

IMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO DE BIM NO CURSO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

1 INTRODUÇÃO

A Modelagem da Informação da Construção ou *Building Information Modeling* (BIM) amplia-se cada vez mais pelo cenário mundial da construção civil, não sendo diferente no Brasil. Esta crescente disseminação do uso do BIM tem sido estimulado pelos benefícios que a modelagem e o manuseio de informações oferecem, visto que, o BIM é um paradigma de desenvolvimento e empreendimento das diversas etapas da construção de edificações, envolvendo tanto tecnologia, quanto processos que compreende desde a fase inicial de concepção, planejamento e orçamento até o uso, manutenção e ainda demolição, permitindo dessa forma, que toda uma equipe consiga trabalhar de forma colaborativa sem perder nenhum dado importante para a construção.

Para Succar (2009), o BIM pode ser compreendido como um conjunto de políticas, processos e tecnologias integradas que geram uma metodologia para gerenciar o design de construção e dados de projeto em formato digital ao longo do ciclo de vida do edifício.

Esse entendimento a respeito do BIM é fundamental para que não haja uma redução de suas potencialidades. Lima *et al.* (2020), em uma pesquisa realizada com docentes identificaram que cerca de 50% deles, acreditam que o BIM seria um software/ferramenta computacional, enquanto apenas 5,5% entendem o paradigma como uma filosofia de planejamento e execução de processos. Esses dados apontam para uma necessidade de compreensão dos docentes frente ao conceito da metodologia BIM.

Sabendo disso, é de extrema importância que as competências BIM sejam oferecidas no nível técnico de ensino, uma vez que, o principal objetivo destes cursos, é a formação de profissionais capacitados e atuantes no âmbito da engenharia e arquitetura. Além disso, o decreto 10.306/2020 especifica que o BIM deverá ser implementado na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia, de maneira gradual, na esfera nacional, até 2028, para isso é crucial que os profissionais formados hoje, tenham conhecimento sobre essa ferramenta possibilitando atuar no futuro mercado de trabalho.

Assim, uma das possíveis formas de implementar o BIM é de maneira diluída entre todas as modalidades da grade curricular do Curso Técnico em Edificações, para que os alunos consigam compreender todas as competências de acordo com seu respectivo nível de maturidade.

Nessa perspectiva, através do PIBIC-EM – (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Júnior) essa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de analisar a matriz curricular do curso de nível técnico em edificações, de modo a identificar as interfaces existentes entre cada componente curricular o BIM. Para isso, foi utilizado o método desenvolvido por Checcucci e Amorim (2014). Pesquisas anteriores tiveram como foco a avaliação de matrizes curriculares dos cursos de graduação em Engenharia Civil (RODRIGUES; LIMA, 2017; LIMA *et al.*, 2020) e Arquitetura e Urbanismo (ANDRADE, 2018), logo, este artigo apresenta uma contribuição para o nível técnico, complementando as pesquisas anteriores sobre o assunto.

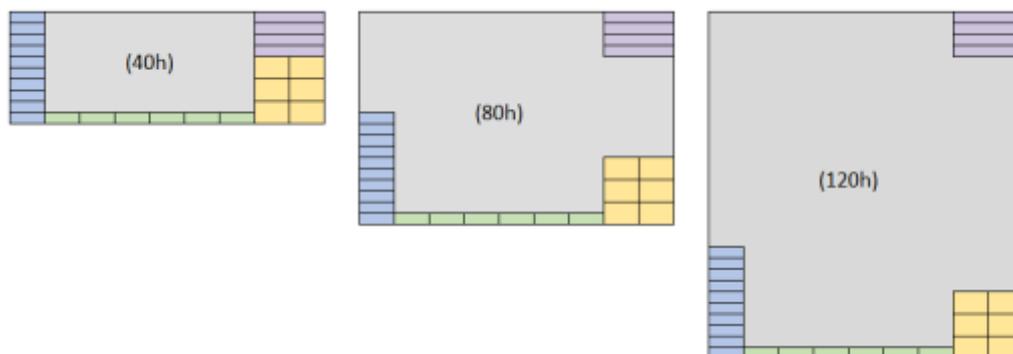
2 METODOLOGIA

De acordo com Checcucci e Amorim (2014) o BIM pode ser implantado de duas formas diferentes, umas delas de forma pontual, criando uma disciplina específica para o mesmo. Já, a segunda forma, concentra-se no estudo de conceitos e habilidades BIM em todas as matérias de âmbito técnico que se encaixam com o modelo, ao longo de todo o curso. Ambas as formas trazem benefícios e possuem pontos negativos, porém a segunda permite que o estudante tenha contato com a modelagem em diversos momentos da sua especialização, o que acaba possibilitando maior identificação com o paradigma.

Assim sendo, este artigo busca achar formas de implementar a modelagem em momentos distintos da formação acadêmica do técnico, de maneira análoga à segunda hipótese apresentada por Checcucci e Amorim (2014). Dessa forma, o método de pesquisa utilizado foi a análise documental da ementa do curso. Para isso, aplicamos o método desenvolvido pelas autoras supracitadas, que consiste em analisar as matrizes curriculares do desenvolvimento educacional.

Em um primeiro momento, é preciso disponibilizar todos os conteúdos técnicos ofertados, em caixas, que mais tarde serão preenchidas com as informações obtidas na análise do conteúdo. Estas, contém tamanhos específicos de acordo com a carga horária das disciplinas, como demonstra a figura 1.

Figura 1- Modelos de tamanhos de acordo com a carga horária



Fonte: adaptado Checcucci e Amorim (2014)

Em seguida é feita a organização da matriz curricular, que está disposta em caixas. Portanto, elas foram divididas de acordo com as séries que são ofertadas, podendo ser 1º, 2º ou 3º ano escolar. As cores representam os níveis do conteúdo que vai do básico ao avançado (Figura 2).

Figura 2- Organização da matriz curricular em séries



Fonte: Autores (2022)

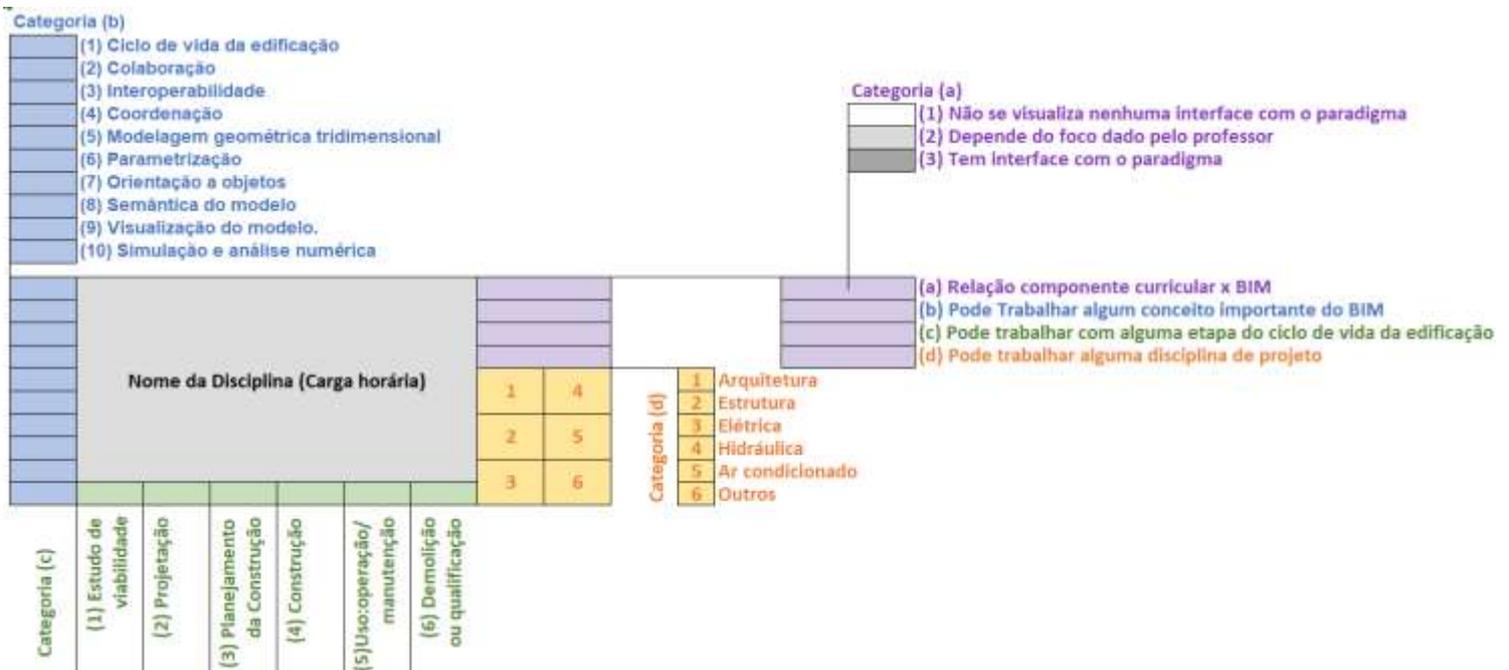
Por fim, o método foca em definir se a disciplina possui ou não interface com o BIM, essa interface pode ser explícita ou a depender do foco utilizado pelo professor (categoria a). Se for o caso de possuir uma interface, passa-se para uma fase posterior, onde o interesse é definir se pode ser trabalhado algum conceito importante do BIM (Categoria b) e alguma etapa do ciclo de vida da edificação (Categoria c). Depois, é só verificar se a matriz curricular da matéria analisada possibilita trabalhar alguma disciplina de projeto (categoria d). Vale salientar que se a disciplina possuir uma interface explícita a cor utilizada para preencher as caixas devem ser mais escuras (figura 3). A disposição de cada uma das categorias estão representadas na figura 4.

Figura 3- Escala de cores conforme as interfaces da disciplina com o BIM



Fonte: adaptado Lima, Melo, Melo e Giesta. (2020)

Figura 4- Método de análise da matriz para com a aplicação do BIM

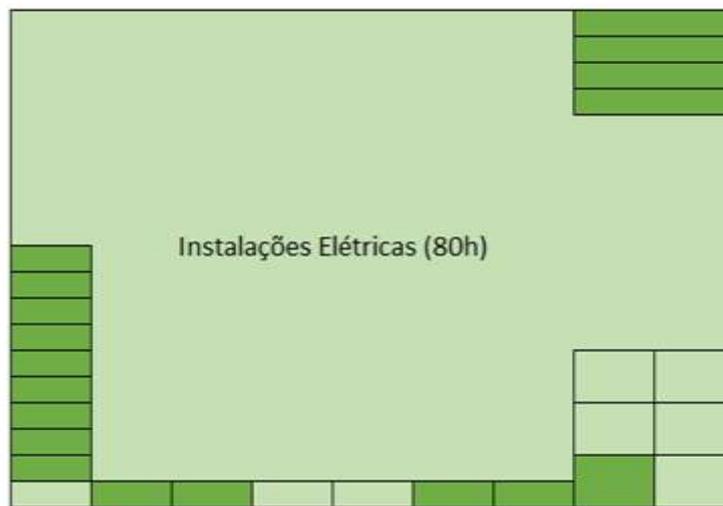


Fonte: adaptado Checucci e Amorim (2014)

3 RESULTADOS

A Análise da grade curricular foi feita com base nas informações recolhidas nas ementas do curso técnico de edificações. A figura 5 apresenta um exemplo de uma das matérias da grade após a análise.

Figura 5- Exemplo de matéria após análise



Fonte: Autores (2022)

Após a conclusão da análise das matrizes curriculares, feitas de acordo com o método citado anteriormente no artigo, observamos que das 17 disciplinas ofertadas todas possuem interface com o BIM, destas apenas 3 têm interface a depender do foco dado pelo professor, facilitando, assim, a implementação mais suave do paradigma. A figura 6 representa a grade curricular organizada e preenchida depois da análise.

Figura 6- Grade curricular após a análise completa.

1º	2º	3º	
Desenho Técnico (80h)	Desenho Arquitetônico (80h)	Estrutura II (80h)	Tecnologia das Construções 2 (80h)
Tecnologia das Construções (80h)	Estruturas I (80h)	Introdução e Segurança a Níveis da Legislação (40h)	Instalações Hidráulicas Prediais (80h)
Materiais de Construção 1 (80h)	Materiais de Construção 2 (80h)	Planejamento, orçamento e controle de Obras 2 (80h)	Mecânica dos solos e fundações (120h)
Informática (80h)	Planejamento, orçamento e controle de obras 1 (80h)	Projeto Arquitetônico (120h)	
	Topografia (120h)	Instalações Elétricas (80h)	

Fonte: Autores (2022)

Pela observação dos aspectos analisados, podemos então entender que a Building Information Modeling (BIM) poderá ser implementada em todas as disciplinas de âmbito técnico, o que já configura um grande avanço para a adoção desta ferramenta na área da construção civil. Este progresso é de extrema importância para o ramo, pois, por meio deste modelo será possível a habilitação dos técnicos com o futuro mercado de trabalho, onde o BIM será implementado como uma ferramenta obrigatória, o que já foi determinado através de decretos governamentais.

4 CONCLUSÃO

Portanto, o presente artigo, propõe a implementação do BIM no curso técnico de edificações, de maneira gradual, trabalhando cada um dos seus conceitos e habilidades nas diversas etapas do conhecimento e nos vários componentes curriculares que conseguem abranger o BIM. Destaca-se ainda, que os resultados obtidos são muito favoráveis para que esse processo ocorra de maneira tranquila, sem a necessidade de criação de novas disciplinas.

Esse trabalho esteve limitado à análise das ementas de todos os componentes curriculares, não havendo, portanto, um plano de implementação nas mesmas. Essa



análise permitiu a identificação das disciplinas que possuem maior permeabilidade com a metodologia BIM.

Como sugestões para trabalhos vindouros, têm-se: o desenvolvimento de estratégias de inserção do BIM nas disciplinas com interface e pesquisas com os docentes e discentes sobre seu entendimento a respeito do que seria a modelagem da informação da construção.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem imensamente a Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do CEFET-MG e aos orientadores, pela oportunidade de escrever o artigo e por toda a ajuda e conhecimento que lhes foi concedida. Agradecemos também aos nossos colegas de pesquisa por acompanharem-nos nessa jornada.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. A. de. **Implementação do BIM no ensino: adequação de matrizes curriculares de cursos de arquitetura através da identificação de permeabilidades de conteúdo**. 2018. 198 f. Dissertação (Mestrado em ambiente construído) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018.

CAMPESTRINI, Tiago Francisco (ed.). **Entendendo BIM**. 1. ed. Curitiba, Paraná, Brasil: UFPR, [2015]. 51 p. Disponível em: http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/livro_entendendo_bim.pdf. Acesso em: 14 abr. 2022.

CRUZ, M. de O.; CUPERSCHMID, A. R. M.; RUSCHEL, R. C. A INCORPORAÇÃO DE BIM NO ENSINO DO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 117-134, 2017. DOI: 10.11606/gtp.v12i2.131498. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/131498>. Acesso em: ago/abr. 2021/22.

CHECCUCCI, Érica de S.; AMORIM, A. L. de. Método para análise de componentes curriculares: identificando interfaces entre um curso de graduação e BIM. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 5, n. 1, p. 6–17, 2014. DOI: 10.20396/parc.v5i1.8634540. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8634540>. Acesso em: ago/abr. 2021/22.

LIMA, W. E. F.; MELO, L. A. P. .; MELO, R. S. S. de .; GIESTA, J. P. . BIM no ensino de Engenharia Civil: proposta de adaptação de matriz curricular. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 11, p. e020028, 2020. DOI: 10.20396/parc.v11i0.8657369. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8657369>. Acesso em: ago/abr. 2022.

RODRIGUES, B. N.; LIMA, M. M. X. Mapeamento da interface entre disciplinas de engenharia civil e o paradigma BIM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 1., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE



GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 10., 2017, Fortaleza, Brasil. **Anais** [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2017.

RUSCHEL, R. C. Modelagem da Informação da Construção. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 5, n. 1, p. 3–5, 2014. DOI: 10.20396/parc.v5i1.8634539. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8634539>. Acesso em: 14 abr. 2022.

SUCCAR, Bilal. **Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in construction**, v. 18, n. 3, p. 357-375, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580508001568?via%3Dihub>. Acesso em: 14 abr. 2022.

Abstract: *The Building Information Modeling (BIM) should be effective as a mandatory tool in Brazil until the year 2028, this was decided after the publication of the decree 10.306/2020, in view of this, the objective of this article is to study, analyze and suggest a way of implementing this model according to the curricula of the technical course of buildings. To this end, the methodology of document analysis of the course syllabus was used, which was based on the method of Checcucci and Amorim (2014). Thus, after the analysis of the course syllabus it was observed that all the subjects of the technical building curriculum had an interface with BIM, so it was realized that the best model for teaching BIM would be through the gradual implementation in the technical subjects.*

Keywords: *Building Information Modeling, BIM Education, BIM Curriculum, building technician.*