

# O BIM na universidade: Relato da implantação de célula BIM na FAU UFRJ

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.164.53>

**Mônica Santos Salgado<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil,  
ORCID 0000-0003-4098-8335*

## Resumo

A adequada disseminação do BIM (Building Information Modeling) passa pela formação profissional, que deve necessariamente considerar as potencialidades oferecidas pela metodologia. Com esse objetivo, as Instituições de Ensino Superior brasileiras têm sido motivadas a implementar as Células BIM, que são constituídas pelos docentes, pesquisadores e estudantes interessados na elaboração de um plano de implementação BIM curricular. Cada instituição de ensino pode estabelecer uma ou mais células, dependendo da abrangência do trabalho em desenvolvimento, que pode estar relacionado a um ou mais cursos de graduação e/ou pós-graduação. A Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro possui uma Célula BIM criada a partir de um projeto de pesquisa proposto em 2020, e que teve início em 2021 com apoio da FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro. Na época da submissão do projeto de pesquisa, ainda não existia um protocolo específico para formação das Células BIM. Dessa forma, o presente artigo apresenta as estratégias adotadas nesta iniciativa pioneira para viabilizar o projeto, e os resultados obtidos a partir do trabalho desenvolvido. A estruturação e implementação da Célula BIM foi o primeiro passo no processo de adoção do BIM no ensino de arquitetura da FAU UFRJ.

## 1. Introdução

A automação e a digitalização são aspectos a serem considerados durante o processo de projeto da edificação, incrementando o (já) extenso número de requisitos e profissionais envolvidos no desenvolvimento do projeto completo da edificação. O crescente interesse nas possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais ocorreu em decorrência do aumento da complexidade do processo de projeto.

A partir de 2020, em consequência das políticas de distanciamento social e ao *home office* adotados durante o surto de COVID19, o interesse nas potencialidades oferecidas pelas metodologias digitais ganhou impulso. No que se refere à formação profissional, alguns autores acreditam que este período será provavelmente lembrado como o ponto de mutação entre o “tempo antes”, baseado na aprendizagem analógica no campus, e o “tempo depois”, quando a aprendizagem digital, online e focada na carreira se torna o ponto principal da competição entre as instituições de ensino [1].

Essa “nova realidade” levou muitos escritórios de projeto para o trabalho “híbrido”, com profissionais atuando parcialmente de casa, o que aumentou o interesse no desenvolvimento de habilidades e competências que permitissem a realização do trabalho colaborativo através das plataformas digitais. BIM (Building Information Modeling) é uma metodologia que facilita a realização do projeto de forma colaborativa, com potencial para melhorar a qualidade arquitetônica ao viabilizar a simulação das soluções de sustentabilidade, habitabilidade e conforto ambiental, por meio de ferramentas digitais que possibilitam a “construção virtual” da edificação. O BIM também pode ser considerado como uma metodologia de cooperação, que pode ser utilizada para gerenciamento de documentos e informações, para controle de orçamentos, planejamento, cronograma, e para análise de variáveis relacionadas à viabilidade, custos e desempenho.

Nesse sentido, considerando a demanda por uma formação profissional em competências que permitam o desenvolvimento do projeto colaborativo e integrado, torna-se importante apresentar as possibilidades oferecidas pela metodologia BIM desde o início do curso de graduação[2]. Se os estudantes de arquitetura forem preparados para trabalhar em colaboração, compreendendo os requisitos das demais disciplinas de projeto, os desencontros típicos do processo de projeto serão provavelmente eliminados [3].

E entre as alternativas para incorporar o BIM na academia, está a estruturação e implementação das chamadas “Células BIM”, que são grupos de docentes, estudantes e pesquisadores que atuam para disseminar as possibilidades do BIM no ensino. Cabe lembrar que a formação profissional em BIM deve ser considerada como uma responsabilidade compartilhada entre a academia e a indústria, uma vez que se trata de uma mudança estrutural, que, para ser bem sucedida, deve envolver todas as partes interessadas [4].

O presente artigo apresenta as etapas adotadas na estruturação e implementação da Célula BIM na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ, através de um projeto de pesquisa desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura. São apresentadas as dificuldades enfrentadas e também os resultados obtidos com a iniciativa.

## 2. O projeto de pesquisa: estruturando a Célula BIM

Em 2018 o Governo Federal Brasileiro publicou o primeiro Decreto com o lançamento da Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* (conhecida como Estratégia BIM BR), cujo objetivo é promover um ambiente adequado ao investimento em BIM e a sua difusão no País. Substituída pelo Decreto n.º 11.888 de 22 de janeiro de 2024 [5], a Estratégia ganhou maior impulso com a publicação do Decreto n.º 10.306 [6] que estabeleceu a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia, realizada pelos órgãos e pelas entidades da Administração Pública Federal.

Na esteira da disseminação do BIM, o então Ministério da Economia brasileiro (extinto em janeiro de 2023, e subdividido em 4 pastas) lançou o Edital n.º 3/2019 [7] propondo o estabelecimento de um *Termo de colaboração para a execução de ações para promover ganho de produtividade e competitividade no setor da construção civil*. Essa iniciativa teve como objetivo a concessão de apoio da administração pública federal para a execução de projetos visando o atingimento de nove metas básicas. Entre estas, cinco estão relacionados com a disseminação do BIM. Destaque para a Meta 7, que propõe a Criação de “Célula BIM” em Universidade pública.

Considerando o ambiente propício à disseminação do BIM no ensino, em 2020 foi submetido à FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro – o projeto de pesquisa intitulado *Estruturação e Implementação de Célula BIM* com o objetivo de estabelecer um foco disseminador das práticas em projeto e construção a partir das possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais no âmbito da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU UFRJ). À época da submissão do projeto ainda não havia um protocolo pré-estabelecido para estruturação das Células BIM. Dessa forma, esse projeto pioneiro, programado para ser realizado em 36 meses, foi estruturado em quatro etapas:

- etapa 1 – **Planejamento das ações da Célula BIM**

Esta primeira etapa teve entre as principais atividades: identificação dos docentes com interesse no BIM; realização do diagnóstico quanto ao grau de maturidade BIM no curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAU UFRJ; e a análise da matriz curricular para identificar as disciplinas que poderiam se beneficiar com a adoção do BIM.

- etapa 2 – **Levantamento, formação e instalação**

Com a definição da equipe de trabalho da Célula, esta etapa se relaciona à instalação física da Célula, com a aquisição de equipamentos, móveis e software conforme orientação da Direção da FAU e da Coordenação do Programa de Pós-Graduação.

- etapa 3 – **Detalhamento e realização das atividades**

Esta etapa foi dedicada à disseminação das práticas em BIM com iniciativas de ensino na FAU UFRJ conforme disponibilidade e/ou demanda dos docentes. Envolveu a pesquisa sobre as “pílulas BIM” a serem implementadas nas disciplinas conforme demandas identificadas. A iniciativa ganhou este nome porque não é possível inserir todas as possibilidades oferecidas pela metodologia BIM ao mesmo tempo em todas as disciplinas. É preciso começar por pequenas doses (pílulas).

- etapa 4 – **Análise dos resultados**

Esta etapa final envolve o follow-up dos resultados obtidos junto aos docentes e discentes e a ampliação das “pílulas BIM” com suporte da célula, e manutenção das iniciativas que obtiveram avaliação positiva com a repetição da experiência em períodos subsequentes.

### 3. Estratégias adotadas na execução do projeto

A primeira ação no âmbito do projeto foi a identificação do interesse dos docentes da FAU UFRJ no BIM. Embora a maioria tenha demonstrado interesse, na prática foi difícil encontrar docentes que estivessem dispostos a dedicar parte do seu tempo aprendendo sobre a metodologia. Exatamente por isso, foi criado um subgrupo entre os interessados, formado por apenas 10 docentes. Junto aos docentes foi realizada uma *Oficina BIM na docência em arquitetura e urbanismo* que abordou temas como:

- **criação de ambientes comuns de dados:** explorando as possibilidades oferecidas por plataformas como o Google drive, Trimble connect, entre outras. Uma vez que o trabalho colaborativo é a base do ambiente BIM, era preciso explorar essas possibilidades antes do aprofundamento na metodologia;
- **teste e uso dos aplicativos para a análise de modelos BIM:** considerando que os docentes não necessariamente precisam dominar software de modelagem ou simulação, a ênfase durante a Oficina foi nas práticas de manipulação e análise de modelos, apresentando as possibilidades oferecidas pelo Tekla BIMsight, BIMcollab Zoom, entre outros;
- **introdução ao conceito de objeto BIM:** com a criação de objetos BIM pelos participantes, explorando a exportação no formato IFC (Industry Foundation Classes);
- **dinâmica de colaboração e comunicação:** com a troca de modelos IFC e geração de notificações e mensagens utilizando o formato BCF (BIM Collaboration Format).

A Oficina foi realizada online, em cinco encontros de 2 horas. Não se considerou a capacitação dos docentes em qualquer software de modelagem. Essa estratégia partiu da compreensão de que os docentes devem se familiarizar com a manipulação dos modelos gerados pelos estudantes, não sendo fundamental, em princípio, o domínio de qualquer software de modelagem. Naturalmente, conforme o BIM se torne mais frequente nas aulas e trabalhos, os próprios docentes poderão se interessar pelo domínio das ferramentas de modelagem. Mas esta oficina não teve esse propósito.

Outra ação realizada durante a primeira etapa do projeto, foi a análise da matriz curricular do curso de graduação em arquitetura e urbanismo da FAU UFRJ. Para esta análise, adotou-se como estratégia os *Usos do Modelo BIM*, que representam conjuntos de requisitos, atividades especializadas e resultados específicos agrupados em um único título, para que possam ser facilmente especificados, medidos e aprendidos [8].

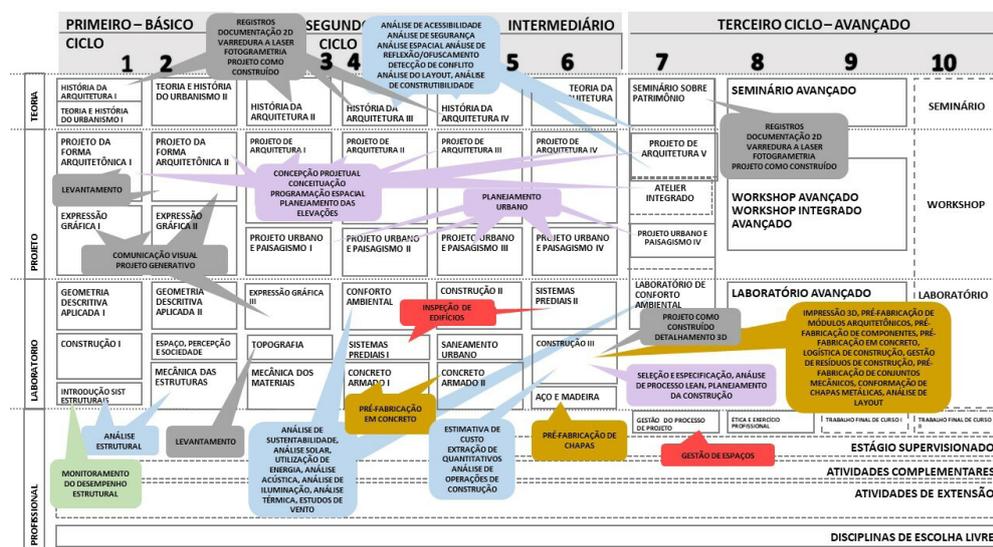


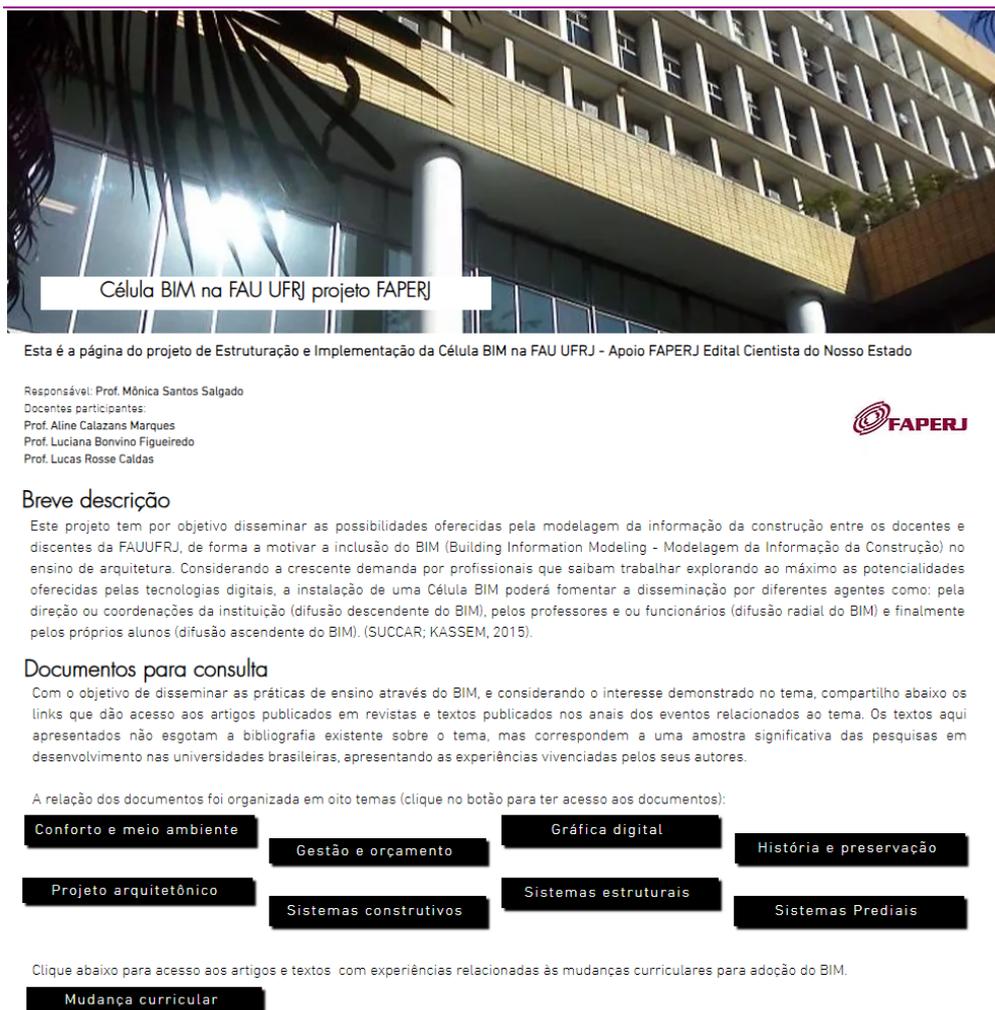
Figura 1

Relação entre os usos do modelo BIM e disciplinas da FAUUFRRJ [9].

O currículo do curso de graduação analisado se baseia em três ciclos – básico, intermediário e avançado – e quatro eixos – teoria, projeto, laboratório e profissional [10]. A análise foi realizada tomando por base as ementas das disciplinas. Os resultados obtidos indicaram várias oportunidades de adoção do BIM no ensino, dadas as possibilidades de integração entre disciplinas evidenciadas pela identificação dos Usos do Modelo BIM conforme apresentado na Figura 1. Esta análise evidenciou as inúmeras possibilidades de inserção do BIM no ensino, dada a interface identificada entre os Usos do Modelo BIM e as disciplinas do curso.

Como parte das atividades da terceira etapa, e para dar suporte aos docentes, além da análise curricular, foi construído um site reunindo um banco de dados dos principais artigos e trabalhos científicos que envolvem a adoção do BIM no ensino, conforme apresentado na Figura 2.

**Figura 2**  
Site da Célula BIM  
para suporte aos  
docentes [11].



Esta é a página do projeto de Estruturação e Implementação da Célula BIM na FAU UFRJ - Apoio FAPERJ Edital Cientista do Nosso Estado

Responsável: Prof. Mônica Santos Salgado  
Docentes participantes:  
Prof. Aline Calazans Marques  
Prof. Luciana Borvino Figueiredo  
Prof. Lucas Rosse Caldas

**Breve descrição**

Este projeto tem por objetivo disseminar as possibilidades oferecidas pela modelagem da informação da construção entre os docentes e discentes da FAUFRJ, de forma a motivar a inclusão do BIM (Building Information Modeling - Modelagem da Informação da Construção) no ensino de arquitetura. Considerando a crescente demanda por profissionais que saibam trabalhar explorando ao máximo as potencialidades oferecidas pelas tecnologias digitais, a instalação de uma Célula BIM poderá fomentar a disseminação por diferentes agentes como: pela direção ou coordenações da instituição (difusão descendente do BIM), pelos professores e ou funcionários (difusão radial do BIM) e finalmente pelos próprios alunos (difusão ascendente do BIM). (SUCCAR; KASSEM, 2015).

**Documentos para consulta**

Com o objetivo de disseminar as práticas de ensino através do BIM, e considerando o interesse demonstrado no tema, compartilho abaixo os links que dão acesso aos artigos publicados em revistas e textos publicados nos anais dos eventos relacionados ao tema. Os textos aqui apresentados não esgotam a bibliografia existente sobre o tema, mas correspondem a uma amostra significativa das pesquisas em desenvolvimento nas universidades brasileiras, apresentando as experiências vivenciadas pelos seus autores.

A relação dos documentos foi organizada em oito temas (clique no botão para ter acesso aos documentos):

- Conforto e meio ambiente
- Gestão e orçamento
- Gráfica digital
- História e preservação
- Projeto arquitetônico
- Sistemas construtivos
- Sistemas estruturais
- Sistemas Prediais

Clique abaixo para acesso aos artigos e textos com experiências relacionadas às mudanças curriculares para adoção do BIM.

- Mudança curricular

Também entre as atividades da terceira etapa do projeto, e como forma de perpetuar a discussão sobre as estratégias para adoção do BIM além dos 36 meses de prazo de realização do projeto, foi estruturada uma nova disciplina de pós-graduação, oferecida aos discentes de mestrado e doutorado do PROARQ (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura), intitulada: *BIM no ensino de arquitetura*. A primeira turma ocorreu em 2022 e contou com a participação de docentes da FAU UFRJ como ouvintes.

Graças ao projeto de Doutorado Interinstitucional, a disciplina também contou com a participação de docentes da Universidade Federal de Roraima (localizada no extremo norte do Brasil), que estão realizando seu doutoramento na UFRJ, e se interessaram em levar as práticas do BIM também para o curso de graduação da sua instituição.

O interesse e dedicação dos discentes das primeiras turmas desta disciplina levou a proposição de diferentes estratégias didáticas para adoção do BIM no ensino, e estas foram reunidas num livro [12] onde são apresentadas propostas que envolvem: a introdução de conceitos de programação no ensino de geometria descritiva; a manipulação de modelos no ensino dos sistemas prediais; a otimização da forma para a captação da radiação solar na envoltória de edifícios; a aplicação do BIM no

ensino de projeto de arquitetura educacional; o uso do BIM no ensino de conforto ambiental; a viabilidade econômica na construção; e o ensino de construção através das possibilidades oferecidas pelo BIM.

#### 4. Análise dos resultados e próximos passos

A experiência vivenciada durante o projeto de estruturação e implementação da Célula BIM proposto em 2020, e seus desdobramentos, trouxeram várias informações importantes. Entre estas, a convicção de que a adoção do BIM no ensino passa por etapas que envolvem a capacitação evolutiva dos docentes, a ser definida conforme Uso do Modelo BIM a ser explorado nas disciplinas.

Recentes pesquisas, como a que desenvolveu a matriz para diagnóstico da maturidade BIM nas instituições de ensino superior [13], oferecem material adicional aos interessados na incorporação do BIM ao ensino, viabilizando novas iniciativas. Além disso, as Células BIM constituídas especialmente a partir de 2022, já contam com um protocolo de ações disponível no Portal BIM Acadêmico [14]. Esta base comum pode ser adotada pelos interessados, e inclui desde orientações referentes à formação da Célula, até a definição do plano de ação.

Vale acrescentar que, em várias Universidades brasileiras, o processo de disseminação da metodologia BIM conta com grupos voluntários formados pelos discentes [15]. Surge, portanto, outra alternativa para fortalecimento das Células BIM, com a participação ativa dos discentes junto ao corpo docente, explorando as potencialidades oferecidas pela metodologia.

#### 5. Considerações finais

A COVID 19 teve, entre as muitas consequências, algumas alterações no processo de ensino e aprendizado. Neste contexto, o interesse pelo BIM encontrou terreno fértil entre arquitetos e engenheiros. Chegou a hora de dar continuidade às mudanças iniciadas em 2020, explorando as possibilidades oferecidas. As Células BIM têm um papel importante nesse processo, reunindo professores e alunos explorando as potencialidades oferecidas pela metodologia.

Mas os resultados obtidos com este projeto evidenciam que não existe uma fórmula única para adoção do BIM nas Universidades. Ou seja, existem “trilhas”, mas não “trilhos”.

O próximo passo na disseminação das Células BIM entre as instituições será a avaliação dos resultados obtidos. As lições aprendidas poderão contribuir para a elaboração ou aprimoramento das diretrizes incentivando a instalação de novas Células BIM.

## Agradecimentos

A autora agradece à FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) e ao CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento) pelo apoio à pesquisa.

## Referências

- [1] S. Gallagher and J. Palmer. The Pandemic Pushed Universities Online. The Change Was Long Overdue. *Harvard Business Review* (2020) Disponível em <<https://hbr.org/2020/09/the-pandemic-pushed-universities-online-the-change-was-long-overdue#>> Acesso em 22 de dezembro de 2023
- [2] M.S.Salgado. BIM and the future of architecture teaching *IOPConf.Ser.:Earth Environ. Sci.* 1101 052024 (2022) DOI 10.1088/1755-1315/1101/5/052024 Disponível em <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1101/5/052024>> Acesso em 23 de dezembro de 2023
- [3] M. Shelbourn, J. Macdonald, T.J. McCuen e S. Lee. Students' perceptions of BIM education in the higher education sector: A UK and US perspective *Industry and Higher Education*, Vol. 31(5), (2017) 293-304. DOI 10.1177/0950422217725962 Disponível em <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0950422217725962>> Acesso em 23 de dezembro de 2023
- [4] B. Succar, W. Sher, A competency knowledge-base for BIM learning. *Australasian Journal of Construction Economics and Building-Conference Series* (2014), 2(2): 1-10. Disponível em <<https://www.library.auckland.ac.nz/external/finalproceeding/Files/Papers/46530Final00140.pdf>> Acesso em 22 de dezembro de 2023
- [5] Decreto n.º 11.888 de 22 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* no Brasil - Estratégia BIM BR e institui o Comitê Gestor da Estratégia do *Building Information Modelling* - BIM BR. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/decreto/D11888.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D11888.htm)> Acesso em 22 de fevereiro de 2024
- [6] Decreto n.º 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 n.º 9.983, de 22 de agosto de 2019. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm)> Acesso em 22 de fevereiro de 2024.

- [7] Ministério da Economia Edital n.º 3/2019 Termo de colaboração para a execução de ações para promover ganho de produtividade e competitividade no setor da construção civil. Disponível em <<https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/licitacoes-e-contratos/doacoes/chamamentos-publicos/2019/construcao-civil/edital>> Acesso em 22 de fevereiro de 2024
- [8] B. Succar N. Saleeb W Sher, Model Uses: Foundations for a Modular Requirements Clarification Language, *Australasian Universities Building Education*, Australia, 2016, pp. 1-12. Disponível em <<https://nova.newcastle.edu.au/vital/access/services/Download/uon:30227/ATTACHMENT02>> Acesso em 23 de dezembro de 2023
- [9] M. S. Salgado, M. Adoção dos Usos do Modelo BIM como estratégia para inserção no ensino de graduação. *Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 19., (2022)*. Porto Alegre: ANTAC, 2022, pp. 1-10. DOI: 10.46421/entac.v19i1.2024. Disponível em <<https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/2024>> Acesso em 23 de dezembro de 2023
- [10] *Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo 2020-2030*, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UFRJ, versão 10 de agosto de 2021
- [11] Célula BIM na FAUFRJ – Projeto FAPERJ. Disponível em <<https://geparqproarq.wixsite.com/gestaoprojetos/cópia-célula-bim-na-fau-ufRJ>> Acesso em 23 de dezembro de 2023
- [12] M. S. Salgado (org), *BIM no ensino de arquitetura: estratégias didáticas na formação profissional*. 1. ed. Rio de Janeiro: Rio Books, 2023, 128 p.
- [13] J. S. Böes J. P. Barros Neto M. M. X Lima de, Modelo de maturidade para Instituições de Ensino Superior. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, pp. 131-150, abr./jun. 2021.
- [14] Plano de Implantação BIM *Portal BIM Acadêmico*. Disponível em <<https://sites.google.com/antac.org.br/portalbimacademico/plano-de-implantação-bim>> Acesso em 22 de dezembro de 2023
- [15] C. C. Souza e M. S. Salgado Ensino de arquitetura e a modelagem da informação da construção (BIM) *25o Congresso de Arquitetura ARQUISUR (2022)* Porto Alegre, Brasil. Disponível em <[https://www.sisgeenco.com.br/anais/arquisur/2022/arquivos/GT1\\_COM\\_166\\_352\\_20220906203420.pdf](https://www.sisgeenco.com.br/anais/arquisur/2022/arquivos/GT1_COM_166_352_20220906203420.pdf)> acesso em 24 de fevereiro de 2024