



BIM: ANÁLISE DA AUSÊNCIA DE CAPACITAÇÃO DE PROFISSIONAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA REGIÃO DE MANHUAÇU-MG

Bianca de Oliveira

Carlos Henrique Carvalho Junior

Curso: Engenharia Civil Período: 10º Área de Pesquisa: Engenharia Civil

Resumo: Com o desenvolvimento constante e a grande demanda de obras na área da construção civil, novas ferramentas com o intuito de otimizar o trabalho do engenheiro civil e/ou arquiteto, são apresentadas todos os dias. Uma dessas ferramentas é a Plataforma BIM (*Building Information Modeling*), que é uma plataforma virtual, que realiza a compatibilização de todos os projetos que competem à construção civil. Baseado em uma pesquisa realizada em 2019, este trabalho objetivou-se a encontrar a razão pela qual há tão poucos profissionais com capacitação em BIM na região de Manhuaçu-MG. A pesquisa foi realizada através da busca pelos cursos de compatibilização de projetos mais próximos à região e pelos seus valores de investimento. Os resultados obtidos comprovaram que a falta de capacitação em compatibilização de projetos da construção civil nas proximidades é o motivo para que sejam tão poucos os profissionais habilitados a utilizar o BIM.

Palavras-chave: BIM, Compatibilização de Projetos, Modelagem da Informação da Construção.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	06
2.DESENVOLVIMENTO.....	07
2.1.Referencial Teórico.....	07
2.1.1.BIM.....	07
2.1.2.BIM na região de Manhuaçu.....	10
2.2.Metodologia.....	11
2.3.Discussão de resultados.....	11
3.CONCLUSÃO.....	14
4.REFERÊNCIAS.....	14



SUMÁRIO DE FIGURAS

FIGURA 1.....	07
FIGURA 2.....	08
FIGURA 3.....	09
FIGURA 4.....	10
FIGURA 5.....	10
FIGURA 6.....	11



SUMÁRIO DE QUADROS

QUADRO 1.....	11
QUADRO 2.....	12
QUADRO 3.....	13

1. INTRODUÇÃO

A plataforma BIM (*Building Information Modeling*), em português, Modelagem da Informação da Construção, é uma ferramenta capaz de gerar um modelo virtual preciso de uma edificação digitalmente, com geometria exata e todos os dados relevantes necessários para dar suporte à construção, à fabricação e ao fornecimento de insumos para a realização da construção (EASTMAN *et al.*, 2014).

Segundo Crespo e Rushel (2007, p.2), “Em sistemas CAD-BIM, os componentes do edifício são objetos digitais codificados que descrevem e representam os componentes do edifício da vida real”. Exemplificando isto, entende-se que os objetos da construção são representados por todas as dimensões (comprimento, largura e altura) e também por suas propriedades (materiais, finalidade, especificações, fabricante e preço).

Na região de Manhuaçu-MG há um déficit na utilização do BIM entre os profissionais da construção civil (SILVA, 2018). Uma pesquisa realizada com arquitetos e engenheiros civis da região de Manhuaçu, para analisar o quão presente a plataforma BIM se faz no meio da construção civil desta região, concluiu que a maioria dos profissionais entrevistados não utiliza o BIM por ausência de capacitação.

Baseado nesta pesquisa, este trabalho tem como objetivo analisar os motivos que ocasionam este déficit de capacitação dos profissionais da construção civil em compatibilização de projetos, na região de Manhuaçu, e apontar soluções para a resolução deste baixo percentual de utilização da plataforma. Tendo em visto que esta tecnologia é de grande valia para a otimização do trabalho do engenheiro civil e do arquiteto.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Referencial Teórico

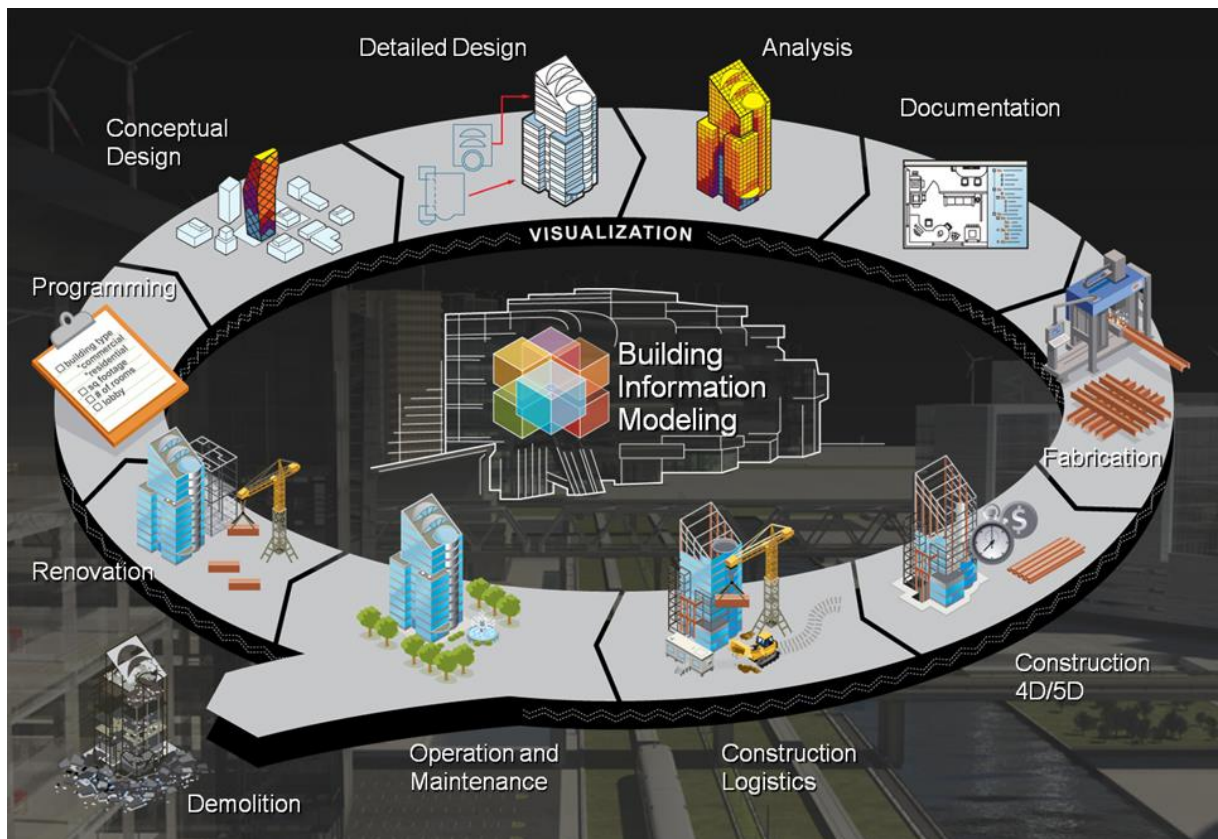
2.1.1. BIM

Genericamente, o BIM (*Building Information Construction*) pode ser definido como uma tecnologia de modelação e um conjunto de processos associados, para produzir, comunicar e analisar modelos de uma construção (edifícios e outras obras da engenharia civil, incluindo elementos estruturais, não-estruturais e geotécnicos), a qual possibilita a rigorosa transmissão da informação de engenharia sem a necessidade de desenhos detalhados (LINO, AZENHA e LOURENÇO, 2012).

Segundo Crespo e Rushel (2007, p.2), “Em sistemas CAD-BIM, os componentes do edifício são objetos digitais codificados que descrevem e representam os componentes do edifício da vida real”. Exemplificando isto, entende-se que os objetos da construção são representados por todas as dimensões (comprimento, largura e altura) e também por suas propriedades (materiais, finalidade, especificações, fabricante e preço). E, possuindo essas informações a respeito dos objetos da construção, é possível transferir estes dados para a plataforma BIM para serem representados como eles são em realidade.

O objetivo da plataforma BIM é a integração não somente dos projetos mas também de toda a área produtiva da construção civil. Esta interação entre todos os campos da construção civil, proporcionada pelo BIM, é demonstrada pela figura 1.

Figura 1: Integração BIM



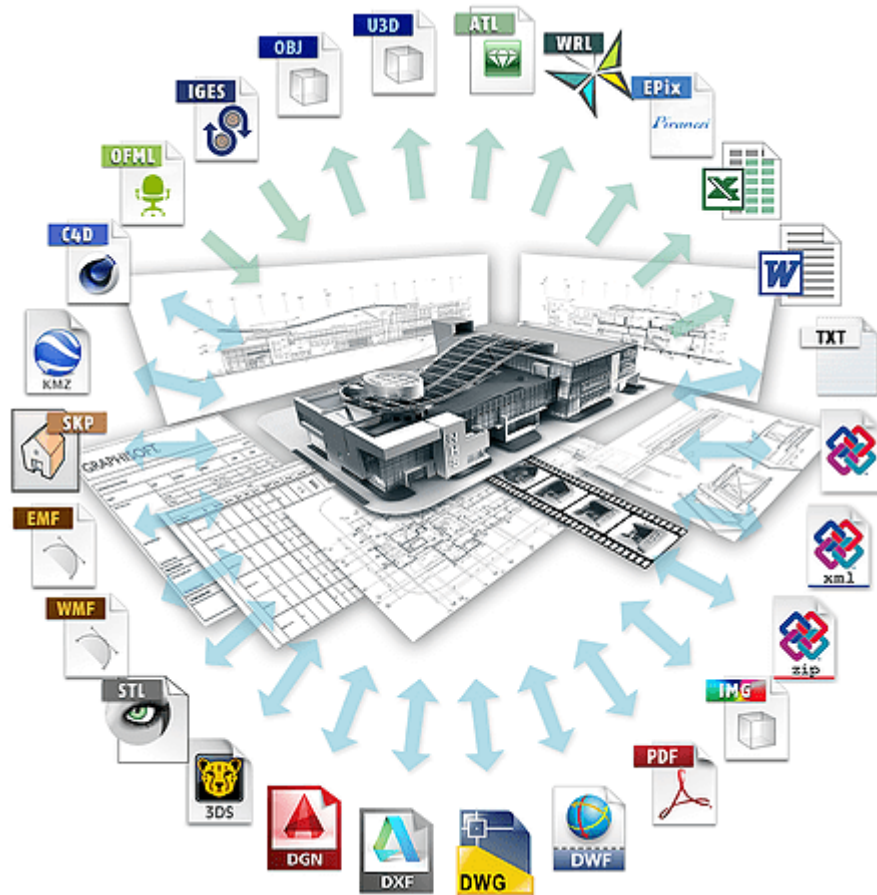
Fonte: Site Buildpedia.com, 2010.

Segundo Linho, Azenha e Lourenço (2012, p. 2),

O conceito BIM, assenta, essencialmente, numa metodologia de partilha da informação entre todos os intervenientes, durante as fases do ciclo de vida de um edifício (projeto, construção, manutenção, desconstrução), nomeadamente entre a arquitetura, as especialidades, os construtores e os donos da obra, materializando-se na existência de um modelo digital tridimensional, acessível através de software e que permite a construção virtual desse mesmo edifício. Esse modelo de informação digital além de conter dados sobre as características geométricas dos elementos que compõem o edifício, também inclui as suas propriedades e atributos, sejam elas propriedades mecânicas, sejam o prazo ou o custo da construção. Igualmente importantes são a capacidade de guardar informação paramétrica com relações entre os diversos elementos bem como o apoio aos fluxos de trabalho funcionais entre as diversas atividades do processo construtivo.

Por centralizar todos os dados da construção em um único local, a plataforma BIM facilita o compartilhamento dos projetos entre os profissionais envolvidos, o que é ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Programas utilizados na plataforma BIM



Fonte: Site Buildin.com, 2019.

Conforme Eastman *et. al.* (2014), um dos problemas que mais ocorrem em relação à comunicação baseada no papel durante a fase de projeto é o tempo considerável e o gasto necessário para avaliar a proposta de projeto, incluindo o que estima-se para o custo, detalhes estruturais, uso de energia, entre outros. Estes tipos de análises são realizadas por último, o que acaba impossibilitando alterações, muitas vezes. “Uma vez que essas melhorias iterativas não acontecem durante a fase de projeto, a engenharia de valor deve então assumir o tratamento de inconsistências, o que geralmente resulta em compromissos ao projeto original” (EASTMAN *et. al.* 2014).

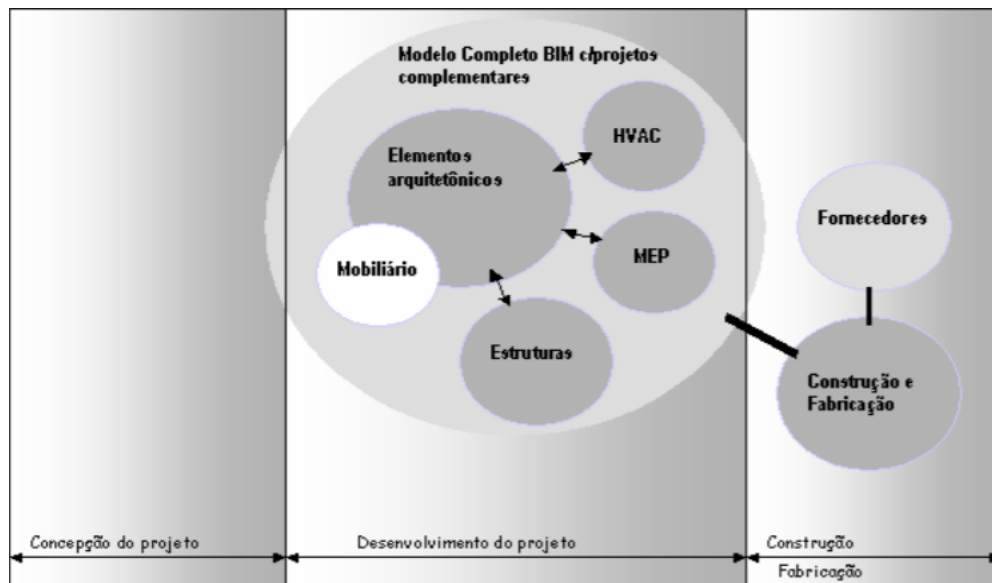
Segundo Tse e Wong (2005 apud CRESPO e RUSCHEL, 2012, p. 3),

[...] existe pelo menos três possíveis caminhos para a melhor integração na implementação do BIM:

1. Implantar módulos adicionais dos projetos complementares ao projeto arquitetônico na mesma plataforma;
2. Exportação do módulo arquitetônico como arquivo de dados em um padrão aberto, o qual pode ser importado pelos colaboradores do projeto e utilizados em suas aplicações específicas;
3. Desenvolver aplicações específicas através de Application Programming Interface – (API) que depende da permissão dada pelo representante BIM e da acessibilidade das propriedades dos objetos.

A figura 3 representa um modelo completo BIM com projetos complementares adicionados.

Figura 3: Modelo completo com a implementação dos projetos complementares



Fonte: CRESPO e RUSCHEL, 2007.

Os modelos da plataforma BIM são uma construção do objeto arquitetônico, ainda que virtual (ADDOR *et. al.* 2010). Sendo assim, a qualquer momento da vida do empreendimento, é possível quantificar, planejar, coordenar e recuperar informações. “Podemos ainda, verificar interferências, testar alternativas de projeto, ensaiar o comportamento do modelo sob ação de diversos agentes” (ADDOR *et.al.* 2010, p. 108).

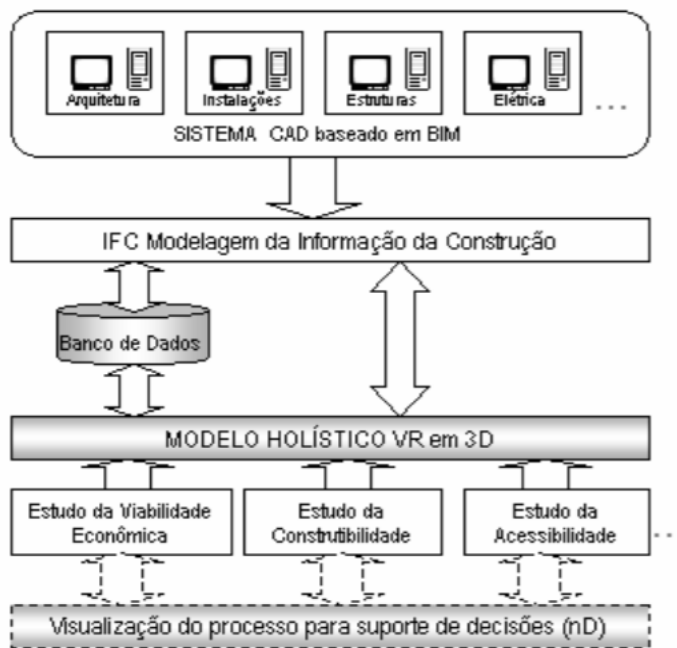
O conceito teórico do BIM só adquire efetivamente tangibilidade quando é interpretado através de softwares que corporizam estas metodologias e as integram com os mais recentes desenvolvimentos na área das tecnologias de informação, em particular nos serviços de comunicação e colaboração globais, aproveitando a “nuvem”, de que é exemplo o conceito de service oriented architecture (SOA) (LINO, AZENHA e LOURENÇO, 2012).

Quanto mais cedo o BIM for utilizado mais produtivo ele será. Isto fica claro, ao notar-se que a plataforma BIM engloba todos os âmbitos da construção e este englobamento resulta na diminuição de problemas e na prevenção deles, e também faz com que a obra flua com mais facilidade e ganhe tempo já que todos os envolvidos estão interligados pela plataforma (EASTMAN *et. al.* 2014).

A coordenação das informações da plataforma BIM é um apanhado de informações padronizadas de desenhos da construção que possuem, embutidas, informações de todos os envolvidos no desenvolvimento do produto da construção, o que garante a qualidade e a integridade do modelo (CRESPO e RUSCHEL, 2007)

A plataforma BIM pode ser utilizada como referência para estudos de especialidades como Viabilidade Econômica, Construtibilidade, entre outros (CRESPO e RUSCHEL, 2007). Esta dinâmica segue um processo que é demonstrado na Figura 4.

Figura 4: Dinâmica BIM



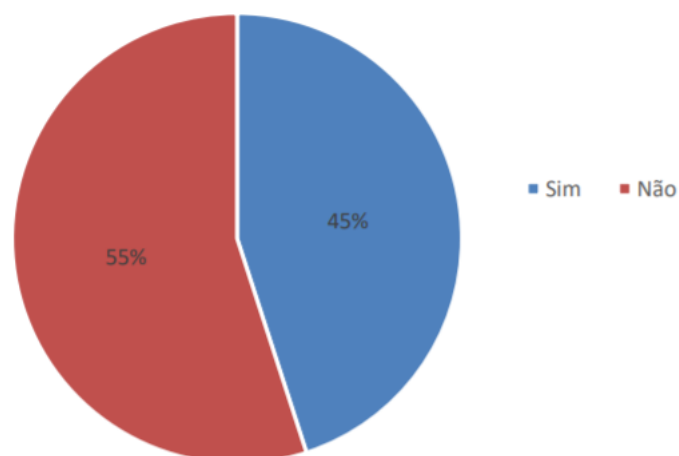
Fonte: CRESPO e RUSCHEL, 2007.

2.1.1. BIM na região de Manhuaçu

Segundo Silva (2018), em seu estudo realizado com vinte profissionais da área da construção civil da região de Manhuaçu, 55% dos entrevistados afirmaram nunca ter utilizado a plataforma BIM em suas empresas e escritórios. Essa relação está demonstrada na figura abaixo que representa a porcentagem de profissionais da construção civil, residentes na região de Manhuaçu, que utiliza ou já utilizou o BIM.

Figura 5: Porcentagem de profissionais da área da construção civil da região de Manhuaçu que utilizam ou já utilizaram o BIM.

FIGURA 6 - Sua empresa/escritório, utiliza ou já utilizou o BIM?



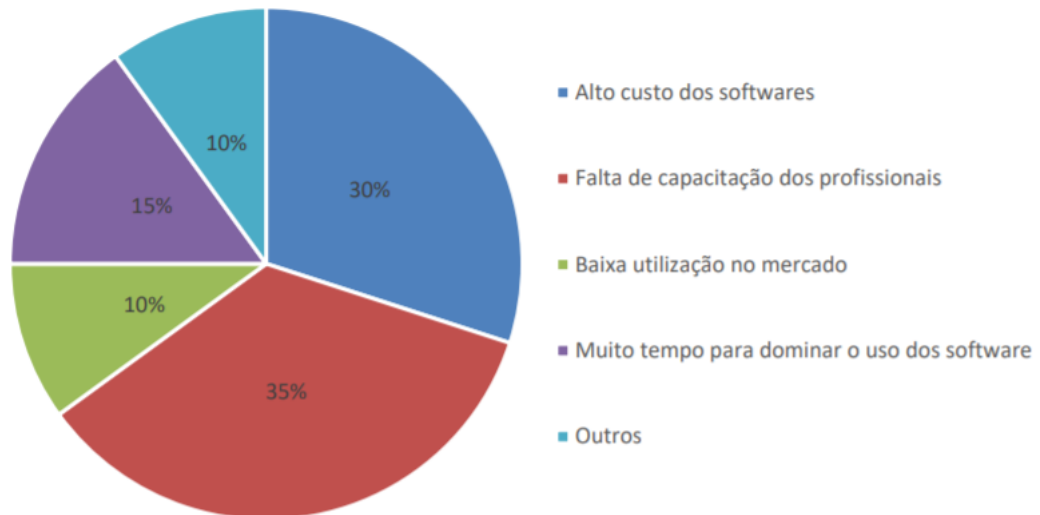
Fonte: Silva, 2018.



Dentre estes profissionais, 35% relataram que suas empresas não optaram pela utilização do BIM por falta de capacitação, sendo este o motivo majoritário para este déficit. Esta porcentagem é demonstrada pela figura 6.

Figura 6: Motivação do déficit de profissionais capacitados em BIM na região de Manhuaçu.

FIGURA 11 – Por que sua empresa optou por não utilizar o BIM?



Fonte: SILVA, 2018.

2.2. Metodologia

O presente estudo tem como objetivo compreender a falta de capacitação dos profissionais da área da construção civil frente à tecnologia BIM e foi desenvolvido através de uma pesquisa de campo, através da busca por habilitação em relação ao BIM nas proximidades da cidade e os devidos valores dos cursos oferecidos, visando a justificativa para tal ausência.

A pesquisa apresentou primeiramente uma análise das grades curriculares de quatro faculdades da região: Centro Universitário UNIFACIG, Faculdade do Futuro, Universidade Norte do Paraná – Unopar EaD e Faculdade Vértice – Univértix. O estudo das grades curriculares foi realizado através dos sites das mesmas e teve como objetivo tomar conhecimento se nos cursos de Arquitetura e Urbanismo e/ou Engenharia Civil, há alguma disciplina que promova a capacitação dos estudantes na ferramenta BIM ou compatibilização de projetos. Foram analisadas todas as disciplinas, bem como a quantidade de horas de cada curso e se alguma disciplina contém o ensino da plataforma BIM ou compatibilização de projetos.

Em seguida, foi realizada uma pesquisa via internet, para tomar ciência se na região de Manhuaçu há algum curso profissionalizante da plataforma BIM e qual a cidade mais próxima a oferecer tal formação, levando em conta novamente a quantidade de horas de cada curso e sua especificação.

Por fim, foi realizada a averiguação de qual o investimento necessário para que um profissional residente na região de Manhuaçu, obtenha a capacitação em BIM por meio de cursos profissionalizantes, analisando o valor/hora de cada curso e retirando uma média dos cursos encontrados, e também valores como transporte e estadia, que foram baseados em dados encontrados via internet.

2.3. Discussão de Resultados

Fora realizada a princípio, a análise das grades curriculares das quatro faculdades mais próximas a Manhuaçu-MG que oferecem os cursos de Arquitetura e Urbanismo e/ou Engenharia Civil, sendo elas Centro Universitário UNIFACIG de Manhuaçu - MG, Faculdade do Futuro de Manhuaçu - MG, Universidade Norte do Paraná – Unopar EaD pólo de Manhuaçu – MG e Faculdade Vértice – Univértix de Matipó - MG. Foram analisadas as cargas horárias dos cursos em cada instituição para constatar se eram oferecidas disciplinas que abordassem a plataforma BIM e/ou compatibilização de projetos. Observou-se que nenhuma das matrizes curriculares apresenta qualquer disciplina que aborde a plataforma BIM ou o tema compatibilização de projetos da construção civil. O quadro 1 apresenta a relação das instituições estudadas com suas grades curriculares.

Quadro I: Instituições de ensino superior da região de Manhuaçu – MG e sua disponibilização de disciplinas referentes à plataforma BIM.

INSTITUIÇÃO DE ENSINO	CURSO	CARGA HORÁRIA TOTAL	POSSUI ENSINO DA PLATAFORMA BIM OU DISCIPLINA DE COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS?
Centro Universitário Unifacig	Arq. E Urb.	3.860h	Não informado juntamente com a grade
Centro Universitário Unifacig	Eng. Civ.	4.020h	Não informado juntamente com a grade
Faculdade do Futuro	Arq. E Urb.	Não disponibilizado	Não informado juntamente com a grade
Faculdade do Futuro	Eng. Civ.	Não disponibilizado	Não informado juntamente com a grade
Universidade Norte do Paraná – Unopar EaD	Arq. E Urb.	Não disponibilizado	Não informado juntamente com a grade
Universidade Norte do Paraná – Unopar EaD	Eng. Civ.	Não disponibilizado	Não informado juntamente com a grade
Universidade Vértice - Univértix	Eng. Civ.	4.428h	Não informado juntamente com a grade

Fonte: Autor, 2019.

Realizou-se a busca por cursos profissionalizantes em BIM na região de Manhuaçu e notou-se que não há disponibilização de tais cursos na área, tanto em módulo presencial quanto em módulo à distância.

Encontrou-se vários cursos profissionalizantes da plataforma BIM em cidades mais distantes a Manhuaçu, como: pós-graduação em Master BIM: Ferramentas de Gestão e Projeto pela instituição IPOG – Instituto de Pós-graduação e Graduação, com



polos em Belo Horizonte - MG, Juiz de Fora - MG e Vitória - ES; pós-graduação em Tecnologia BIM aplicada à gestão de projetos pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, com polo em Belo Horizonte – MG; curso Revit Arquitetura pela Trena Ensino, em Belo Horizonte - MG; especialização com titulação de Especialista em Building Information Modeling, pela instituição Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC, em Belo Horizonte – MG; pós-graduação BIM e sua implantação pela instituição Inbec Pós-graduação, polo de Belo Horizonte – MG. Os respectivos cursos encontrados estão apresentados, juntamente de suas cargas horárias, localização, valor/hora e especificação, no quadro 2, abaixo:

Quadro 2: Cursos capacitores em compatibilização de projetos e plataforma BIM mais próximos a Manhuaçu – MG.

INSTITUIÇÃO DE ENSINO	TÍTULO DO CURSO	ESPECIFICAÇÃO	CARGA HORÁRIA	PÓLO	VALOR/HORA
IPOG – Instituto de Pós-graduação e Graduação	Ferramentas de Gestão e Projeto	Pós-graduação	432h	Belo Horizonte – MG Juiz de Fora – MG Vitória - ES	Não disponibilizado no site da instituição
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais	Tecnologia BIM aplicada à gestão de projetos (disciplina)	Pós-graduação	30h	Belo Horizonte - Mg	Gratuito
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC	Especialista em Building Information Modeling	Pós-graduação	432h	Belo Horizonte - MG	\$28,71
Trena Ensino	Revit Arquitetura	Curso profissionalizante	45h	Belo Horizonte - MG	\$17,33
Inbec Pós-graduação	MBA em planejamento e controle de obras	Pós-graduação	400h	Belo Horizonte - MG	Não disponibilizado no site da instituição

Fonte: Autor, 2019.

Observou-se que, em sua maioria, os cursos são dispostos na capital do estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, que se localiza a 282 km de distância da cidade de Manhuaçu, sendo, um dos cursos, disponibilizado também em Vitória – ES (239km de distância de Manhuaçu) e Juiz de Fora – MG (290 km de distância de Manhuaçu – MG).



Em relação ao investimento necessário para a realização dos cursos profissionalizantes na compatibilização de projetos, foram encontrados cursos gratuitos e cursos particulares. Dentre os cursos particulares foi estipulada a média do valor/hora e foi encontrado o valor de \$23,02 a hora. Quanto aos gastos com transporte e estadia, foram encontrados os respectivos dados informados no quadro 3, abaixo:

Quadro 3: Investimento com transporte e estadia aproximado.

CIDADE	DISTÂNCIA DE MANHUAÇU - MG	VALOR APROXIMADO GASTO COM COMBUSTÍVEL	VALOR APROXIMADO GASTO COM ESTADIA
Belo Horizonte - MG	282 km	\$116,019	\$150,00
Juiz de Fora - MG	290 km	\$119,310	\$144,00
Vitória - ES	239 km	\$98,328	\$170,00

*Foi utilizado para os cálculos o valor médio do combustível gasolina na cidade de Manhuaçu, fornecido pelo site <https://precodoscombustiveis.com.br/pt-br/city/brasil/minas-gerais/manhuacu/2696>. Sendo este valor de \$4,937. Fora calculado o percurso de ida e volta levando em conta uma média de 12 litros por quilômetro.

*Para recolhida dos valores de estadia, foram analisados os valores para 01 diária em hotéis avaliados com 3 estrelas. A média dos valores das diárias foi retirada do site <https://www.google.com/travel/hotels/>.

Fonte: Autor, 2019.

Foi analisado que o custo com o transporte e a estadia é relativamente alto, sendo excluído dos cálculos a alimentação, o que, se acrescentado, tornaria os valores ainda maiores.

3.CONCLUSÃO

Através do estudo sobre a ausência de profissionais da área da construção civil capacitados na plataforma BIM, na região de Manhuaçu – MG, pode-se constatar que o déficit de utilização da ferramenta na região, apresentado em estudo anteriormente realizado, deve-se à ausência de capacitação em *Building Information Modeling* na cidade e nos seus arredores e ao alto investimento aquisitivo e de tempo necessários para a realização dos cursos mais próximos oferecidos.

Os cursos profissionalizantes e de especialização em BIM encontrados se localizam a uma distância considerável, o que implica que o profissional reserve bastante tempo para realização da capacitação.

Quanto ao investimento, conclui-se que o valor estipulado para realização do curso é consideravelmente baixo, porém, os gastos com estadia e transporte são relativamente altos, pois o profissional teria de se deslocar várias vezes até as cidades onde se localizam os pólos das instituições de ensino que disponibilizam os cursos.

Por fim, este estudo demonstrou que a carência de profissionais capacitados em BIM, na região de Manhuaçu, deve-se à ausência de formação e, também asseverou, que se faz necessária a implantação da capacitação na plataforma e/ou compatibilização de projetos da construção civil nesta região, pois, a plataforma é de grande valia na concepção dos projetos e é uma tecnologia que agiliza e otimiza os trabalhos da construção civil.



Fica como sugestão, a implantação de disciplinas no Centro Universitário Unifacig, que capacitem os alunos dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil em *Building Information Modeling*. Isto trará um grande diferencial para a universidade e fará, conseqüentemente, com que o déficit de profissionais capacitados em BIM na região possua considerável diminuição.

4. REFERÊNCIAS

ADDOR, M. R. A., CASTANHO, M. D. A., CAMBIAGHI, H, DELATORRE, J. P. M., NARDELLI, E. S., e OLIVEIRA, A. L., 2010. Colocando o “i” no BIM. Disponível em: <http://www.usjt.br/arq.urb/numero_04/arqurb4_06_miriam.pdf> Acesso em: 05 de nov. de 2019.

Buildin Construção e Informação, **Buildin**, 2019. Plataforma BIM, exigência pelo Governo Federal inicia em 2021. Disponível em: <<https://www.buildin.com.br/plataforma-bim/>>, 2019. Acesso em: 06 de nov. 2019.

Centro Universitário UNIFACIG, **UNIFACIG**, 2019. Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: <<http://unifacig.edu.br/cursos/graduacao/arquitetura-e-urbanismo/>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

Centro Universitário UNIFACIG, **UNIFACIG**, 2019. Engenharia Civil. Disponível em: <<http://unifacig.edu.br/cursos/graduacao/engenharia-civil/>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

CRESPO, C. C., e RUSCHEL, R. C., 2007. Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto. Disponível em: <<http://noriegec.cpgec.ufrgs.br/tic2007/artigos/A1085.pdf>> Acesso em: 05 de nov. de 2019.

EASTMAN, C., TEICHOLZ, P., SACKS, R., e LISTON, K. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. 1.ed. Porto Alegre: Bookman Editora Ltda, 2014. Tradução: Cervantes Gonçalves Ayres Filho *et al.*

FaF - Faculdade do Futuro, **Faculdade do Futuro**, 2019. Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: <<http://www.faculadedefuturo.edu.br/produto/arquitetura-e-urbanismo/>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

FaF - Faculdade do Futuro, **Faculdade do Futuro**, 2019. Engenharia Civil. Disponível em: <<http://www.faculadedefuturo.edu.br/produto/engenharia-civil/>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

Google, **Google Travel**, 2019. Hotéis. Disponível em: <<https://www.google.com/travel/hotels/>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

Inbec Pós-Graduação, **Inbec**, 2019. MBA em planejamento e controle de obras. Disponível em: <<https://www.inbec.com.br/cursos/mba-planejamento-controle-obras>> Acesso em: 11 de nov. 2019.



Ipog, **Ipog**, 2019. Master BIM: Ferramentas de Gestão e Projeto. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/curso/engenharia-arquitetura/master-bim-ferramentas-de-gestao-e-projeto/>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

Kristin Dispenza, **Buildpedia**, 2010. The Daily Life of Building Information Modeling (BIM). Disponível em: <<http://buildipedia.com/aec-pros/design-news/the-daily-life-of-building-information-modeling-bim>>. Acesso em: 06 de nov. 2019.

LINO, J. C., AZENHA, M., e LOURENÇO, P., 2012. Integração da Metodologia BIM na Engenharia de Estruturas. Disponível em: <https://paginas.fe.up.pt/~be2012/Indice/BE2012/pdf-files/076_Artigo.pdf> Acesso em: 06 de nov. de 2019.

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, **Pucminas**, 2019. Building Information Modeling. Disponível em: <https://www.pucminas.br/Pos-Graduacao/IEC/Cursos/Paginas/Building_Information_Modeling_Praca%20da%20Liberdade.aspx?moda=5&polo=7&area=72&curso=824&situ=1> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

Preço dos combustíveis, **Preço dos combustíveis**, 2019. Disponível em: <<https://precodoscombustiveis.com.br/pt-br/city/brasil/minas-gerais/manhuaçu/2696>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

SILVA, Joice dos Santos. Estudo sobre a compatibilização de projetos na região de Manhuaçu – MG. Manhuaçu – MG, 2018.

Trena Ensino, **Trena Ensino**, 2019. Curso de Revit Arquitetura. Disponível em: <<https://trenaensino.com.br/curso/revit-architecture/>> Acesso em: 11 de nov. 2019.

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, **ufmg**, 2019. Tecnologia BIM aplicada à gestão de projetos. Disponível em: <<https://ufmg.br/cursos/pos-graduacao/especializacao/2686/02/90974/70715>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

Universidade Vértice, **Univertix**, 2019. Estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia Civil. Disponível em: <https://univertix.net/wp-content/uploads/2019/03/MATRIZ-ENG-CIVIL_Matip%C3%B3-e-Tr%C3%AAs-Rios.pdf> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

Unopar, **Unoparead**, 2019. Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: <<https://unoparead.com.br/graduacao/arquitetura-e-urbanismo/>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.

Unopar, **Unoparead**, 2019. Engenharia Civil. Disponível em: <<https://unoparead.com.br/graduacao/engenharia-civil/>> Acesso em: 11 de nov. de 2019.