TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE BIM: UMA INVESTIGAÇÃO NA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA NO PERÍODO DE 2007 A 2019

*Sara Fernandes Rocha – sarafernandesrocha@hotmail.com**
*Universidade Federal Rural do Semiárido, UFERSA**
*Pau dos Ferros –Rio Grande do Norte**

*Josyanne Pinto Giesta – josyanne.giesta@ifrn.edu.br**
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN**
*Natal – Rio Grande do Norte**

*Tamms Maria da Conceição Moraes Campos – tamms.morais@ufersa.edu.br**
*Universidade Federal Rural do Semiárido, UFERSA**
*Pau dos Ferros –Rio Grande do Norte**

Resumo

O presente trabalho é produto de um mapeamento feito na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Utilizou-se como fio condutor a seleção de trabalhos que envolvem o tema *Building Information Modeling* e BIM. Para cada artigo encontrado foi feita uma classificação em grau de mestrado, mestrado profissional e doutorado, bem como por temática, o objetivo foi conhecer quais as áreas de estudo mais explanadas, e em quais instituições de ensino esses trabalhos estão sendo realizados. A metodologia se deu por um procedimento quantitativo mediante coleta de dados e posteriormente o download desses trabalhos para em seguida uni-los com o intuito de identificar as repetições. O propósito era incluir o maior número de estudos possíveis, para isso, utilizou-se a classificação de Checcucci (2019), que em um mesmo diagnóstico quantitativo, e visando uma melhor organização na separação dos trabalhos, criou 9 grupos: Ensino, Avaliação do BIM, Implantação, Projeto, Obra, Orçamento, Uso por terceiros, FM e BIM+. Como resultado tem-se como tema mais encontrado a projeção, que aborda a construção civil dentro de três subtemas: conforto e sustentabilidade, gestão e aplicação. Já o principal eixo de desenvolvimento dessas atividades se dá entre o sul-sudeste, indicando a necessidade de expansão do BIM dentro dos outros Estados e universidades brasileiras, de modo a acompanhar a modernização e facilitar os processos de implantação no país.

Palavras-chave: *Building Information Modeling*. BIM. Teses e Dissertações.

THESES AND DISSERTATIONS ON BIM: AN INVESTIGATION IN THE BRAZILIAN DIGITAL LIBRARY FROM 2007 TO 2019.

Abstract:

The present work is the product of a mapping done in the Brazilian Library of Theses and Dissertations (BDTD). The selection of works involving the theme Building Information Modeling and BIM was used as the guiding thread. For each article found, a classification was

made in master's degree, professional master's degree and doctorate, as well as by theme, the objective was to know which areas of study are most explained, and in which educational institutions these works are being carried out. The methodology was based on a quantitative procedure through data collection and later the download of these works and then unite them in order to identify the repetitions. The purpose was to include as many studies as possible, for this, we used the Classification of Checcucci (2019), which in the same quantitative diagnosis, and aiming at a better organization in the separation of work, created 9 groups: Teaching, BIM Evaluation, Implementation, Projecting, Work, Budgeting, Use by third parties, FM and BIM+. As a result, the theme is the most found project, which addresses civil construction within three subthemes: comfort and sustainability, management and application. The main axis of development of these activities occurs between the south-southeast, indicating the need for bim expansion within other Brazilian states and universities, in order to monitor modernization and facilitate implementation processes in the country.

Keywords: *Building Information Modeling*. BIM. Theses and Dissertations.

1. INTRODUÇÃO

A modelagem da informação da construção ou *Building Information Modeling* – BIM, é considerada um processo melhorado de planejamento, design, construção, operação e manutenção que utiliza um modelo digital de informação para cada tipo de instalação em um formato utilizável por todo o seu ciclo de vida (EASTMAN, 2011). Trata de uma metodologia para gerenciar a essência do projeto e dados da construção ou empreendimento no formato digital (PENTTILÄ, 2006).

Dentre os vários benefícios dessa metodologia, Coelho (2017) destaca o aumento da produtividade, melhoria da qualidade gráfica de apresentação do projeto, melhoria da comunicação interdisciplinar, eliminação da redundância de dados, redução do retrabalho e de erros. No entanto, apesar desses ganhos, a sua adoção no Brasil se encontra em estágios iniciais, tanto no mercado da Construção Civil quanto nos cursos de formação de profissionais da área, sejam eles em nível tecnológico, de graduação ou pós-graduação (RUSCHEL; ANDRADE; MORAIS, 2013; ITO; SCHEER, 2017), evidenciando como as principais razões a resistência cultural e profissional.

Buscando vencer esses desafios, em 2017 foi lançado o primeiro decreto federal em 5 de junho de 2017 (BRASIL, 2017) que instituiu o comitê estratégico de implementação do *Building Information Modeling*, de caráter temporário. Logo, em 2018 foi lançado o decreto federal Nº 9.377 de 17 de maio de 2018 (BRASIL, 2018), que institui uma estratégia de disseminação, buscando promover a difusão pelo país, em seguida, veio o decreto Nº 9.983 de 22 de agosto de 2019 (BRASIL, 2019), instituindo o comitê gestor da estratégia do BIM, e no ano de 2020, o decreto Nº 10.306 de 2 de abril (BRASIL, 2020) apresentando as fases de disseminação.

Dentro desse contexto, esse trabalho surge como uma forma de colaboração junto as pesquisas que auxiliam na adoção do BIM, por meio da seleção de teses e dissertações dentro da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), de modo a apresentar as áreas mais estudadas identificando as principais lacunas tal como reunir informações, como por exemplo, o ano das publicações, Estados e universidades que desenvolvem esses trabalhos.

2. OBJETIVOS

Esse trabalho tem por objetivo apresentar um mapeamento das teses e dissertações que englobam o tema *Building Information Modeling* (BIM), assim como exibir, dentro dessa investigação, quais as áreas de estudo mais explanadas, e em quais instituições de ensino esses trabalhos estão sendo realizados.

3. METODOLOGIA

O método da pesquisa apresenta-se como exploratória, exibindo uma abordagem quantitativa realizada por meio de coleta de dados, uma vez que esse procedimento proporciona maior familiaridade com a questão problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2002).

O primeiro passo foi a coleta de dados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), para isso, buscou-se por trabalhos utilizando os termos: *Building Information Modeling* e BIM. Em seguida, foi feito o download para posteriormente unir esses trabalhos com o intuito de identificar as repetições. O propósito era incluir o maior número de estudos possíveis dentro do tema.

Para cada artigo encontrado foi feita uma classificação em tabela com três categorias que os distinguiu em: mestrado, mestrado profissional e doutorado. Nessa mesma seleção, uma segunda ramificação que os diferencia por Estado e universidade de forma a conhecer quais instituições tem realizado trabalhos em BIM.

Na eminência de confirmar a relevância dos trabalhos encontrados, cada título do artigo foi lido e por consequência, confirmado a relação com o tema BIM. Em caso de dúvida, também se fazia a leitura dos resumos, ou outras partes dos estudos, como introdução ou conclusão e por vezes as palavras-chave, que depois foram separadas em uma nuvem.

Posteriormente, buscou-se fazer um apanhado dos temas mais estudados, para isso, os trabalhos encontrados sofreram uma segunda divisão de temas de acordo com uma categoria listada por Checcucci (2019) que em um mesmo diagnóstico quantitativo, criou 9 grupos: Ensino, Avaliação do BIM, Implantação, Projeto, Obra, Orçamentação, Uso por terceiros, FM e BIM+.

Essa abordagem tornou-se necessária dentro da coleta para melhor organização no momento de separação dos trabalhos, dessa forma, os estudos selecionados que não possuíam relação com essas categorias, ou não possuíam relação com o tema, foram excluídos, sendo aferido para debate, apenas os que apresentavam destaque para a pesquisa em questão.

4. RESULTADOS

Após a busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), foram encontrados 277 trabalhos, desse quantitativo, selecionamos 124 que não apresentavam conexão em relação ao tema por questões como (i): O autor possuía sobrenome BIM; (ii) Discussões sobre a proteína BIM. Desse modo, para o tema de debate, foram totalizados 153 trabalhos subdivididos em mestrado (122), mestrado profissional (11) e doutorado (20). O recorte temporal e a quantidade por período estão expressas na Tabela 1:

Tabela 1: Recorte temporal dos trabalhos encontrados

RECORTE TEMPORAL													
Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quantidade	1	1	2	4	4	10	9	12	18	17	23	26	26

Fonte - As Autoras

Percebe-se na tabela uma decorrente evolução quanto ao número de estudos exibidos entre os anos de 2007 a 2019, esse fato está atrelado diretamente a crescente de implantação do BIM no país, justificado por Masotti (2014) por ter apenas cerca de uma década conceitualmente, e 5 anos de utilização em larga escala.

Considera-se ainda o fato apontado por Eastman (2011) em que vários proprietários estão exigindo práticas baseadas no BIM para o desenvolvimento dos novos projetos, com mudanças nos termos de contrato, de modo a favorecer essas práticas. Isso influi diretamente as posturas adotadas dentro das universidades, que tem por função, contribuir para criação de profissionais que valorizem novos processos de projeto.

Do ponto de vista dessa análise, o Gráfico 1 apresenta o quantitativo dos trabalhos encontrados e as respectivas áreas mais pesquisadas, de modo a entender as possíveis lacunas e futuras áreas de estudo.

Gráfico 1: Quantidade de trabalhos por categoria

Fonte - As Autoras

Dentro da variável de análise, percebe-se uma grande quantidade de trabalhos dentro dos temas correlatos a projeção, representando 41,18% da quantidade dos estudos analisados. Esses relatam experiências no âmbito da gestão, conforto e aplicação do BIM em projetos de estruturas, hidrossanitários, habitação de interesse social, entre outros. Dentro desses, 14 são da área de gestão, 19 conforto e sustentabilidade e 30 aplicações em diferentes projetos.

Checucci (2019), ao trabalhar com teses e dissertações brasileiras sobre o BIM, encontrou valores semelhantes, de modo que 28 desses, refere-se a aplicações, representando o maior número de estudos, e variância para menor no ponto de gestão e conforto e sustentabilidade, com 15 e 14 trabalhos respectivamente.

Algumas áreas como FM e uso por terceiros, que representa o BIM em pós obra e uso do BIM em entidades públicas, também apresentaram valores semelhantes a Checucci (2019), oferecendo pouca relevância na análise. Esses dados apresentam uma lacuna que pode ser preenchida com o aumento de trabalhos dentro dessas temáticas.

Dando continuidade as análises e com vista a entender quais universidades estão desenvolvendo esses trabalhos, foi elaborado uma segunda categoria de divisão, separando por quantidade de teses e dissertações dentro dos Estados brasileiros (Tabela 2).

Tabela 2: Locais de realização dos trabalhos

QUADRO ANÁLISE DE REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS							
Região	Estado	Total/ Estado	IES	Total/IES	Mestrado	Mestrado/ Prof.	Doutorado
Norte	AM	1	UFAM	1	1		
	PA	1	UFPA	1	1		
Centro-Oeste	GO	5	PUC GOIÁS	2	2		
			UEG	1		1	
			UFG	2	2		
	MS	1	UFMT	1	1		
	DF	20	UNB	20	15		5
Nordeste	CE	4	UFC	4	4		
	BA	8	UFBA	8	5		3
	PB	1	UFPB	1	1		
	PE	3	UFPE	3	2	1	
	RN	6	UFRN	6	5	1	
	SE	1	UFS	1	1		
Sul	PR	5	UTFPR	2	2		
			UEL	3	3		
	SC	9	UFSC	9	8		1
	RS	19	UFRGS	12	12		
			UFPEL	2	2		
			UNISINOS	4	4		
Sudeste	ES	6	UFES	6	6		
			UFMG	11	11		1
			UFJF	4	4		
	RJ	7	UFOP	2	2		
			PUC RIO	6	6		1
			UPM	1	1		
	SP	38	USP	32	16	8	8
			UNICAMP	1	1		1
			UFSCar	2	2		
			UNESP	1	1		

Fonte - As Autoras

O que se pode constatar com a tabela 2 é um número de dissertações de mestrado crescente em comparativo ao número de teses, visto ainda que o Sul e o Sudeste brasileiro detêm 66,81% desses trabalhos, apresentando acervo relevante dentro da quantidade

encontrada. Esses dados, vão de encontro ao que Checcucci (2019) obteve analisando teses e dissertações da Capes, com valores de 78,3% para as mesmas regiões. Ruschel e colaboradores (2013) justifica esse fato através do interesse da FINEP¹ no desenvolvimento de projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação na modelagem da informação e de adoção do ensino do BIM em algumas universidades como UFAL, UNICAMP, USP e Mackenzie.

Esse fato constata ainda que o processo de implantação no ensino ainda acontece de forma paulatina dentro de outras universidades. Por outro lado, percebe-se o interesse por parte desses Estados em aumentar o seu número de pesquisas, possuindo o Norte (2%), com trabalhos na UFPA e UFAM, Centro-Oeste (16%), com 5 instituições, e destaque para UNB com 20 trabalhos, e Nordeste (16%), com 6 instituições e evidência para UFBA com 16 estudos.

Destaca-se ainda a variedade de temas encontrados nesses trabalhos através das palavras-chave encontradas. Tanto para dissertações, quanto para teses, predominaram as palavras: Modelagem da Informação, *Building Information Modeling* e Modelagem da Informação da Construção (Figuras 1 e 2).

Figura 1: Palavras-chave - Dissertações

Fonte - As Autoras

Figura 2: Palavras-chave - Teses

Fonte - As Autoras

¹ A FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) caracteriza-se como uma agência pública vinculada ao ministério da ciência e inovação, que financia a inovação, desde a pesquisa básica até a preparação do produto para o mercado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho buscou contribuir na criação de um panorama sobre os estudos do BIM dentro da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), bem como no entendimento dos Estados e instituições brasileiras que mais tem colaborado para esse cenário.

Dentre as contribuições, destaca-se também sobre os temas mais encontrados como projeção, e o principal Estado localizado no eixo sul-sudeste, indicando a necessidade de expansão do BIM dentro dos outros Estados e universidades brasileiras, de modo a acompanhar a modernização e facilitar os processos de implantação no país.

Como limitações tem-se o levantamento de estudos ter se dado somente na BDTD, abarcando, portanto, pesquisas do tipo teses e dissertações. Nesse cenário, pode-se apresentar como proposta para pesquisas futuras, a busca por trabalhos de conclusão de cursos (TCC) de graduação da área de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC), bem como de periódicos e anais de eventos voltados a temática.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto de 5 de junho de 2017. Institui o Comitê Estratégico de Implementação do *Building Information Modelling*. **Diário Oficial da União**, Brasília, jun. 2017. Atos do Poder Executivo. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Dsn/Dsn14473.htm. Acesso em: 15 ago.2020.

BRASIL. Decreto n. 9.377, de 17 de maio de 2018. Institui a Estratégia de Disseminação do *Building Information Modelling*. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição 95, Seção 1, p. 3, mai. 2018. Atos do Poder Executivo. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9377.htm. Acesso em: 06 ago.2020.

BRASIL. Decreto n. 9.983, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia de Disseminação do *Building Information Modelling* e institui o comitê gestor da estratégia do *Building Information Modeling*. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição 95, Seção 1, p. 22, ago. 2019. Atos do Poder Executivo. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9983.htm. Acesso em: 06 ago.2020.

BRASIL. Decreto n. 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*- **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição 65, Seção 1, p. 5, abril. 2020. Atos do Poder Executivo. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.306-de-2-de-abril-de-2020-251068946>. Acesso em: 06 ago.2020.

CHECCUCCI, Érica de Sousa. Teses e dissertações brasileiras sobre BIM: uma análise do período de 2013 a 2018. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 10, p. e019008, fev. 2019. ISSN 1980-6809. Disponível em:

<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8653708>>. Acesso em: 18 jul. 2020. doi:<https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8653708>.

COELHO, Karina Matias. **A Implementação e o uso da Modelagem da Informação da Construção em empresas de Projeto de Arquitetura**. 2017. 286 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo, 2017.

EASTMAN, C. *et al.* **BIM handbook: A guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. John Wiley & Sons, 2011.

GIL, A.C. (2002). **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª.ed. São Paulo: Atlas S/A.

ITO, A. L. Y.; SCHEER, S. Um levantamento em Curitiba das percepções do potencial do BIM no ensino em cursos de arquitetura. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 1., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 10., 2017, Fortaleza, Brasil. **Anais [...]**. Fortaleza.

MASOTTI, Luís Felipe Cardoso. **ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO E DO IMPACTO DO BIM NO BRASIL**. 2014. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Cap. 1. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/127335/TCC%20-%20Luis%20Felipe%20Cardoso%20Masotti%20-%20BIM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 jul. 2020. Disponível em: https://marketingaumentado.com.br/sbtic/files/2017/paper_135.pdf. Acesso em: 15 ago. 2020.

MENEZES, Alexandre *et al.* “CAD e BIM: Evolução ou revolução na aprovação de projetos de edificação nas instancias legais”, p.302-308. In: **Proceedings of the XVII conference of the iberoamerican society of digital graphics: Knowledge-based Design**. São Paulo: Blucher 2014. INSS: 2318-6968, DOI: 105151.

PENTTILÄ, H. Describing the Changes in Architectural Information Technology to Understand Design Complexity and Free-Form Architectural Expression. **Journal of Information Technology in Construction**, v. 11, special issue, p. 395-408, 2006.

RUSCHEL, R. C.; ANDRADE, M. L. V. X.; MORAIS, M. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos? **Ambiente construído**[online]. Porto Alegre, 2013, vol. 13, n. 2, pp. 151-165. ISSN 1678-8621. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212013000200012>. Acesso em: 15 ago. 2020.

TECNOLOGIA, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. (BDTD). 2005. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 16 ago. 2020