento. Entre os engenheiros autônomos, 3 relataram conhecer BIM, enquanto 9 não têm conhecimento sobre a metodologia. Esses dados indicam que, embora muitas empresas estejam cientes do BIM, ainda há uma lacuna significativa de conhecimento entre os engenheiros autônomos.

**Gráfico 3:** Possui conhecimento, mas não muda de metodologia?

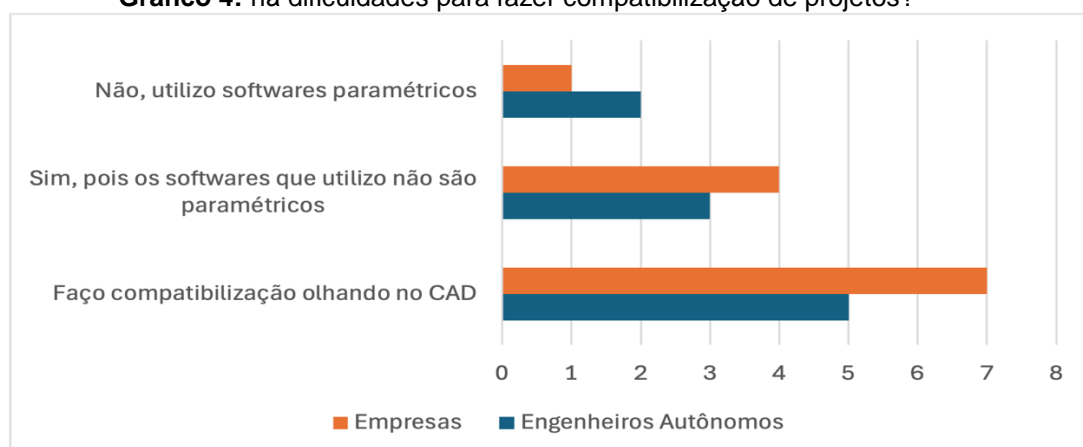


Fonte: Própria (2019)

No gráfico 3, investigou-se que a maioria das empresas e engenheiros autônomos têm conhecimento sobre a metodologia, mas não mudam de metodologia, muitas vezes por julgarem não ser necessário.

Assim sendo, como pode ser visto no gráfico acima, 8 engenheiros autônomos e 9 empresas não mudam de metodologia. Entre os engenheiros autônomos, a principal razão para isso é a falta de tempo. Um número menor menciona o custo de capacitação, e por último, os custos com os softwares BIM.

**Gráfico 4:** há dificuldades para fazer compatibilização de projetos?



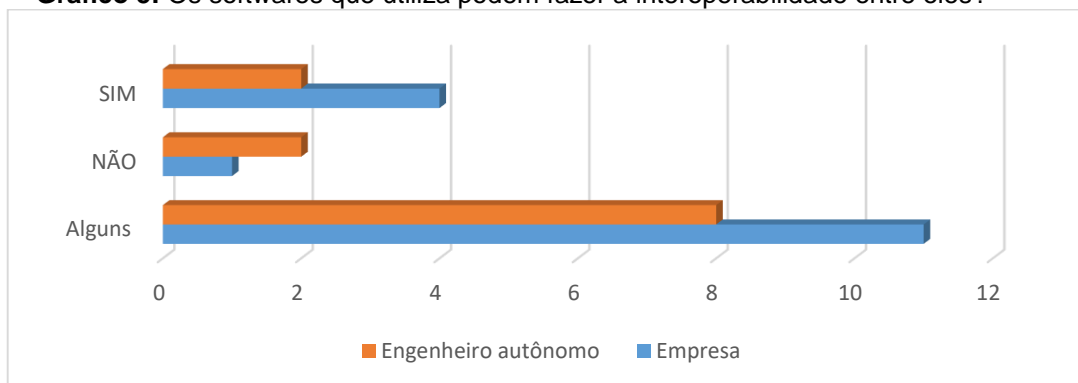
Fonte: Própria (2019)

O gráfico 4 está relacionado à compatibilização de projetos e mostra que muitos profissionais têm dificuldades nesse processo crucial da engenharia. Segundo os dados, 5 engenheiros autônomos e 7 empresas relataram que fazem a compatibilização olhando no CAD. Além disso, 3 engenheiros e 4 empresas mencionaram que os softwares que utilizam não são paramétricos, e 2 engenheiros e 1 empresa declararam não utilizar softwares



paramétricos. Esses problemas são decorrentes dos métodos falhos implementados, pois as ferramentas escolhidas não favorecem uma visão clara do projeto e, conseqüentemente, a previsibilidade dos erros.

**Gráfico 5:** Os softwares que utiliza podem fazer a interoperabilidade entre eles?

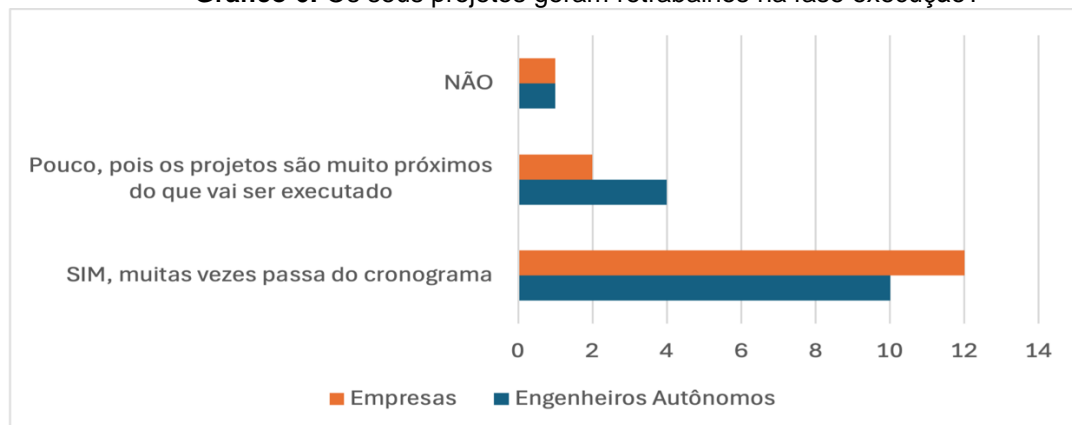


Fonte: Própria (2019)

No gráfico 5 temos a representação da interoperabilidade entre os softwares, como podemos ver, 68% das empresas demonstram ter alguns softwares e estes possuem essa habilidade, pois caso não haja essa função nos softwares utilizados pelos profissionais, não será possível fazer uma compatibilização dos projetos complementares com o arquitetônico.

No gráfico 6 temos a representação das respostas relacionadas ao retrabalho, bem como este resulta em ter que se flexibilizar o cronograma.

**Gráfico 6:** Os seus projetos geram retrabalhos na fase execução?



Fonte: Própria (2019)

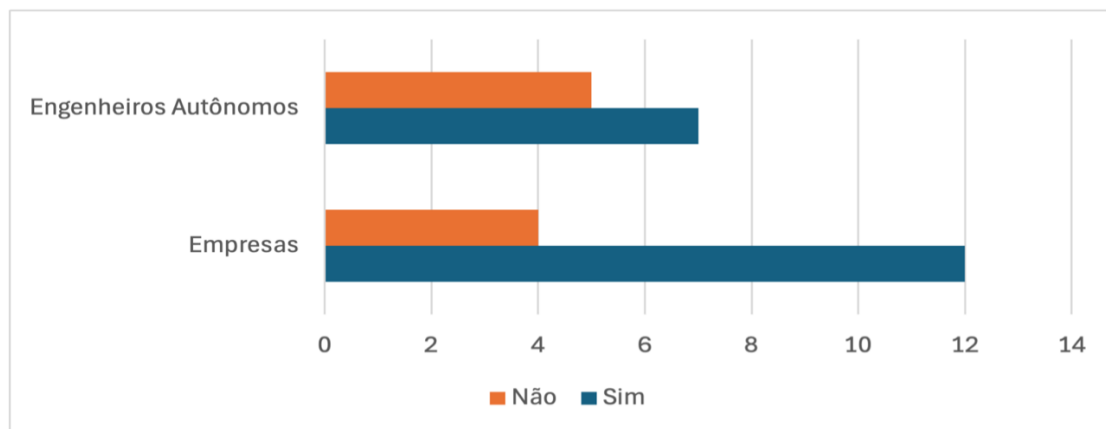
O gráfico 6 mostra que a maioria dos profissionais enfrenta retrabalhos na fase de execução dos projetos. Dez engenheiros autônomos e doze empresas relataram que muitas vezes seus projetos passam do cronograma. Além disso, quatro engenheiros e duas empresas disseram que seus projetos geram pouco retrabalho, pois são muito próximos do que será executado. Esses dados indicam que o retrabalho é uma questão comum e significativa nas obras de engenharia, impactando diretamente a necessidade de flexibilizar o cronograma.





No gráfico 7 temos a demonstração do número de pessoas que declararam buscar metodologias ou tecnologias mais avançadas em seus projetos vejamos com a finalidade de obter uma maior precisão, vejamos as declarações:

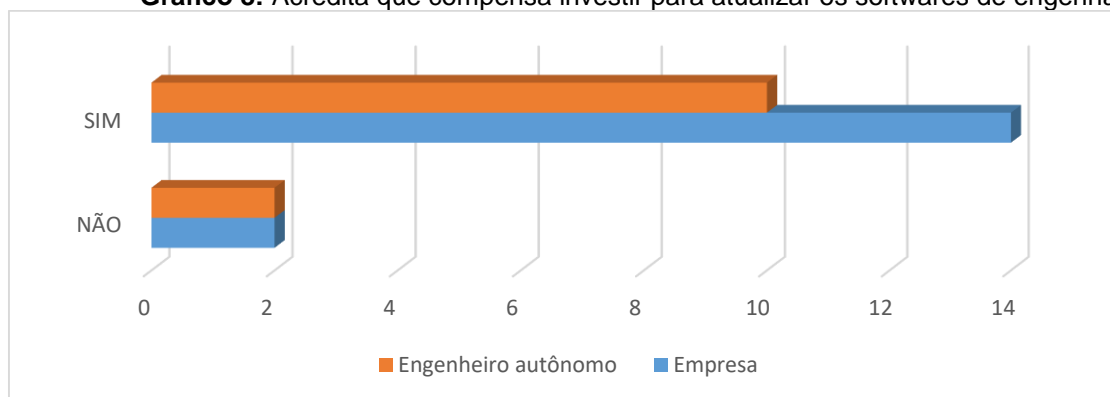
**Gráfico 7:** Busca-se atualizar para os softwares mais avançados que trabalham com maior precisão?



Fonte: Própria (2019)

O gráfico 7 mostra a busca por atualização para softwares mais avançados que trabalham com maior precisão. De acordo com os dados, 12 empresas e 7 engenheiros autônomos disseram buscar atualização, enquanto 4 empresas e 5 engenheiros não buscam atualização. Esses dados indicam que tanto empresas quanto engenheiros autônomos estão cientes da importância de utilizar tecnologias mais precisas, embora a adoção ainda não seja universal.

**Gráfico 8:** Acredita que compensa investir para atualizar os softwares de engenharia?



Fonte: Própria (2019)

O gráfico 8 está relacionado à visão sobre novas tecnologias e novos recursos que auxiliam os profissionais da área. De acordo com os dados, 14 empresas acreditam que compensa investir para atualizar os softwares de engenharia, enquanto 2 empresas não compartilham dessa visão. Entre os engenheiros autônomos, 7 consideram o investimento válido, enquanto apenas 1 não acredita que vale a pena.

Diante disso, e considerando as vantagens da plataforma Modelagem da Informação da Construção (BIM), fica claro que a presença de um gerente de projetos capacitado e especialista em BIM é essencial. A ausência desse profissional pode levar a um aumento nos erros devido à falta de compatibilização de projetos, resultando em



maiores custos de construção e desperdício de tempo. Com um gerenciamento adequado e o uso eficiente do BIM, é possível minimizar esses problemas, reduzindo assim os custos totais da obra e otimizando os recursos utilizados. Assim, a partir dos resultados das análises dos questionários, é possível afirmar que não há apenas desperdício de tempo, mas também custos adicionais significativos ao valor total da obra devido à falta de compatibilização eficiente. Isso evidencia que os profissionais ainda não demonstram preocupação em mudar de metodologia.

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com o estudo realizado, ficou evidente que a metodologia Modelagem da Informação da Construção (BIM) ainda não é amplamente adotada nos projetos de engenharia, conforme demonstrado pelos gráficos analisados. Apenas uma parte dos profissionais e empresas entrevistados faz uso da metodologia BIM, evidenciando a necessidade urgente de capacitação e conscientização sobre seus benefícios.

Os gráficos indicaram que muitos profissionais e empresas não mudam de metodologia principalmente por falta de tempo e pelo custo da capacitação, embora reconheçam a importância da atualização tecnológica. A maioria dos entrevistados percebe as vantagens de investir em novos softwares de engenharia, mas a adoção não é universal, o que reforça a necessidade de promover a atualização contínua.

A implantação do BIM, como demonstrado, pode reduzir significativamente erros e retrabalhos, diminuir custos e otimizar o tempo de execução dos projetos. Essa metodologia oferece uma modelagem eficiente e compreensível, beneficiando clientes, projetistas, empreiteiros e construtores.

Portanto, é indiscutível que, em pouco tempo, o BIM será indispensável para as edificações, e um importante investimento em sua adoção e no aprimoramento das técnicas associadas trará inúmeros benefícios. A expansão do uso do BIM confirma suas vantagens, aumentando o número de usuários que comprovam sua eficácia e relevância para o setor de construção.

## REFERÊNCIAS

ALGAYER, Thiago Albuquerque. **Compatibilização de projetos na construção civil: um estudo do panorama atual e das interferências entre os principais tipos de projeto.** Monografia de conclusão de curso em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2014.

CHIPPARI, Patrícia. **Compatibilização de projetos economiza tempo e dinheiro.** Disponível em: <[http://www.aecweb.com.br/cont/m/cm/compatibilizacao-de-projetos-economiza-tempo-e-dinheiro\\_6907](http://www.aecweb.com.br/cont/m/cm/compatibilizacao-de-projetos-economiza-tempo-e-dinheiro_6907)>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

CRESPO, Cláudia Campos; RUSCHEL, Regina Coeli. **Ferramentas Modelagem da Informação da Construção (BIM): um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto.** In: Anais do III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil. Porto Alegre, 2007.



FERREIRA, Rita Cristina. **Os diferentes conceitos adotados entre gerência, coordenação e compatibilização de projetos na construção de edifícios.** Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifício. São Carlos, 2001.

FETZ, Jonas. **Compatibilização de Projetos na Construção Civil de Edificações.** Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil. Joinville, 2009.

GIACOMELLI, Wiliana. **Compatibilização de projetos – estudo de caso.** Revista Especialize On-Line IPOG, 8ª ed, nº 9, vol. 01/2014. Goiânia, 2014.

GRAZIANO, Francisco Paulo. **Compatibilização de projetos.** Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Mestrado Profissionalizante. São Paulo, 2003.

MIKALDO JR, Jorge; SCHEER, Sergio. **Compatibilização de Projetos ou Engenharia Simultânea: Qual é a melhor solução?** Revista Gestão & Tecnologia de Projetos. Curitiba, 2008.

MISZURA, Livia. **Coordenação de projetos: a importância da comunicação e coordenação no processo de projeto de empreendimentos residenciais e comerciais.** Revista Especialize On-line IPOG, 5ª ed, nº 5, vol. 01/2013. Goiânia, 2013.

NASCIMENTO, Luiz Antonio; SANTOS, Eduardo Toledo. **A Contribuição da Tecnologia da Informação ao Processo de Projeto na Construção Civil.** In: Workshop Nacional - Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2001, São Carlos. Anais do Workshop Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. São Carlos, 2001.

SOUSA JUNIOR, Almir Mariano de; MAIA, Clivia Corina Lima Lobo; CORREIO, Prisciliane Roberta Paula de Azevedo. **Compatibilização de projeto arquitetônico, estrutural e sanitário: uma abordagem teórica e estudo de caso.** Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria – Revista Monografias Ambientais. V 14, n. 2, março de 2014. Santa Maria, 2014.

SUZUKI, Rogério. **Modelagem da Informação da Construção (BIM) - Mercado & Implantação.** Palestra realizada no Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Rio Grande do Sul em 7 de maio. 2015.

TAVARES JÚNIOR, Wandemberg. **Desenvolvimento de um modelo para compatibilização das interfaces entre especialidades do projeto de edificações em empresas construtoras de pequeno porte.** Dissertação de mestrado em Engenharia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

TAVARES JÚNIOR, Wandemberg. **Desenvolvimento de um modelo para compatibilização das interfaces entre especialidades do projeto de edificações em empresas construtoras de pequeno porte.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.



VARGAS, Marcelo Cruz. **Gerenciamento de projetos por meio da engenharia simultânea: Sugestões para a otimização do processo na Sudcap.** Belo Horizonte, 2008.