

ANÁLISE DA INSERÇÃO DA METODOLOGIA BIM EM CURSOS DE GRADUAÇÃO VOLTADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ - CE

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4218

Heloyse Jhenyfer Dias Lopes - helolopes159@gmail.com
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará

Raffeson Rabelo Ferreira - raffeson.rabelo@gmail.com
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará

Laura Pinheiro de Araujo Braga - laura.pab2015@gmail.com
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará

Bruno Noronha Rodrigues - brunonoronhar@gmail.com
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará

Resumo: Este estudo se propõe a examinar a integração do Building Information Modeling (BIM) em cursos de graduação focados no âmbito da construção civil no município de Quixadá - CE. Discute a relevância do BIM na área estudada, a importância de sua inclusão nas grades curriculares, bem como estratégias para sua implementação. Objetiva avaliar de forma ampla a inserção dessa metodologia nas grades curriculares destes cursos para qualificar os futuros profissionais e torná-los aptos a atender a demanda exigida pelo cenário atual do mercado de trabalho. Aborda o conceito de BIM e sua importância na construção civil, bem como maneiras de implementá-lo nos cursos universitários. Também descreve a elaboração de um questionário aplicado a estudantes e professores de engenharia e arquitetura em Quixadá-CE, para entender como as instituições abordam a metodologia BIM. Foi observado que a maioria dos cursos que os entrevistados estão inseridos não possuem a metodologia BIM aplicada na grade curricular, e que em sua maioria possui apenas um conhecimento básico sobre o assunto. Desta forma, conclui-se que a inserção desta metodologia no currículo dos discentes é imprescindível, a fim de que os mesmos possam adquirir a qualificação necessária para a inserção no mercado de trabalho.

Palavras-chave: Building Information Modeling. Construção Civil. Educação. Metodologia de Ensino.

ANÁLISE DA INSERÇÃO DA METODOLOGIA BIM EM CURSOS DE GRADUAÇÃO VOLTADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ – CE

1 INTRODUÇÃO

Devido aos avanços tecnológicos que vêm ocorrendo nos últimos anos, a Engenharia e a Arquitetura passaram a utilizar ferramentas que auxiliassem na elaboração de projetos, de forma que provocasse um aumento da produtividade, da velocidade da execução de serviços e de construções mais sustentáveis. Nesse cenário, surgiu como a principal ferramenta o Desenho Assistido por Computador, do inglês *Computer Aided Design* (CAD), onde foram desenvolvidos *softwares* que além da sua larga utilização no mercado, também foram implantados nas grades curriculares de cursos voltados à construção (FEUSER, 2019; SERIDÓ, 2021).

Em seguida, foi introduzida uma outra ferramenta conhecida como BIM (*Building Information Modeling*), traduzido como Modelagem da Informação da Construção, que realiza uma combinação das informações dos componentes presentes em um projeto. Essa metodologia vem se tornando indispensável nas construções, devido à complexidade de seus projetos e a necessidade de conhecimento de informações como custos, quantidades e qualidades dos materiais (FEUSER, 2019).

Para Barison (2015), o BIM é uma nova abordagem metodológica que engloba as etapas de projeto, construção, gerenciamento e manutenção de edificações, onde se pode ter acesso, ao mesmo tempo, a informações acerca do escopo de projeto, cronogramas e orçamentos, que são totalmente coordenados e integrados. A autora ainda explica que um Modelo da Informação da Construção atua como um método de compartilhamento de informações a respeito de uma edificação, sendo uma representação digital 3D e paramétrica das características físicas e funcionais da mesma. Dessa forma, o BIM pode ser utilizado como base para as tomadas de decisões por parte dos agentes envolvidos em uma edificação.

Devido à grande aplicabilidade do BIM no setor da construção atualmente, um cenário que requer visibilidade, praticidade, economia de custos e melhor tomada de decisões, Barison (2015) explica que se faz necessária a educação acadêmica desta metodologia, com o objetivo de obter conhecimento acerca dos conceitos e usos da mesma, desenvolvendo habilidades que tornem possível a capacitação profissional em atividades voltadas a projetos BIM.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo realizar uma análise acerca da implantação do ensino do BIM em cursos de graduação voltados à construção no município de Quixadá - CE, apontando alguns meios de inserção dessa metodologia na grade curricular dos mesmos, como a criação de uma disciplina específica sobre o BIM ou sua aplicação em disciplinas potenciais.

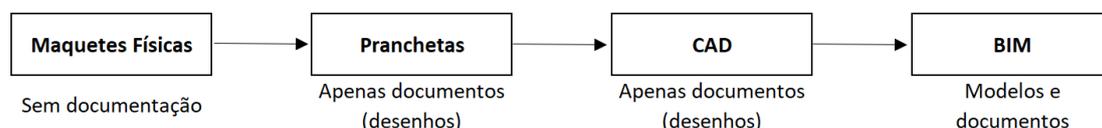
2 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Building Information Modeling (BIM), é uma metodologia gerada pela combinação de um conjunto de políticas, processos e tecnologias, que possibilitam a modelagem, o

armazenamento, a troca, a consolidação e o fácil acesso aos vários grupos de informações, através de plataformas digitais, por todo ciclo de vida de uma edificação ou instalação que se deseje construir (CATELANI, 2016).

Para Sato e Brandstetter (2021), a modelagem da informação da construção pode ser considerada uma filosofia de trabalho que agrega profissionais de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) na elaboração de modelos virtuais que geram informações para todas as fases da construção. Nesse contexto, a metodologia BIM pode ser aplicada desde a concepção da ideia de uma determinada construção, passando pelas fases de projeto, construção, entrega da obra, até manutenções futuras. Dessa forma, BIM é uma plataforma baseada em modelos, e não apenas em documentos, como foi o caso das suas tecnologias predecessoras, apresentadas na Figura 1 (CATELANI, 2016).

Figura 1 - A evolução das representações e documentações dos projetos.

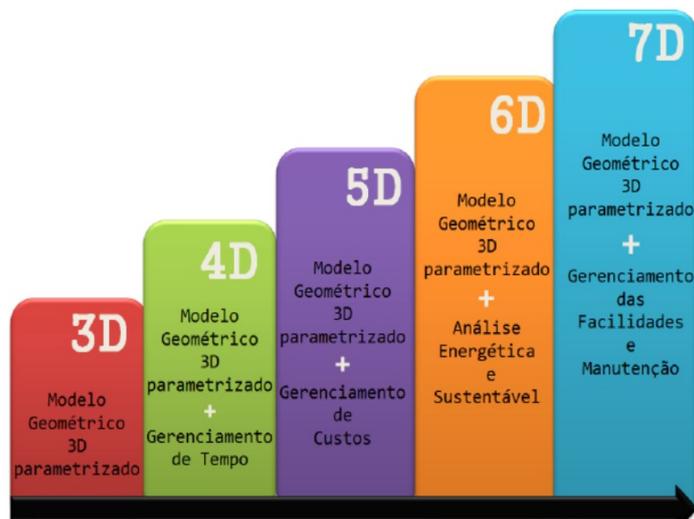


Fonte: adaptado de Catelani (2016).

A metodologia BIM possibilita o desenvolvimento de projetos colaborativos e sincronizados, assegurando uma comunicação eficiente entre as equipes responsáveis, de forma a prevenir erros, incompatibilidades, perda de informações, retrabalhos, dentre outros. (ESCÓRCIO; SANTOS, 2018; FEUSER, 2019).

Seridó (2021), diz que uma característica importante do paradigma BIM é sua multidimensionalidade, do 3D ao 7D. O modelo 3D permite a modelagem e parametrização dos objetos, sendo dotado de informações adicionais que o levará aos próximos níveis (Figura 2), como por exemplo, o modelo 5D que é gerado através da inclusão de dados sobre os custos de serviços ao projeto. O modelo 4D trabalha com o gerenciamento de tempo. A 6ª dimensão está atrelada a conceitos e metodologias de sustentabilidade, tanto na fase de execução quanto por toda vida útil do projeto e o modelo 7D está atrelado a parâmetros de gerenciamento e manutenção de tudo que compõem a edificação.

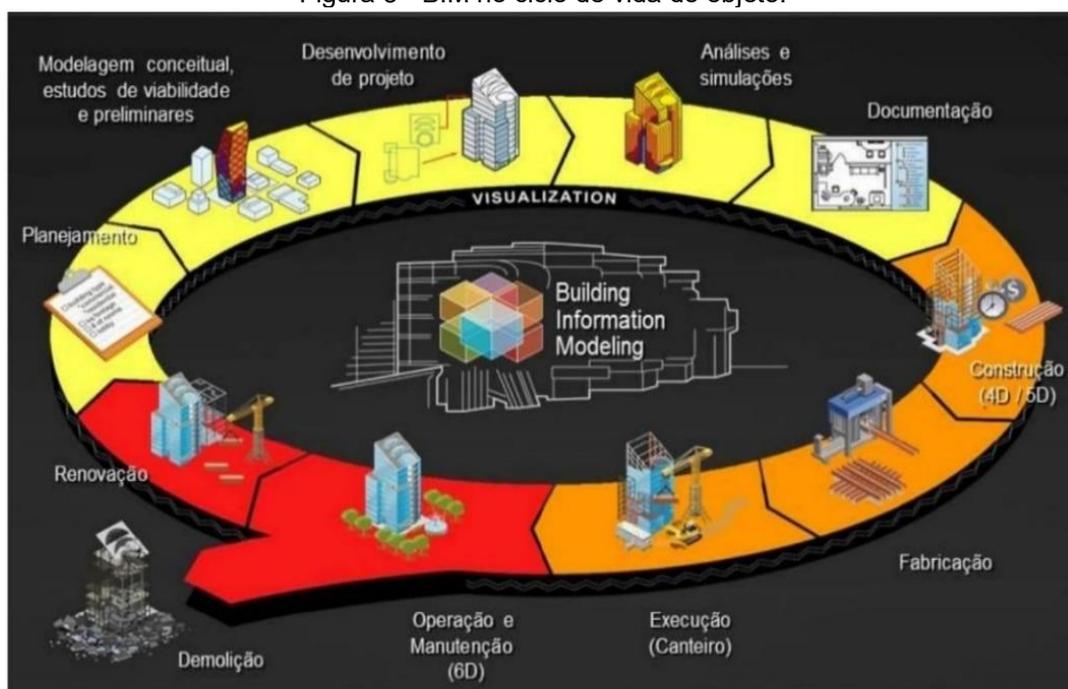
Figura 2 - Multidimensionalidade do BIM.



Fonte: Seridó (2021).

Caixeta (2013), afirma que: "somente os modelos gerados em programas BIM possibilitam uma relação completa, com capacidade informativa para o processo da fabricação e execução do edifício". Dessa forma, a metodologia BIM se torna primordial em todo o ciclo de vida do projeto. A Figura 3 apresenta etapas da multidimensionalidade BIM ao longo da vida de um edifício, a cor amarela representa a dimensão 3D, a laranja apresenta os modelos 4D e 5D, e a vermelha representa a 6ª e 7ª dimensão (ESCÓRCIO; SANTOS, 2018).

Figura 3 - BIM no ciclo de vida do objeto.



Fonte: Mello (2012).

No Brasil, apenas a partir do ano 2000 que a metodologia BIM veio a ganhar atenção, principalmente em escritórios de arquitetura (FEUSER, 2019). Entretanto, essa difusão da metodologia BIM no país ainda se encontra na fase inicial, acontecendo de maneira lenta, devido à falta de conhecimento e qualificação em grande parte das instituições e corporações que não sabem aproveitar todas as vantagens provindas da metodologia (COSTA JÚNIOR, PINCERATO 2017).

Tendo em vista todas as vantagens apresentadas pela metodologia BIM e o déficit da difusão dela no Brasil, foi promulgado em 2019, dia 22 de agosto, o decreto nº 9.983, que trata da estratégia nacional de disseminação do *Building Information Modelling* no Brasil - Estratégia BIM BR e instituído o Comitê Gestor da Estratégia BIM. O decreto foi criado a fim de ampliar a utilização da metodologia BIM e aumentar a produtividade do setor da construção (BRASIL, 2019; SERIDÓ, 2021).

Adiante, em 10 de abril de 2020 foi estabelecido o decreto nº 10.306, definindo a obrigatoriedade da utilização do BIM, direta ou indireta em obras e serviços de engenharia, realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, em quatro etapas de efetivação, de 2021 a 2028. (BRASIL, 2020).

Nesse contexto, surge a deficiência de profissionais capacitados para ensinar e trabalhar com a metodologia BIM, sendo papel das academias formular medidas para

solucionar essa problemática, fazendo com que a próxima geração possa ter habilidades suficientes para suprir a demanda do mercado e poder perpassar o conhecimento adiante (SERIDÓ, 2021).

2.1 BIM na educação

Costa Júnior e Pincerato (2017) afirmam que as vantagens da metodologia BIM são tantas que em um futuro próximo ela deixará de ser opção e passará a ser uma condição primordial para se trabalhar na indústria da construção, ou seja, deixará de ser uma escolha e passará a ser uma obrigação, e assim tem sido, conforme o contexto do decreto nº 10.306. Nesse cenário, é perceptível a importância do ensino de BIM na formação do profissional da construção civil, a fim de facilitar a inserção dos mesmos no mercado.

As instituições de ensino precisam estar abertas às novas tecnologias, experimentando o novo sem ressentimentos (CAIXETA, 2013), se quiserem implementar a metodologia BIM no currículo, entretanto, precisam realizar essa inserção de forma gradual, e estritamente planejada. Nesse cenário, Krygiel (2010, p. 45 *apud* CAIXETA, 2013, p. 19) diz que "BIM é uma metodologia de refinamento contínuo, não de uma mudança drástica".

É necessário que as instituições analisem seus contextos particulares, antes de iniciar a implementação da metodologia BIM em seus processos de ensino-aprendizagem, levando em conta a disponibilidade de recursos, as metas estabelecidas e a preparação de um planejamento com etapas e prazos bem definidos (CHECCUCCI; AMORIM, 2014).

O ensino da metodologia BIM para estudantes da construção civil, facilita a visualização e compreensão dos conteúdos das disciplinas, oferecendo suporte na elaboração de projetos colaborativos e desenvolvendo habilidades multidisciplinares para projetar edifícios sustentáveis, formando profissionais com habilidades que podem mudar a indústria da construção e ainda reduzir o esforço das empresas no quesito ensino e treinamentos (BARISON, 2015).

2.2 Métodos de inserção da metodologia BIM na grade curricular

As universidades que anseiam qualificar seus graduandos para o atual mercado de trabalho no âmbito da construção civil e facilitar a inserção destes no campo profissional, possuem como principal necessidade a revisão de suas grades curriculares, para garantir o contato destes futuros profissionais com o BIM. Porém, existem dificuldades para que isso ocorra de forma plena, levando em consideração os desafios para os facilitadores encontrarem tempo para preparação de materiais, além da falta de domínio tecnológicos pelos alunos e professores, como também a dificuldade no acesso à tecnologia pelas instituições de ensino (SERIDÓ, 2021).

No Brasil, a inserção do BIM nas universidades ocorre de forma lenta comparando-se à implementação desta metodologia em universidades do exterior. Sua inserção depende de uma série de análises, escolhas e planejamentos para determinar os métodos de avaliação e aplicação de práticas conforme as características de cada instituição (FEUSER, 2019; BARISON, 2015).

Disciplina específica

A criação de uma disciplina exclusiva sobre BIM proporciona conhecimento técnico acerca da metodologia e familiariza com as ferramentas que utilizam a aplicação da mesma. É um meio que possibilita um aprofundamento em atividades práticas de BIM, desde que os graduandos possuam previamente um conhecimento introdutório sobre esta metodologia. Para a criação desta disciplina específica, se faz necessária a aplicação de

componentes de outras disciplinas, porém a dificuldade está em conceber aos alunos a percepção de que o BIM é um procedimento que envolve e se aplica em várias disciplinas, além também da necessidade de incluir e excluir disciplinas diante aos parâmetros e burocracia do sistema de certificação dos cursos (FEUSER, 2019; BARISON, 2015).

Aplicação em disciplinas potenciais

A metodologia BIM possui o potencial de ser implementada ao longo da grade curricular em variadas disciplinas, não sendo necessária a criação de uma exclusiva para ela. Algumas instituições estão buscando implementar o uso de *softwares* BIM em suas disciplinas e a integração destas com outras componentes curriculares, onde os assuntos abordados colaboram uns com os outros (FEUSER, 2019).

De acordo com Barison (2015), o BIM, quando é lecionado em uma ou duas disciplinas, elas são normalmente adicionadas no começo e no final da grade curricular da graduação. Porém, quando o método BIM é aplicado em várias disciplinas, isso contribui para que os alunos consigam compreender determinados conteúdos através da visualização destes, interligando e agregando estes conhecimentos adquiridos no decorrer do curso. Esses dois tipos de estratégias podem ser observados através do fluxograma na Figura 4.

Figura 4 - Estratégias utilizadas para a introdução do BIM nas disciplinas da grade curricular.



Fonte: Barison (2015).

O BIM, quando aplicado em disciplinas, na maioria dos casos é abordado nas cadeiras de representação gráfica e projeto arquitetônico, o que demonstra que a aplicação do método nas instituições de ensino superior ainda se encontra no nível introdutório (SERIDÓ, 2021).

Disciplina específica e aplicação em disciplinas potenciais

Existem duas formas mais comuns de utilização do método BIM na grade curricular, a adoção pontual e a adoção integrada. A adoção pontual dá-se com a criação de disciplinas para o ensino do método BIM, enquanto a aplicação integrada dá-se com a discussão do método incorporado ao conteúdo de diferentes disciplinas que já compõem a grade curricular (SERIDÓ, 2021).

Caso a instituição de ensino superior já tenha introduzido o ensino de BIM, é necessário que haja uma análise curricular para saber o que de fato precisa ser ministrado. Caso essa introdução ainda não tenha ocorrido, faz-se necessária a seleção das disciplinas com potencial para aplicação do método BIM, assim como também as novas disciplinas de

BIM a serem incrementadas na grade curricular, de forma a definir os objetivos da aplicação do método nas mesmas, ou seja, se será ministrado o uso de uma ferramenta BIM ou se o método será um facilitador dos conteúdos lecionados e a definição do nível de capacitação e da fase, sendo esta de ilustração, manipulação, aplicação ou colaboração (BARISON, 2015).

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste artigo foi constituída, primeiramente, por um levantamento bibliográfico a respeito do conceito de *Building information modeling* e o seu ensino, bem como meios de realizar a inserção desta metodologia na grade curricular de cursos de graduação voltados à construção civil.

Foi elaborado um questionário online e encaminhado à estudantes e professores dos cursos de Engenharia civil e Engenharia de Produção Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Quixadá e dos Curso de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil do Centro Universitário Católica de Quixadá (UniCatólica), no intuito de verificar o nível de conhecimento e contato dos entrevistados com o BIM, as metodologias utilizadas nas disciplinas voltadas à projeto arquitetônico em suas respectivas instituições de ensino, bem como suas opiniões em relação à implantação do BIM nas matrizes curriculares dos cursos.

O objetivo do questionário foi de tomar conhecimento da percepção tanto dos estudantes sobre este tema, visto que os mesmos serão profissionais da área da construção civil futuramente, meio em que o BIM está amplamente inserido, como também dos professores, que contribuem para a formação profissional destes discentes. Também foi propósito do questionário analisar como as instituições de ensino IFCE e UniCatólica vem abordando o BIM em seus cursos de Engenharia e Arquitetura. Uma breve análise e discussão dos resultados são apresentados.

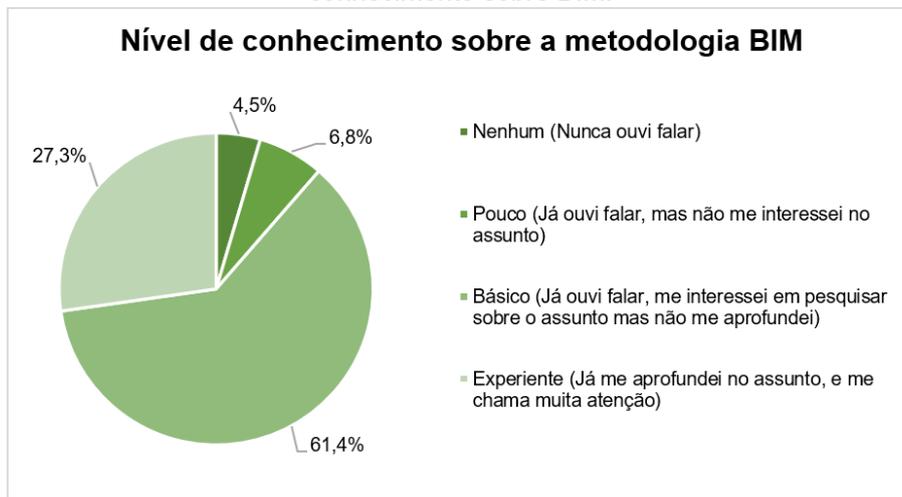
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizou-se um levantamento quantitativo da participação de entrevistados de cada instituição de ensino superior do município de Quixadá que possuem oferta de cursos relacionados à construção civil. O município conta com a participação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e do Centro Universitário Católica de Quixadá (UniCatólica). Foram 44 respostas ao todo, sendo 88,6% do IFCE e 11,4% da UniCatólica.

Foi realizado um levantamento quantitativo-qualitativo em relação às categorias a qual se encaixavam cada entrevistado com o intuito de observar quais grupos possuíam uma maior representatividade na pesquisa. O grupo com maior participação foi o de discentes de Engenharia Civil, com 68,2%, seguidos dos discentes de Engenharia de Produção Civil com 20,5%, discentes de Arquitetura com 6,8% e docentes com 4,5% de participação.

Em seguida, realizou-se um estudo analítico em relação ao grau de conhecimento dos entrevistados quanto à metodologia BIM, onde, como pode-se observar na Figura 5, em sua maioria possuía apenas um conhecimento básico do assunto.

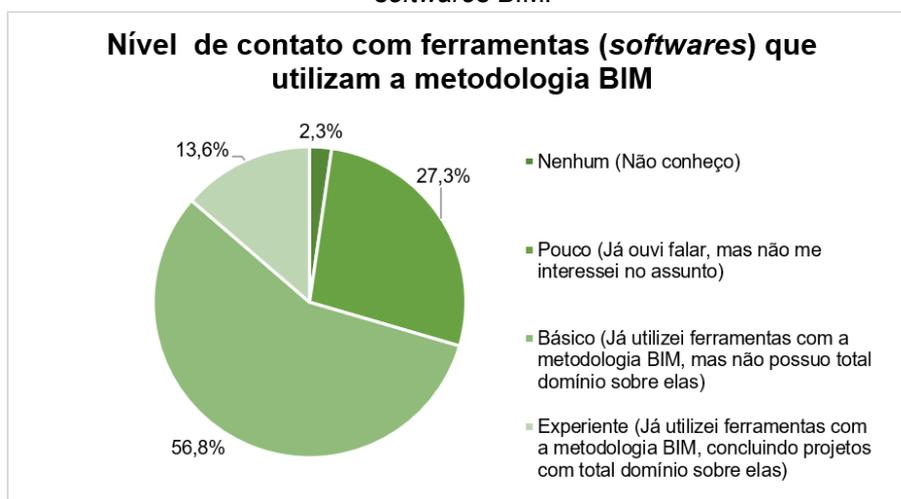
Figura 5 - Percentual de entrevistados quanto ao nível de conhecimento sobre BIM.



Fonte: autores (2023).

Na Figura 6 foi observado que a maioria dos entrevistados possuem um contato de nível básico com os *softwares* BIM, onde não conseguem concluir totalmente um projeto utilizando estas ferramentas como também não têm total domínio sobre elas.

Figura 6 - Percentual de entrevistados quanto ao nível de contato com *softwares* BIM.



Fonte: autores (2023).

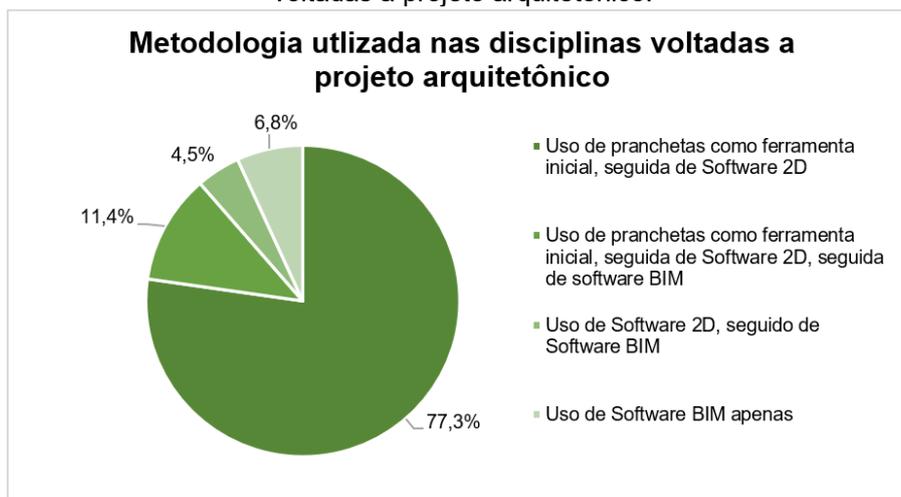
Adiante, foi feita a seguinte pergunta qualitativa aos entrevistados: "Caso já tenha utilizado ferramentas com a metodologia BIM, cite aqui qual(ais) utilizou". Foram 44 respostas ao todo, 12 responderam com "não utilizei", 13 pessoas citaram apenas o *software Revit*, 16 citaram *Revit* juntamente com outros *softwares*. Dentre os demais *softwares* BIM conhecidos pelos entrevistados estão o *ArchiCAD* (8), *TQS* (5), *Navisworks* (2), *Seobra* (2), *OrçaBIM* (1), *Blender* (1), *Eberick* (1) e *3DSmax* (1), ao passo que programas que não utilizam a metodologia BIM como *AutoCAD* (2), *SketchUp* (2) e *Ftool* (1), foram citados.

Diante do exposto, é possível afirmar que o *Revit* é o *software* BIM mais conhecido entre os entrevistados, totalizando aproximadamente 66% das respostas. Outro fator

observado, é a confusão dos entrevistados entre o que é um *software* BIM e o que não é, como pode ser observado nas respostas que citaram *softwares* não BIM. Nesse contexto, é observado a falta de informação nas universidades no que tange a metodologia BIM.

Na Figura 7 foram apresentados os possíveis tipos de metodologias que configuram as disciplinas voltadas a projeto arquitetônico. Os entrevistados responderam qual metodologia foi aplicada em seus casos particulares, onde em sua maioria, foi utilizada prancheta como ferramenta inicial, seguida de um *software* 2D.

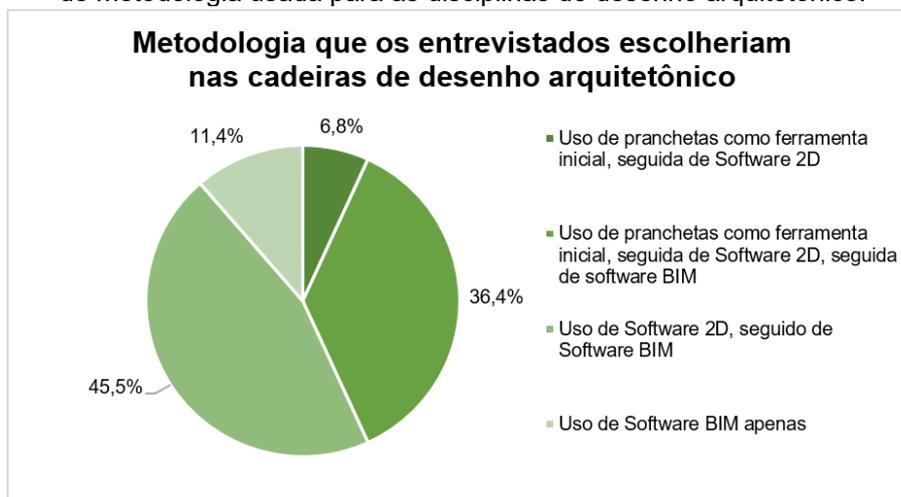
Figura 7 - Percentual do tipo metodologia usada nas disciplinas voltadas a projeto arquitetônico.



Fonte: autores (2023).

Ainda, foram analisadas as preferências quanto ao método a ser utilizado nas disciplinas de desenho arquitetônico pelos entrevistados, onde, como pode-se observar na Figura 8, a maioria preferiu que fosse inicialmente adotado o uso de um *software* 2D, seguido do uso de um *software* BIM.

Figura 8 - Percentual de preferência dos entrevistados quanto ao tipo de metodologia usada para as disciplinas de desenho arquitetônico.

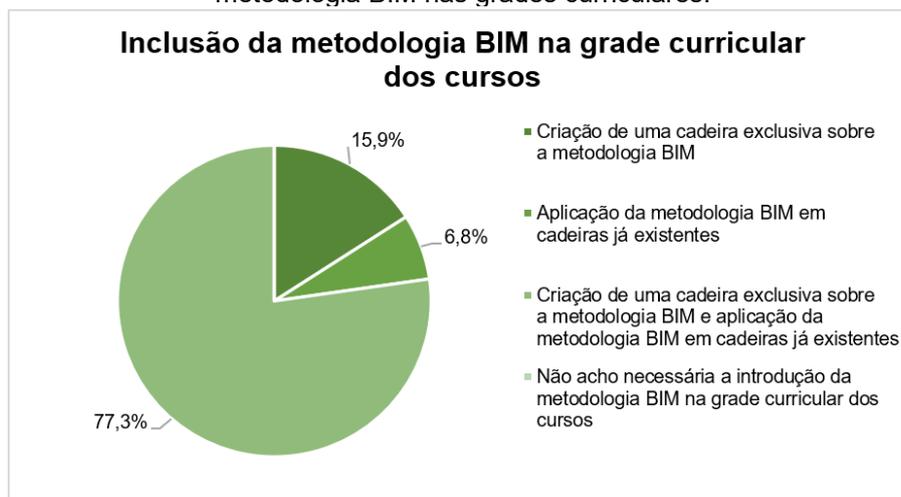


Fonte: autores (2023).

Para entender a situação atual dos cursos de Arquitetura e Engenharia de Quixadá-Ce, foi feito o seguinte questionamento aos entrevistados: "Na grade curricular do seu curso existe alguma cadeira que trabalhe com a metodologia BIM?". Das 44 respostas, 79,5% responderam que não há nenhuma disciplina que trabalhe de nenhuma forma com a metodologia BIM, ao passo que 20,5% relataram que a metodologia é aplicada em algumas cadeiras. Foi observado que o curso de Arquitetura e Urbanismo da Unicatólica possui em sua matriz curricular a disciplina obrigatória "Desenho técnico em CAD e BIM" e uma optativa "Modelagem em Revit", já o curso de Engenharia Civil da mesma instituição possui apenas a obrigatória "Desenho técnico em CAD e BIM". Entretanto, os cursos de Engenharia Civil e Engenharia de Produção Civil do Instituto Federal do Ceará, não possuem nenhuma disciplina específica voltada para a metodologia BIM, sendo relatado por alguns alunos apenas a utilização do *software* TQS em algumas disciplinas voltadas a projetos estruturais, variando a depender do professor responsável.

Foi colhida ainda a preferência quanto a implementação da metodologia BIM nas grades curriculares, onde, como pode-se observar na Figura 9, a maioria dos entrevistados preferiram que fosse criada uma disciplina exclusiva sobre BIM em conjunto com a aplicação desta metodologia em componentes curriculares já existentes e todos acham necessário que o BIM seja inserido na grade curricular.

Figura 9 - Percentual quanto a preferência de implantação da metodologia BIM nas grades curriculares.



Fonte: autores (2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de suma importância a inserção do ensino de BIM na matriz curricular dos cursos voltados à construção civil, seja através de disciplinas específicas sobre o tema, em disciplinas potenciais ou as duas. A inserção dessa metodologia nos cursos de Engenharia Civil, Engenharia de produção Civil e Arquitetura e Urbanismo irá gerar profissionais que saibam desenvolver trabalhos colaborativos e simulações, sabendo trabalhar em equipe e elaborar projetos de construções sustentáveis, no intuito de se destacarem no mercado de trabalho e poderem passar esse conhecimento para as próximas gerações (FEUSER, 2019).

Diante das informações coletadas, é perceptível a importância da implementação da metodologia BIM nas instituições de ensino e o impacto positivo que a sua adoção causaria

no mercado de trabalho, entretanto, com base nos resultados obtidos nota-se que as faculdades de Engenharia e Arquitetura de Quixadá-CE ainda não iniciaram de fato o processo de inserção de BIM em seus currículos.

O IFCE oferece *softwares* BIM em algumas disciplinas de estruturas, sendo ensinado apenas o uso do mesmo, enquanto a UniCatólica oferece uma disciplina nomeada CAD/BIM, e uma optativa do curso de Arquitetura sobre modelagem no *software Revit*. Entretanto, se faz necessário um planejamento efetivo de qual seria o melhor método de abordagem e inserção integral do BIM nessas instituições, evitando apenas ensinar sobre alguns *softwares*, mas também abordando o uso da metodologia em conjunto com os mesmos.

Além disso, foi possível perceber o interesse dos entrevistados acerca da metodologia BIM, quando a maioria optou pela inserção da mesma em cadeiras específicas e potenciais (Figura 10), e nenhum demonstrou desinteresse em se ter BIM no currículo. Com isso evidencia-se a aceitabilidade de mudança no método de ensino desses cursos, permitindo que os futuros profissionais possam estar aptos para acompanhar as mudanças do mercado.

Nesse contexto, para a elaboração de um plano efetivo de integração do BIM no currículo dos cursos voltados para a área da construção civil, são necessárias ações como o treinamento adequado dos docentes, a aquisição de *softwares* BIM, a atualização do Projeto Pedagógico do Curso, bem como a revisão da estrutura curricular e a modificação das ementas de disciplinas que possam abordar o ensino do BIM.

REFERÊNCIAS

BARISON, Maria Bernardete. **Introdução de Modelagem da Informação da Construção (BIM) no currículo** – uma contribuição para a formação do projetista. 2015. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-21032016-101815/pt-br.php>. Acesso em: 13 fev. 2023.

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. Brasília, 2019.

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. Brasília, 2020.

CAIXETA, Luciano Mendes. **Estudo crítico sobre o uso de ferramentas de modelagens tridimensionais de informações digitais BIM no ensino contemporâneo da arquitetura**. 2013. Tese (Doutorado) – Curso de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/14380>. Acesso em: 11 fev. 2023.

CATELANI, Wilton Silva. Fundamentos Bim. **Coletânea Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras**, v. 01, Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2017/03/volume1-fundamentos-bim.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2023.

CHECCUCCI, Érica de S.; AMORIM, Arivaldo L. de. Método para análise de componentes curriculares: identificando interfaces entre um curso de graduação e BIM. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 6-17, 2014. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8634540/2461>. Acesso em: 13 fev. 2023.

COSTA JUNIOR, Ródney Silvério; PINCERATO, Giuliano Mikael Tonelo. Importância da disseminação do ensino do BIM nas universidades e implementação dentro de construtoras para formação de BIM *managers*. **Colloquium Exactarum**, vol. 9, n. Especial, 2017, p. 129-135. Araçatuba, 2017. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2017/suplementos/area/Exactarum/4%20-%20Engenharia%20Civil/IMPORTÂNCIA%20DA%20DISSEMINAÇÃO%20DO%20ENSINO%20DO%20BIM%20NAS%20UNIVERSIDADES%20E%20IMPLEMENTAÇÃO%20DENTRO%20DE%20CONSTRUTORAS%20PARA%20FORMAÇÃO%20DE%20BIM%20MANAGERS.pdf>. Acesso em 12 fev. 2023.

ESCÓRCIO, Patrícia; SANTOS, José. Integração de *software* BIM nas disciplinas de desenho técnico e assistido por computador da UMA. In: **PTBIM – 2º congresso português de Building Information Modelling**. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 2018. p. 657-666. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/4159>. Acesso em: 13 fev. 2023.

FEUSER, Ana Flávia Santos. **Avaliação da abordagem do BIM na graduação de Engenharia Civil e Arquitetura em instituições de ensino superior de Cascavel/PR**. 2019. Monografia – Especialização em Engenharia Digital e Tecnologia BIM. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26327>. Acesso em: 13 fev. 2023.

MELLO, R. B. DE. BIM e custos: Maximize os dados do modelo com o Navisworks e o Quantity Takeoff. Autodesk University, 2012. Disponível em: https://damassets.autodesk.net/content/dam/au/Brasil-2014/documents/materialapoio/2012/AUBR-44_Apostila.pdf. Acesso em: 07 jul. 2023.

SATO, Mychelle F. C. B.; BRANDSTETTER, Maria C. G. de O. Desafios para a implantação do *Building Information Modeling* em cursos de tecnologia em construção de edifícios. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, Maceió, p. 1-8, 2021. **Anais**, 2021. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/551>. Acesso em: 14 fev. 2023.

SERIDÓ, Lucas Rafael de Sousa. **A adoção do BIM no ensino de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo em instituições de ensino superior do Ceará**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Ceará, Crateús, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/58598>. Acesso em: 13 fev. 2023.

ANALYSIS OF BIM METHODOLOGY INSERTION IN UNDERGRADUATE COURSES FOCUSED ON CIVIL CONSTRUCTION IN THE CITY OF QUIXADÁ - CE

Abstract: *This study aims to examine the integration of Building Information Modeling (BIM) in undergraduate courses focused on the construction field in the city of Quixadá - CE. It discusses the relevance of BIM in the area, the importance of its inclusion in curricula, as well as strategies for its implementation. The objective is to broadly evaluate the integration of this methodology in the curricula of these courses to qualify future professionals and make them capable of meeting the demands required by the current job market. The article also describes the development of a questionnaire applied to students and professors of engineering and architecture in Quixadá-CE, to understand how institutions approach the BIM methodology. It was observed that most of the courses in which the interviewees are enrolled do not have the BIM methodology applied in the curriculum grid, and that they mostly have only a basic knowledge of the subject. Thus, it is concluded that the inclusion of this methodology in the students' curriculum is essential so that they can acquire the necessary qualifications for job market insertion.*

Keywords: *Building Information Modeling, Civil Construction, Education, Teaching Methodology.*