

Identificação das Capacitações em BIM dos Docentes Arquitetos e Urbanistas atuantes nos cursos de AU dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

Janine de Sousa Lougon Moulin

janinemoulin@hotmail.com

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

III Seminário de Pós-graduação do IFMS – SEMPOG IFMS 2023

Resumo. *A Modelagem da Informação da Construção (BIM – Building Information Modeling) é uma realidade na prática atual da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação, e a sua efetiva implantação também passa pela formação acadêmica de arquitetos e urbanistas. Para isso, é necessário que docentes dos cursos de Arquitetura e Urbanismo sejam qualificados nos aspectos que tangem ao BIM. Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de identificar as capacitações em BIM dos Docentes arquitetos e urbanistas que atuam nos cursos de Arquitetura e Urbanismo dos Institutos Federais do Brasil em 2023, através da análise da formação acadêmica/titulação e a formação complementar declaradas nos currículos profissionais disponíveis na Plataforma Lattes CNPq. A presente pesquisa possui abordagem qualitativa e quantitativa, tendo finalidade exploratória, na qual é utilizada em situações que se deseja entender melhor o fenômeno. Como resultado, destaca-se que do total de 99 docentes, 28 possuem alguma capacitação em BIM, sendo que a maioria se capacitou por meio de cursos de curta duração voltados à aprendizagem de softwares e apenas 6 possuem titulação. Conclui-se que há uma necessidade de formação dos docentes em todas as áreas do BIM, para serem capazes de ensinar os discentes a lidar com os desafios desse novo paradigma.*

Palavras-Chave. *BIM. Modelagem da Informação da Construção. Capacitação Docente em BIM.*

Abstract. *Building Information Modeling (BIM – Building Information Modeling) is a reality in the current practice of Architecture, Engineering, Construction and Operation, and its effective implementation also involves the academic training of architects and urban planners. For this, it is necessary that professors of Architecture and Urbanism courses be qualified in aspects related to BIM. Therefore, the present work has the objective of identifying the BIM qualifications of the Professors of architects and urban planners who work in the Architecture and Urbanism courses of the Federal Institutes of Brazil in 2023, through the analysis of the academic formation/degree and the complementary formation declared in the professional resume available on the CNPq*

Lattes Platform. This research has a qualitative and quantitative approach, with an exploratory purpose, in which it is used in situations where one wishes to better understand the phenomenon. As a result, it is noteworthy that of the total of 99 professors, 28 have some training in BIM, with the majority being trained through short courses aimed at learning software and only 6 have a degree. It is concluded that there is a need for teacher training in all areas of BIM, to be able to teach students to deal with the challenges of this new paradigm.

Keywords. BIM. Building Information Modeling. Teacher Training in BIM.

1. Introdução

A Modelagem da Informação da Construção (BIM – *Building Information Modeling*) apresenta-se como um conjunto de tecnologias e processos, em que as edificações são construídas de forma digital através de modelos virtuais precisos, que dão suporte em todo o ciclo de vida, desde a concepção projetual (análises, simulações e custos), planejamento da construção (fabricação e insumos), operação (gestão e manutenção) e demolição.

Há muita complexidade na definição do que é BIM, pois várias pesquisas já foram realizadas sobre esse tema nas últimas décadas, algumas associadas a ferramentas, outras a tecnologia ou a processos. Eastman, et al. (2021, p.13) define o BIM como “uma tecnologia de modelagem e um conjunto associado de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção”. Para Penttilä (2006 apud SUCCAR, 2009, p.357), o BIM é “um conjunto de políticas, processos e tecnologias interativas que geram uma metodologia para gerenciar o design essencial do edifício e os dados do projeto em formato digital ao longo do ciclo de vida do edifício”.

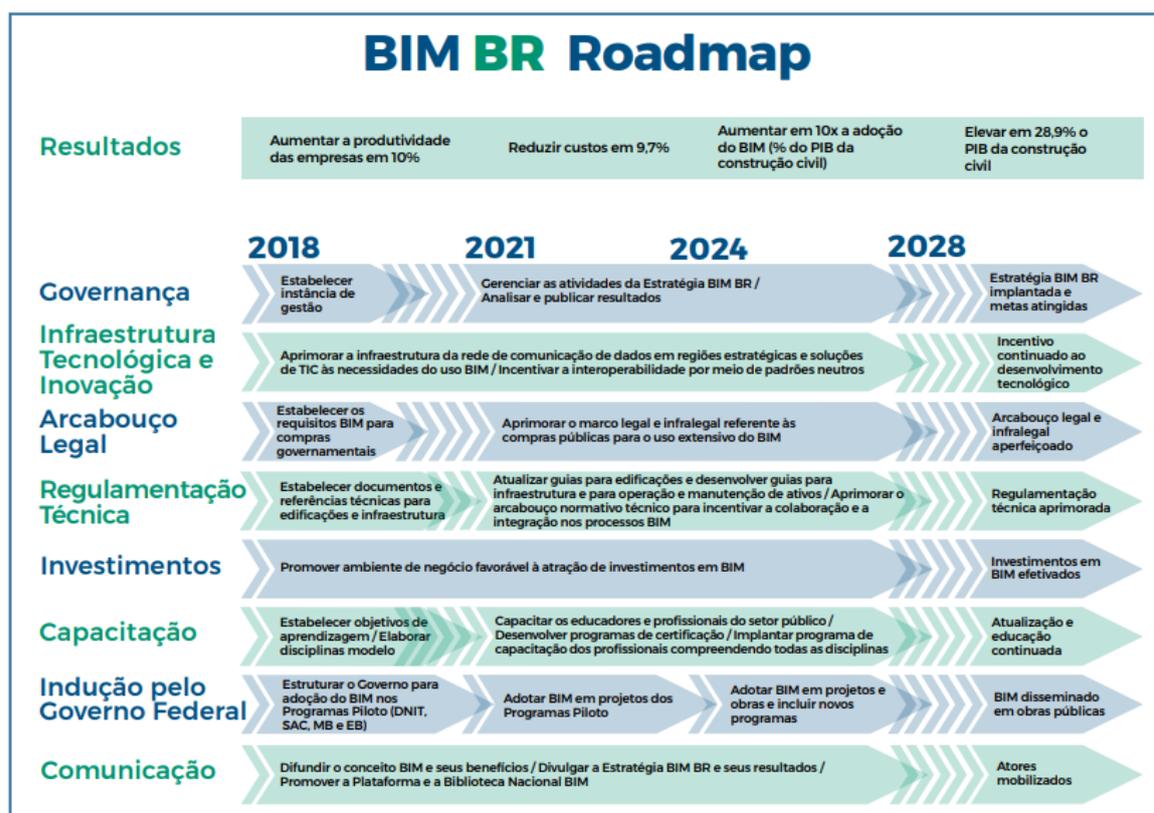
São inúmeros os benefícios do uso do BIM em toda a vida útil do edifício, como a melhora da qualidade do projeto, proporcionando um valor agregado maior que os custos com a construção, e uma maior eficiência na fabricação, na análise e simulações, e no planejamento da obra e demolição.

Para uma efetiva implantação do BIM é necessário uma mudança cultural, baseada em três dimensões fundamentais: tecnologia, processos e pessoas, todas conectadas entre si por procedimentos. Os profissionais devem ser capacitados, tendo um conhecimento amplo das interfaces e interoperabilidades que constituem o BIM, para uma melhor tomada de decisão e ações.

Algumas iniciativas para a ampliação do uso do BIM no Brasil foram tomadas, com destaque para o Decreto 9.377, de 17 de maio de 2018, revogado pelo Decreto 9.983, de 22 de agosto de 2019 (BRASIL, 2019), que instituiu a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling*.

Essa estratégia nacional possui 9 objetivos específicos, dentre eles o objetivo IV, estimular a capacitação BIM, que busca promover condições para investimento e difusão desta modelagem no Brasil. Enfatiza que a utilização do BIM exige conhecimento desse novo processo por parte dos profissionais e que estes sejam capacitados para as implicações decorrentes dessa mudança de paradigma. Dentre as principais ações previstas para que o BIM seja consolidado no mercado brasileiro está “estimular maior inserção do BIM nas disciplinas de graduação e pós-graduação em Engenharia e Arquitetura” (BRASIL, 2018).

Figura 1 - Roadmap da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling



Fonte: (BRASIL, 2018)

A Figura 01 mostra o *Roadmap* da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM para alcançar os resultados de aumento de produtividade, redução de custo, aumento da

adoção do BIM e elevação do PIB. Ele traça um planejamento em várias áreas de atuação, onde a capacitação está inclusa, com meta de capacitar os educadores e profissionais do setor público, desenvolver programas de certificação, e implantar programa de capacitação dos profissionais compreendendo todas as disciplinas do BIM, dentro do prazo de 2021 a 2028.

Para que o calendário proposto pela estratégia BIM BR seja cumprido, Santos (2021) enfatiza que “o esforço de todos na capacitação profissional deverá se estender para além dos cursos de pós-graduação, incluindo os cursos de graduação e aperfeiçoamento profissional”.

Há também várias pesquisas acadêmicas com o intuito de dar suporte ao uso e implementação do BIM, como da Professora Doutora Érica de Sousa Checcucci, que identifica e analisa teses e dissertações que tratam sobre BIM, produzidas no Brasil entre os anos de 2013 a 2018, sintetizando informações que auxiliam tanto aqueles que buscam se capacitar quanto aqueles que promovem formações ou pretendem trabalhar com BIM, e contribuindo também para suprir uma “demanda por docentes capacitados em BIM para dar conta do desafio de formação existente no Brasil” (CHECCUCCI, 2019, p.e019008-4).

Motivado por essas iniciativas, o presente trabalho tem o objetivo de identificar as capacitações em BIM dos Docentes arquitetos e urbanistas que atuam nos cursos de Arquitetura e Urbanismo dos Institutos Federais do Brasil no ano de 2023, através da análise dos currículos profissionais disponíveis na Plataforma Lattes CNPq.

A partir do artigo publicado por Simas (2021), “Panorama do ensino público de Arquitetura e Urbanismo no Brasil em 2020”, essa pesquisa exploratória identificou 10 cursos de Arquitetura e Urbanismo oferecidos nos Institutos Federais do Brasil. Por meio de uma busca na página oficial dos IFs, realizou-se um levantamento dos docentes com formação em Arquitetura e Urbanismo atuantes nesses cursos. Essas informações foram obtidas em diferentes locais e documentos, devido à falta de padronização nacional nas páginas oficiais dos cursos de AU dos IFs para a sua divulgação. Foram utilizadas como fontes as Listas de Docentes atuantes no curso, os Planos de Trabalhos Individuais, as Planilhas de docentes e os Horários das aulas. A partir da identificação dos docentes obteve-se o currículo de cada um no site oficial da Plataforma Lattes CNPq, através da ferramenta de “Buscar currículo”, onde foram analisados os dados sobre a Formação Acadêmica/Titulação e a Formação Complementar, que estejam relacionadas com o tema

BIM, associadas tanto a ferramentas, tecnologia ou processos.

Essa pesquisa busca responder às seguintes perguntas, relacionadas com o BIM:

(a) Dentro da realidade atual nos cursos de arquitetura e urbanismo, quantos docentes possuem capacitação em BIM que possam contribuir para a formação dos futuros profissionais? (b) Qual o tipo e quantidade dessas capacitações?

2. Fundamentação Teórica

“Em muitos países, é obrigatório o uso do BIM em projetos públicos, para que os empreendimentos sejam projetados, construídos e gerenciados de um modo melhor, mais rápido, mais barato, mais seguro e mais sustentável, e isso cada vez mais tem se tornado a regra” (EASTMAN, et al. 2021, p.323).

No Brasil não é diferente. Algumas legislações atuais já obrigam as Administrações Públicas, do âmbito federal, a executar obras e serviços, e de todas as instâncias, a licitar projetos de edificações utilizando o BIM. Como destaque há o Decreto 10.306, de 02 de abril de 2020, que estabelece a utilização do *Building Information Modeling* - BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizadas pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal.

Outra legislação importante é a Lei 14.133, de 01 de abril de 2021, que estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em seu Art. 19, item V, parágrafo 3º, diz que:

Nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que adequada ao objeto da licitação, será preferencialmente adotada a Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modelling* - BIM) ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substituí-la. (BRASIL, 2021, p.14).

E essa obrigatoriedade estimula todos que fazem parte da cadeia produtiva da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO), profissionais, empresas, indústrias etc., a se adequarem e se adaptarem a essa nova realidade para obter os benefícios do BIM a longo prazo.

Arquitetos e urbanistas são atores importantes nesse processo de implementação pois o “BIM influencia toda a gama de atividades de projeto, desde os estágios iniciais de desenvolvimento de um projeto, lidando com a viabilidade e o projeto básico, até o projeto executivo e o detalhamento da construção”. (EASTMAN, et al. 2021, p.179)

Conseqüentemente, as Faculdades de Arquitetura e Urbanismo tem um papel crucial na formação de novos profissionais, contribuindo para a disseminação do BIM no país. De acordo com Simas (2021) o Brasil possui 67 cursos de Arquitetura e Urbanismo ofertados por 59 instituições públicas no Brasil, onde 44 cursos são em Universidades Federais, 10 em Institutos Federais de Educação, 12 em Universidades Estaduais e 01 Universidade Municipal. Uma observação importante ressaltada por ele é que existe uma predominância das Universidades Federais na oferta dos cursos, sobretudo nas capitais do país, e que são inúmeros os desafios para superar essas diferenças de oportunidades de formação.

Com o intuito de expandir e a interiorizar o ensino superior no país foi sancionada, em 2008, a Lei nº 11.892 que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) (BRASIL, 2008).

Com isso, a expansão e a interiorização das instituições de ensino superior alcançaram áreas mais periféricas em diversas regiões do país. Essa interiorização permite garantir o direito à educação superior em maior abrangência, diminuir as desigualdades regionais, manter ou atrair o homem para as pequenas cidades, impactando no desenvolvimento regional. Trata-se de uma forma de inclusão social por descentralizar e democratizar o acesso ao ensino superior. (SIMAS, 2021, p.04).

Em consonância com a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling*, de estimular a capacitação para a promoção de condições para investimento e difusão desta modelagem no Brasil, o Instituto Federal possui um Plano de Formação Continuada dos Servidores da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – PLAFOR. Tem como objetivo “promover e fomentar ações de capacitação dos servidores, bem como motivá-los e mobilizá-los para a formação continuada, com o fito de potencializar a atuação da educação profissional, no âmbito da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica” (BRASIL, 2016).

Essa formação continuada pode ser através de vários programas, com destaque

para os de capacitação profissional, com cursos de 360h, e os de qualificação, com Pós-Graduação lato e stricto sensu (Especialização, Mestrado, Doutorado e Pós-Doutorado). Portanto, servidores dos IFs são encorajados a se manterem atualizados e, neste cenário, trazer o ensino de BIM como uma estratégia fundamental para o desenvolvimento tecnológico da área da AECO.

Algumas universidades têm implementado nos cursos de graduação, tanto na Arquitetura como na Engenharia Civil, uma variedade de disciplinas, cursos, extensões, para expor os alunos a esse novo paradigma, e proporcionar conhecimento para que estes possam efetivamente trabalhar em projetos BIM. Mas pesquisas mostram que existem ações que são exitosas, mas ainda sem muita repercussão no mercado de trabalho, e outras que a implementação BIM nos cursos de AU ainda se encontra em estágio inicial.

O paradigma BIM vem sendo implantado de modo muito gradual e de forma pouco efetiva nos cursos de Arquitetura e Engenharia Civil. Entre os pontos cruciais para a implantação de BIM estão que os professores das universidades compreendam seu conceito e que implementem uma revisão na estrutura das grades curriculares, com a criação de eixos verticais e horizontais de conhecimentos atrelados ao BIM. (RUSCHEL, 2013, p.162).

Eastman, et al. (2021, p.355), enfatiza que um dos desafios de criar programas de graduação em BIM ou de transformar os programas existentes é que “os membros do corpo docente precisam aprender BIM antes de incorporá-lo em suas disciplinas e ensiná-lo aos alunos. Isso pode gerar resistência e levar algum tempo para ser solucionado.”

Essa compreensão e aprendizado por parte dos docentes dos cursos de Arquitetura e Urbanismo é extremamente necessária para que possam estimular o meio acadêmico a discutir sobre o ensino do BIM e este possa avançar através de revisões curriculares constantes, inserção de unidades curriculares relacionadas ao BIM e dinâmicas interdisciplinares colaborativas, acompanhando as mudanças no cenário mundial. Além disso, pode contribuir com a formação acadêmica de novos arquitetos e urbanistas, em todas as áreas do BIM, e assim estes obterem o conhecimento necessário para, além de atender as legislações atuais, produzir projetos com consistência na documentação, melhorar a interface entre as aplicações de análise, simulação e custos, e compreender e visualizar todas as escalas e fases do projeto, ou seja, tirar vantagem dos múltiplos benefícios de integração e interoperabilidade que o BIM oferece.

3. Metodologia

Este trabalho pode ser classificado como exploratório, uma vez que utiliza procedimentos sistemáticos para coleta e análise de dados, gerando descrições quantitativas e qualitativas da amostra estudada.

Os dados foram coletados nos sites oficiais dos Institutos Federais, onde são ofertados os cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo, e na Plataforma Lattes CNPq, selecionados e analisados seguindo as seguintes etapas:

- a) Identificação dos cursos de Arquitetura e Urbanismo nos Institutos Federais do Brasil de acordo com SIMAS (2021);
- b) Pesquisa do corpo docente de Arquitetos e Urbanistas atuantes no curso em 2023, através de documentos disponibilizados nos sites oficiais;
- c) Busca pelo currículo Lattes de cada docente na Plataforma Lattes CNPQ, através do nome completo;
- d) Análise individual do currículo docente, no item Formação Acadêmica/ Titulação, com a busca pelas expressões “BIM”, “*Building Information Modeling*” e “Modelagem da Informação da Construção” no título das teses, dissertações e monografias;
- e) Análise individual do currículo docente, no item Formação Complementar, com a identificação de softwares BIM ou softwares com interoperabilidade BIM, e com a busca pelas expressões “BIM”, “*Building Information Modeling*” e “Modelagem da Informação da Construção” nas extensões universitárias, Mba e outros;
- f) Tabulação e análise dos dados: quantificação dos docentes com capacitação em BIM e classificação das capacitações por tipo e quantidade;
- g) Conclusão.

Conforme pesquisa realizada por Simas (2021), “Panorama do ensino público de Arquitetura e Urbanismo no Brasil em 2020”, existem ao todo 67 cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo ofertados em 59 instituições públicas no Brasil. Destes, 10 são ofertados pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, presentes em todas

as regiões do Brasil, sendo a maior concentração na região Sudeste, com 4 cursos, seguido das regiões Nordeste e Sul, com 2 cursos, e as regiões Norte e Centro-Oeste com apenas 1 curso, conforme a Tabela 01 abaixo.

Tabela 1 - Institutos Federais que ofertam o curso de graduação em AU, por região

Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia	Campus
Sudeste	
IFES - Instituto Federal do Espírito Santo	Campus Colatina
IFF - Instituto Federal Fluminense	Campus Campos Centro
IFMG - Instituto Federal de Minas Gerais	Campus Santa Luzia
IFSP - Instituto Federal de São Paulo	Campus São Paulo
Nordeste	
IFBA - Instituto Federal da Bahia	Campus Barreiras
IFS - Instituto Federal de Sergipe	Campus Lagarto
Sul	
IFFar - Instituto Federal Farroupilha	Campus Santa Rosa
IFPR - Instituto Federal do Paraná	Campus Umuarama
Norte	
IFRO - Instituto Federal de Rondônia	Campus Vilhena
Centro-Oeste	
IFMS - Instituto Federal de Mato Grosso do Sul	Campus Jardim

Fonte: (SIMAS, 2021), adaptado pelo autor (2023)

De acordo com a Resolução N° 2, de 17 de junho de 2010, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de AU, em seu Art. 4º, o curso de Arquitetura e Urbanismo “deverá ensejar condições para que o futuro egresso tenha como perfil, entre outras, a sólida formação de profissional generalista” (BRASIL, 2010). Para isso é necessário diferentes disciplinas que englobam a área da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação e, conseqüentemente, de docentes com diferentes formações profissionais.

Mesmo sabendo da importância dessa diversidade no currículo do curso de AU, o objeto de estudo nesta pesquisa foi apenas os docentes graduados em cursos de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo. Fica como sugestão de pesquisa futura a análise da capacitação em BIM dos docentes dos cursos de AU que possuem outras formações profissionais, ou até de outros cursos da área da AECO.

Essa seleção foi realizada através de pesquisas no site oficial de cada IF, entre os dias 13 e 16 de maio de 2023, onde foram analisados documentos disponibilizados na página do curso como Listas de Docentes, Planos de Trabalhos Individuais (PIT), Planilha

de Docentes e Horários das aulas. Todas as informações coletadas são de domínio público, podendo ser acessada a qualquer momento nos sites oficiais.

Vale ressaltar que, apesar de todas as instituições serem Institutos Federais, com o *WebDesign* dos sites padronizados, as informações disponíveis variam muito de uma instituição para a outra, dificultando o acesso rápido e fácil à mesma informação. Portanto houve a necessidade de buscar uma variedade de documentos para obter o nome dos docentes atuantes no curso de AU de cada IF.

A Tabela 02 identifica a fonte documental disponibilizada no site de cada instituição.

Tabela 2 - Relação dos documentos utilizados para identificação dos docentes

IFs	Documentos identificados
Sudeste	
IFES	Horário das aulas AU 2023
	PIT (2023_1)
IFF	Planilha docentes 2015_2
IFMG	Lista de Docentes
IFSP	Horário das aulas AU 2023
	PIT (2023_1)
Nordeste	
IFBA	Lista de Docentes
IFS	Lista de Docentes
Sul	
IFFar	Lista de Docentes
IFPR	Lista de Docentes
Norte	
IFRO	Horário das aulas AU 2022
Centro-Oeste	
IFMS	Lista de Docentes

Fonte: Dados produzidos pelo autor (2023)

Após a análise documental obteve-se uma lista com o nome dos docentes arquitetos e urbanistas de cada instituição e, posteriormente, o currículo profissional de cada um, através da ferramenta de Busca na Plataforma Lattes CNPQ, na página <https://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>, entre os dias 23 e 25 de maio de 2023.

As capacitações de cada docente foram identificadas por meio de uma análise individual dos currículos apenas nos itens de Formação Acadêmica/Titulação e Formação Complementar. Não foi considerado como objeto de estudo o aprendizado em BIM

decorrente dos cursos de graduação, das experiências profissionais ou de produções acadêmicas dos docentes, devido ao recorte dado nesta pesquisa, podendo ser um desdobramento para futuros trabalhos.

Na Formação Acadêmica/Titulação foi considerado o uso dos termos “BIM”, “*Building Information Modeling*” e “Modelagem da Informação da Construção” no título das teses, dissertações e monografias.

Já na Formação Complementar, como critério de análise, levou-se em conta os mesmos parâmetros de preenchimento do currículo Lattes: curso, extensão universitária, Mba e outros, utilizando também as definições de Luvizotto (2011), para uma melhor compreensão das capacitações diversas. Foi considerado o uso dos mesmos termos anteriores nas extensões universitárias, Mba e outros, e a identificação individual de softwares BIM ou softwares com interoperabilidade BIM. A verificação destes foi por meio do levantamento de aplicativos BIM realizado na Célula BIM da UFPR, disponível no site Portal BIM Acadêmico. (YAMAMOTO, et al., 2022)

Houve então a tabulação dos dados e a descrição dos resultados, com um levantamento do total de docentes arquitetos e urbanistas capacitados em BIM, e o tipo e quantidade de formação por docente.

4. Resultados Obtidos

Foram identificados 99 docentes com graduação em cursos de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo, atuantes nos 10 cursos de AU ofertados pelos IFs, em 2023, sendo 90 servidores efetivos e 9 servidores substitutos. Desse total, apenas 28 possuem alguma capacitação em BIM, correspondendo a 28,30%, como mostra a Tabela 03.

Tabela 3 - Número total de docentes por IF e total de docentes com capacitação em BIM

IFs	Nº Docentes	Nº Docentes c/ Capacitação BIM
Sudeste		
IFES	11	3
IFF	13	2
IFMG	16	2
IFSP	13	4
Nordeste		
IFBA	8	4
IFS	8	3
Sul		
IFFar	8	3
IFPR	6	2
Norte		
IFRO	6	2
Centro-Oeste		
IFMS	10	3
TOTAL	99	28

Fonte: Dados produzidos pelo autor (2023)

Como forma de analisar as formações individualmente, cada docente recebeu uma nomenclatura genérica que o identificasse na pesquisa, a fim de preservar sua identidade. Essa sigla é formada pela letra **D**, de docentes, um **número**, para identificar a quantidade, a sigla do **IF** o qual faz parte, e a letra **E** ou **S**, de servidor efetivo ou substituto.

A partir da análise individual de cada currículo profissional obteve-se as capacitações de cada docente e constatou que alguns possuem mais de um tipo, tanto de titulação, quanto de cursos complementares. A Tabela 04 detalha a nomenclatura dada aos docentes, e os tipos e quantidades das capacitações individuais nos itens Formação Acadêmica/Titulação e Formação Complementar do currículo Lattes.

Tabela 4 - Tipos e quantidades de capacitações por docente na Formação Acadêmica/
Titulação e Formação Complementar

IFs	Nº Docentes c/ Capacitação BIM	Identificação Docente	Formação/Titulação			Formação Complementar
			Doutorado	Mestrado	Especialização	
Sudeste						
IFES	3	D01 - IFES - E				4
		D02 - IFES - S		1	2	5
		D03 - IFES - E				3
IFF	2	D01 - IFF - E				2
		D02 - IFF - E		1	1	1
IFMG	2	D01 - IFMG - E		1		4
		D02 - IFMG - E				2
IFSP	4	D01 - IFSP - E				1
		D02 - IFSP - E				1
		D03 - IFSP - E				2
		D04 - IFSP - E	1			
Nordeste						
IFBA	4	D01 - IFBA - E				2
		D02 - IFBA - E				1
		D03 - IFBA - E				1
		D04 - IFBA - E				2
IFS	3	D01 - IFS - E				3
		D02 - IFS - E				2
		D03 - IFS - S				1
Sul						
IFFar	3	D01 - IFFar - E				2
		D02 - IFFar - E				1
		D03 - IFFar - E				1
IFPR	2	D01 - IFPR - E				2
		D02 - IFPR - E				2
Norte						
IFRO	2	D01 - IFRO - E				3
		D02 - IFRO - E		1		1
Centro-Oeste						
IFMS	3	D01 - IFMS - E				4
		D02 - IFMS - S			1	5
		D03 - IFMS - E				4

Fonte: Dados produzidos pelo autor (2023)

Do total de 28 docentes capacitados em BIM podemos destacar, na Formação Acadêmica/Titulação, que apenas 6 possuem alguma titulação, ou seja, 21,4%, sendo 1 por Instituição nos IFs da região Sudeste, 1 no IFRO e 1 no IFMS.

Os IFs da região Sudeste possuem 4 docentes com capacitações de titulação, a maior quantidade por região. O Instituto Federal do Espírito Santo possui 1 docente com mestrado e 2 especializações. O Instituto Federal Fluminense tem 1 docente com mestrado e 1 especialização. O Instituto Federal de Minas Gerais possui 1 docente com mestrado e o

Instituto Federal de São Paulo possui 1 docente com doutorado.

Já os IFs das regiões Norte e Centro-Oeste possuem docentes com a mesma quantidade de capacitações de titulação. O Instituto Federal de Rondônia possui 1 docente com mestrado e o Instituto Federal do Mato Grosso do Sul tem um docente com 1 especialização.

Os IFs pertencentes às regiões Nordeste e Sul não possuem docentes com titulação em BIM.

Esses dados evidenciam que ainda é necessário uma maior qualificação de titulação desses profissionais na área do BIM, pois apenas 1 docente possui Doutorado, 2 possuem Mestrado, 2 possuem Mestrado e Especialização, e 1 com Especialização. Além disso, esse tipo de capacitação trata o BIM de forma mais ampla, englobando as áreas tecnológica, processual e política, e garantindo uma formação mais completa para a implementação do BIM nos currículos dos cursos de AU de maneira transversal e colaborativa.

Outro dado de destaque é que, os docentes do IFES, D02 - IFES - S, e do IFMS, D02 - IFMS - S, com titulação e a maior quantidade de capacitação na Formação Complementar, são servidores substitutos, com contrato por tempo determinado, limitando assim a contribuição para formação em BIM dos discentes dessas instituições, já que são os únicos com titulação.

A Formação Complementar foi a forma mais utilizada pelos docentes para se capacitarem, totalizando 62. Observou-se que todos os docentes se capacitaram por meio da formação complementar, com exceção do servidor D04-IFSP-E, o único com doutorado em BIM.

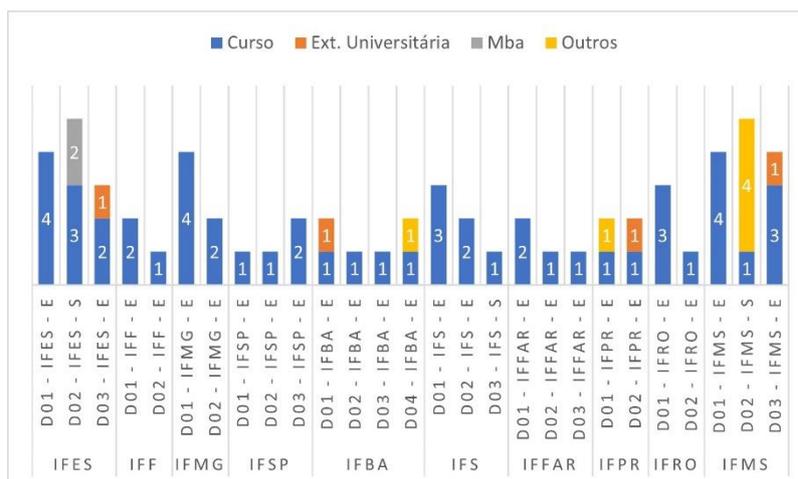
Esse item possui uma diversidade e variedade muito grande de tipos de capacitações e, como forma de critérios para a sua análise, levou em consideração a utilização dos mesmos parâmetros de preenchimento do currículo Lattes. São eles: curso, extensão universitária, Mba e outros.

Luvizotto (2011), destaca em seu “Manual de utilização e preenchimento - Currículo Lattes”, algumas definições que foram tomadas como critério para uma melhor compreensão das capacitações diversas que existem na Formação Complementar.

Os cursos foram divididos em três tipos e classificados conforme sua duração:

curta (8h a 40h), média (41h a 70h) e longa (71h a 120h). Para ser considerado Mba a formação deve possuir carga horária maior que 360h. A extensão universitária deve estar descrita na capacitação, independentemente da quantidade de horas, para ser classificada nesse item. E em outros foram classificadas as capacitações que não se enquadram em nenhuma das anteriores.

Gráfico 1 - Tipos e quantidades de capacitações por docente na Formação Complementar



Fonte: Dados produzidos pelo autor (2023)

Tabela 5 - Tipos e quantidades de capacitações por docente na Formação Complementar

IFs	Identificação Docente	Nº Formação Complementar	Curso			Ext. Universitária		Mba		Outros	
			Quant.	Duração	Total horas	Quant.	Total horas	Quant.	Total horas	Quant.	Total horas
Sudeste											
IFES	D01 - IFES - E	4	4	curta	116h						
	D02 - IFES - S	5	2	curta	30h						
			1	média	52h			2	800h		
D03 - IFES - E	3	1	curta	32h	1	20h					
		1	média	48h							
IFF	D01 - IFF - E	2	2	curta	24h						
	D02 - IFF - E	1	1	longa	120h						
IFMG	D01 - IFMG - E	4	4	curta	136h						
	D02 - IFMG - E	2	2	curta	28h						
IFSP	D01 - IFSP - E	1	1	curta	40h						
	D02 - IFSP - E	1	1	curta	32h						
	D03 - IFSP - E	2	1	curta	32h						
1			média	80h							
Nordeste											
IFBA	D01 - IFBA - E	2	1	média	39h	1	180h				
	D02 - IFBA - E	1	1	curta	40h						
	D03 - IFBA - E	1	1	longa	160h						
	D04 - IFBA - E	2	1	curta	25h					1	24h
IFS	D01 - IFS - E	3	1	curta	40h						
			2	média	150h						
	D02 - IFS - E	2	2	curta	58h						
	D03 - IFS - S	1	1	curta	40h						
Sul											
IFFar	D01 - IFFar - E	2	2	curta	51h						
	D02 - IFFar - E	1	1	curta	21h						
	D03 - IFFar - E	1	1	curta	40h						
IFPR	D01 - IFPR - E	2	1	curta	40h					1	4h
	D02 - IFPR - E	2	1	curta	16h	1	28h				
Norte											
IFRO	D01 - IFRO - E	3	3	curta	52h						
	D02 - IFRO - E	1	1	curta	40h						
Centro-Oeste											
IFMS	D01 - IFMS - E	4	4	curta	51h						
	D02 - IFMS - S	5	1	curta	40h					4	60h
	D03 - IFMS - E	4	3	curta	54h	1	32h				

Fonte: Dados produzidos pelo autor (2023)

As capacitações mais realizadas pelos docentes foram através dos cursos, depois em outros, seguidos por extensões universitárias e Mba. O Gráfico 01 ilustra os tipos e as quantidades realizadas por cada docente, e a Tabela 05 mostra as informações mais detalhadas dos tipos e quantidades de horas de cada capacitação por docente, utilizando os critérios descritos por Luvizotto (2011).

A análise dos cursos mostrou que, do total de 50 cursos realizados, 42 são de curta duração, 6 de média duração e apenas 2 de longa duração. Todos estão relacionados ao aprendizado de softwares, sendo a maioria de modelagem BIM, com destaque para o *Revit Architecture*, da Autodesk, o mais realizado pelos docentes. Também foram identificados softwares com interoperabilidade BIM, compreendendo as várias disciplinas da AECO,

como de simulação energética, luminotécnica, estrutura, renderização, hidráulica, mobiliário e gerenciamento de obra. A verificação desses softwares foi através do levantamento de aplicativos BIM realizado na Célula BIM da UFPR, disponível no site Portal BIM Acadêmico. (YAMAMOTO, et al., 2022)

Das 4 extensões universitárias realizadas, 1 está relacionada com a introdução ao BIM e 3 com o aprendizado de software, com destaque novamente para o *Revit Architecture*.

O item Mba apresenta 2 certificações profissionais do *Revit Architecture*, da Autodesk, realizadas pelo docente do IFES, D02 - IFES - S, com carga horária mínima de 400h e máxima de 1.000h.

As capacitações que se enquadram em Outros são um total de 6, relacionadas a teoria do BIM de forma introdutória.

Novamente os IFs da região Sudeste se destacam por possuir a maior quantidade de capacitações na formação complementar, 25, o Centro-Oeste 13, o Nordeste possui 12, o Sul 8 e o Norte 4.

5. Conclusão

A presente pesquisa buscou, selecionou, analisou, tipificou e quantificou as capacitações focada na Modelagem da Informação da Construção (BIM) dos docentes arquitetos e urbanistas que atuam nos cursos de bacharelado em Arquitetura e Urbanismo dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia de todo o Brasil no ano de 2023.

Dentre os principais resultados encontrados nesta pesquisa pode ser ressaltado que:

(a) dos 99 docentes atuantes nos cursos de AU dos IFs, apenas 28 docentes possuem capacitação em BIM, o que representa 28,3% do total. Isso mostra que ainda são poucos os profissionais que buscam formação nessa área, reduzindo a contribuição para melhorar a qualidade da formação discente no que diz respeito ao BIM.

Além disso, dos 90 docentes servidores efetivos dos IFs, apenas 4 possuem alguma titulação em BIM, mostrando que ainda há um potencial grande de crescimento por esse tipo capacitação. Os Institutos Federais possuem uma política de fomento à formação

continuada, a PLAFOR, que poderia ser mais explorada pelos seus servidores efetivos na busca de uma qualificação mais completa sobre o BIM, a fim de potencializar a implementação e o seu uso nos cursos de AU.

(b) todos os docentes, com exceção do servidor D04-IFSP-E, realizaram cursos de formação complementar, sendo a maioria de curta duração, com média de 23,5h, focados no aprendizado de softwares BIM, principalmente nos de modelagem. Os cursos de média e longa duração, as 3 extensões universitárias e os 2 Mba também são baseados no aprendizado de software, reduzindo a qualificação profissional do BIM apenas à área da tecnologia. Somente 1 extensão universitária e as 6 capacitações em Outros são relacionadas as teorias e conhecimentos básicos do BIM. Com isso o aprendizado desse novo paradigma ainda se concentra em um estágio introdutório, reduzindo a potencialidade de conhecimento que ele traz para a AECO.

Do total de 28 docentes capacitados em BIM apenas 6 possuem alguma Titulação, ou seja, 21,4%, sendo 4 servidores efetivos e 2 substitutos. Essa formação ainda é pouco utilizada pelos docentes, e são elas que tratam o BIM de forma mais ampla, contemplando as dimensões tecnológica, processual e política. Essa capacitação traria uma maior compreensão por parte dos docentes das potencialidades e novas formas de abordagens do BIM para os cursos de Arquitetura e Urbanismo, e proporcionariam aos seus discentes todos os benefícios de integração e interoperabilidade que o ele oferece.

Nota-se que a área com maior interesse dos docentes é a de tecnologia, levando a uma ideia errada de que o BIM se reduz a utilização de softwares. As outras áreas, processual e política, necessitam de foco dos docentes para serem capazes de ensinar os discentes a lidar com os esses novos desafios.

É importante chamar a atenção que essa pesquisa faz um recorte específico nos docentes arquitetos e urbanistas dos Institutos Federais do Brasil. Uma busca por capacitações dos demais profissionais com formações diferentes que atuam nos cursos e em outras Instituições, ampliaria ainda mais as potencialidades do BIM no ensino da arquitetura e urbanismo, contribuindo para uma formação mais completa dos novos profissionais e para alavancar a adoção do BIM no Brasil.

6. Referências

BRASIL. (2008). **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de

Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 30 DEZ. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm. Acesso em 15 mai. 2023

BRASIL (2010) **Resolução N° 2**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 17 JUN. 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5651-rces002-10&Itemid=30192. Acesso em 08 jun. 2023

BRASIL (2016) **Portaria n° 15/2016**, de 11 de maio de 2016. Institui o Plano de Formação Continuada dos Servidores da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica – PLAFOR, e outras providências. Ministério da Educação. Brasília, DF, 11 DE MAI. 2016. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=40991-portaria-15-2016-setec-12maio-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192. Acesso em 19 jun. 2023

BRASIL (2018) **Estratégia BIM BR: Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling – BIM**. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/images/REPOSITORIO/sdci/CGMO/26-11-2018-estrategia-BIM-BR-2.pdf>. Acesso em 15 mai. 2023

BRASIL (2019) **Decreto N° 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*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 AGO. 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9983.htm. Acesso em 28 mai. 2023

BRASIL (2020) **Decreto 10.306**, de 02 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. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 02 ABR. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm.

Acesso em 28 mai. 2023

BRASIL (2021) **Lei nº 14.133**, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 01 ABR. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114133.htm Acesso em 28 mai. 2023

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: 28 mai. 2023. doi: <https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8653708>

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**; [tradução: Alexandre Salvaterra, Francisco Araújo da Costa; revisão técnica: Eduardo Toledo Santos, Sergio Scheer]. – 3. ed. – Porto Alegre : Bookman, 2021.

LUVIZOTTO, Caroline Kraus. **Manual de utilização e preenchimento - Currículo Lattes**, mai. 2011. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/profvalente/manual-depreenchimentodocurr3adculolattes>. Acesso em 08 jun. 2023.

SIMAS, Tarciso Binoti. **Panorama do ensino público de Arquitetura e Urbanismo no Brasil em 2020**. The Journal of Engineering and Exact Sciences – jCEC, v. 07, n. 01, 2021. ISSN: 2527-1075 1. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/ojs/jcec>. Acesso em: 12 abr. 2022. doi: <https://doi.org/10.18540/jcecv17iss1pp12075-01-12e>

SANTOS, Eduardo Ribeiro dos; SOUZA, Camila Cunha de; SALGADO, Mônica Santos. **Formação profissional em BIM**. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto, 7., 2021, Londrina. Anais...Londrina: PPU/UEL/UEM, 2021. p. 1-10. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sbqp/article/view/2308/2207> doi <https://doi.org/10.29327/sbqp2021.438034>. Acesso em: 29 mai. 2023.

SUCCAR, Bilal. **Estrutura de modelagem de informações de construção: uma base de**

pesquisa e entrega para as partes interessadas do setor. Automação na Construção ,
v. 18, p. 357-375, 2009. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/journal/automation-in-construction>. Acesso em: 29 mai.
2023.

YAMAMOTO, Lia; CHAVES, Isabella Andreczevski ; PRADA, Amanda Luiza;
SANTOS, Danilo Carvalho dos; SANTOS, Rebecca Soares dos; RUSCHEL, Regina
Coeli. **BIM applications** (2022-03-09) [Data set]. 2022, Zenodo. Disponível em:
<https://sites.google.com/antac.org.br/portalbimacademico/software-bim?authuser=0>
Acesso em: 16 jun. 2023. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6341747>

RUSCHEL, R. C.; ANDRADE, M. L. V. X.; MORAIS, M. **O ensino de BIM no Brasil:
onde estamos?** Ambient. constr. [online]. Porto Alegre, 2013, vol. 13, n. 2, pp.151-165.
ISSN 1678-8621. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ac/a/McF3dbcftRW55BN59FTSq6v/?lang=pt&format=pdf>.
Acesso em: 30 mai. 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212013000200012>.