

Implementação BIM na EMEL – Projeto piloto para parque de estacionamento – Lisboa

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.164.29>

Célia Penedo¹, Késia Alves²

¹ EMEL, Lisboa, Portugal

² Conexão BIM, Florianópolis, Brasil

Resumo

A EMEL – Empresa de Mobilidade de estacionamento de Lisboa é uma empresa Municipal detentora de um vasto parque de equipamentos públicos que necessita de projetar, construir e operar. Em Portugal a evolução da metodologia BIM, a nível de contratação pública, ainda encontra-se numa fase embrionária, mas a intenção da EMEL é de introduzir a metodologia nos seus processos internos de contratação a curto prazo, participando e conhecendo iniciativas já consolidadas. Uma dessas iniciativas foi um evento de partilha de experiências e conhecimentos com a Conexão BIM - Brasil, que explanou o modelo de contratação pública em BIM no Brasil. Esse evento foi um desbloqueador tendo estimulado uma busca por um modelo de iniciação do processo que fosse compatível com as limitações de contratação das entidades públicas. Assim lançou-se um desafio de cooperação internacional que resultou na constituição de uma equipa especializada e multifacetada de 22 profissionais, modelada pela Conexão BIM e coordenada conjuntamente com a EMEL. Neste artigo referem-se os desafios e vantagens deste projeto piloto, para que apartir dele, seja desenhado um caminho para o futuro da implementação do BIM na EMEL e concluiu-se a pertinência desses modelos de cooperação internacional entre organismos orientados para o interesse público.

1. Introdução

A transformação digital que se faz sentir de forma generalizada, surge na indústria da construção como uma mudança incontornável, que poderá trazer ganhos efetivos em eficiência, rigor e transparência [1]. Porém tamanha mudança requer um cuidado sobre tudo no que diz respeito a sua estratégia de adoção, de forma coordenada e sustentável. Nesse contexto, pode-se observar que o estágio de adoção de BIM em Portugal está se estruturando e as principais ações nesse sentido são:

A criação da BuildingSMART Portugal: Esta organização disponibiliza vários guias sobre BIM, além de criar padrões e referências para apoiar o avanço do BIM em Portugal CT197 Portugal - Guia Contratação BIM: No final de 2017, a CT197 de Portugal disponibilizou o Guia da Contratação BIM, um guia de apoio à contratação de serviços BIM [1].

Diversas normas citadas neste guia, podem auxiliar as autarquias a adotarem um caminho mais objetivo, menos dispendioso, rumo a adoção BIM.

Diversos congressos para auxiliar na disseminação do BIM tem sido realizado, entre os quais: Congresso BIM CENTRO, WIBIM Portugal, o ptBIM, entre outros.

Já o estágio de avanço da adoção do BIM no Brasil, sobre tudo na área pública, tem avançado de forma consistente e tem chamado a atenção de diversos países, sobre tudo no que se diz respeito ao conjunto de regramentos, leis, decretos que ajudam a regular o setor público, mas também segue em fase de estruturação, sendo as principais ações:

- A publicação da Estratégia BIM BR [2].
- Criação de diversas normas BIM, com destaque para a NBR ISO 19650 – 1 [3] que foi traduzida a partir da ISO 19650 – 1 [4].
- Cadernos e especificações BIM do DNIT [5].
- Cadernos de especificações e contratações em BIM, publicados por diversas entidades, como CBIC, ABDI, ASBEA, conforme resumo das publicações citadas na referida tese [6].
- Iniciativas como a adoção do BIM pela Caixa econômica e outros bancos.
- Diversas obras públicas possuem seus guias de referência, destacando os documentos de referência do Metrô de SP.
- Vários decretos federais criados, destacando o mais recente, decreto 10.306 de 01 de abril 2021 [7].
- Decreto e plano de implementação BIM estaduais, dos 4 estados brasileiros, sendo eles: Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, com destaque para Santa Catarina [8], que produziu o seu primeiro caderno de especificação BIM em 2014 e que é amplamente utilizado até hoje [9].
- Nova lei de licitações 14.133, que entra em vigor em janeiro de 2024 [10].

- Construa Brasil, projeto do ministério da Economia, coordenado pela RECEPETi, que possui diversas ações para acelerar a adoção de BIM tanto no setor público, privado e no ensino, através de 30 células BIM pelo Brasil.
- Automação de regras do corpo de bombeiros de SC.
- Aprovação automatizada de projeto urbanístico, através do projeto simplifica Salvador.
- Frente parlamentar do BIM.
- Criação do BIM fórum Brasil, com a publicação de diversos guias de contratação, com destaque para o guia de elaboração de licitações [11].
- Criação da BuildingSMART Brasil.
- Lançamento da estratégia do FNDE – Fundo nacional de desenvolvimento da educação [12].

Por outro lado, sabe-se que a adoção no Brasil progride de forma estruturada, porém num ritmo lento em diversas áreas, tendo em vista:

- A dimensão geográfica do país.
- A falta de mão-de-obra qualificada, identificada conforme pesquisa aplicada pela ABDI aos diversos profissionais da construção civil no Brasil, registados no sistema CONFEA – Conselho federal de engenharia e agronomia e CAU – Conselho de arquitetura e urbanismo [13].
- A baixa adoção de BIM pelas instituições de ensino na graduação. Isso contribui para que profissionais recém-formados, busquem complementação da sua formação, para atender a atual demanda do mercado, gerando uma grande quantidade de oferta de cursos de pós-graduação em BIM, para atender esse público;
- A resistência a mudança na forma de trabalhar, sobre tudo os diversos profissionais que já atuam nas suas áreas específicas, e já as tem consolidadas [13];
- O alto custo para investimento em equipamentos, licenças e infraestrutura;
- A falta de estrutura de gestão de projetos no setor público e a falta de incentivos para capacitação;
- A falta de maturidade do cliente e dos principais contratantes, que ainda não conseguem entender ou valorizar os benefícios do BIM, que vão muito além da modelagem, mas que oferecem uma forma mais eficaz de gestão de recursos financeiros, naturais, de tempo e de esforço humano [13].

No Brasil, devido o nível lento de adoção, é necessário muito esforço de disseminação dos materiais, cursos e inúmeras ações governamentais e da sociedade civil organizada, para que as mesmas sejam conhecidas.

Essas ações são apenas um resumo, pois existem muitas outras em andamento. Muitos profissionais brasileiros têm participado em eventos internacionais para compartilhar as suas experiências e gerar assim uma troca positiva de conhecimento.

Foi nesse contexto que houve a primeira interação e iniciativa de cooperação entre a EMEL e a Conexão BIM através da Eng^a Késia Alves, quando da participação da

Eng^a Célia Penedo no 4.º PTBIM e no 4.º BIM CREA-SC, realizado em Florianópolis, em 2022.

Após essa oportunidade, foi realizado um encontro na sede da EMEL, em março de 2023, Lisboa, onde foi sugerido um projeto piloto em parceria com a instituição, contando com o apoio de diversos profissionais voluntários, que fazem parte de rede de contato da Conexão BIM, que vem desempenhando papel importante de disseminação do BIM, sobre tudo no setor público, através do projeto Liga BIM nas Prefeituras.

Foi possível nesse encontro e através de diversas reuniões, perceber que os desafios enfrentados pelas instituições públicas Brasileiras e Portuguesas são muito parecidos e que seria muito valiosa a cooperação entre ambos. Assim nasceu a parceria para apoio ao projeto do estacionamento da EMEL

2. Resumo do projeto

O projeto em questão trata-se do estacionamento público, em estrutura em betão armado, com pilares e lajes maciças, com paredes interiores e perimetrais construídas em alvenaria de tijolo rebocado, com fundações compostas por estacas, blocos e vigas de betão. O projeto prevê uma capacidade total de 89 vagas de estacionamento, das quais 57 distribuídas pelos Pavimentos 0 e 1, e 32 na Cobertura. Considerando a superfície de pavimento total de aproximadamente 2.300m² obtém-se uma área média de 25.55m² /lugar.

Figura 1
Imagem ilustrativa do projeto do estacionamento da EMEL.



Data de início do projeto: 2020

Fecho do Projeto: 2022

Projeto desenvolvido em 2D: 100%

Empresa que desenvolveu o projeto: Formato EC

Previsão de início de execução da obra: 1.º trimestre de 2023

2.1. Objetivos

Os objetivos principais do projeto piloto desenvolvido pela equipa de voluntários no Brasil, foi possibilitar a geração de um modelo 3D, coordenado e que através do mesmo, que as principais inconsistências fossem identificadas ainda na fase de projetos, evitando aditivos na fase de execução. O modelo deveria possuir informação para que o mesmo fosse utilizado para a gestão do tempo, gerando um cronograma da obra, vinculado ao modelo.

Este modelo deveria apoiar a EMEL na fase de gestão da obra, ajudando no controle de execução, desde que ele pudesse ser atualizado conforme o andamento e possíveis alterações na obra.

E como objetivo final, pretendia-se elaborar uma planilha de requisitos conforme estabelecido na ISO 19650 para controle de requisito da informação. Mesmo esta sendo produzida após o término dos trabalhos e de forma retroativa, possibilitaria a EMEL em utilizá-la como template para novos projetos, utilizando assim como uma referência para entrada de dados e posteriormente para a elaboração do seu BIM mandate [14].

Como objetivo secundário e de grande relevância para a equipa executora, era gerar a experiência real, a partir de um case de elevada importância e que traria para a equipa uma possibilidade de interação com outros profissionais e real aplicação da experiência de trabalho colaborativo, para além da modelagem, considerando a gestão da informação.

2.2. Iniciação

Todos os documentos utilizados no trabalho, foram fornecidos pela EMEL e com a sua autorização. Foram devidamente armazenados no ambiente comum de dados. Utilizamos a plataforma da Catenda HUB para fazer esta gestão.

Todos os documentos foram listados e controlados através de uma lista mestra.

Após a leitura atenta dos documentos, contactou-se que:

- Não havia um padrão de nomenclatura para os arquivos;
- Não havia um BEP – BIM execution planing [14];
- Não havia uma planilha de requisitos de informação, para facilitar a entrada de dados e auditoria dos projetos;
- Todos os projetos fornecidos estavam no formato dwg, em 2D.

2.3. Principais desafios

Os principais desafios formam os prazos do cliente, a alocação de tempo da equipa, tendo em vista que o trabalho teve cunho social, pró-bono e isso implicava que a dedicação por muitas vezes não era plena pelos membros da equipa.

Outro ponto relevante foi a legislação e representação de algumas disciplinas que diferem das representações técnicas brasileiras. O real entendimento do escopo também foi um fator bastante relevante, tendo em vista a supervalorização da atividade de modelagem, em detrimento da especificação de requisitos. Sendo este um trabalho bastante diferente da estrutura convencional, a equipa teve alguma dificuldade em compreender o real benefício que seria oferecido para a EMEL, ao final do trabalho.

A experiência da equipa em modelagem foi um ponto positivo, mas a falta de experiência em trabalho colaborativo, foi a grande aprendizagem e que pode ser evidenciado até mesmo pela equipa da EMEL, que entendeu desta forma o real objetivo de elaborar um projeto colaborando simultaneamente, através da utilização plena de um ambiente comum de dados.

Outro aspecto do projeto foi a colaboração entre pessoas e softwares, com o uso de arquivos BCF (BIM Collaboration Format) [14] gerados no Solibri e posteriormente integrados ao CDE – Common data environment. Essa contribuição na visualização e comparação de informações entre os softwares foi fundamental para a equipa. A federação de projetos no CDE, utilizando todos os IFCs conforme as normas, permitiu que os membros da equipa acompanhassem o progresso do projeto de forma visual.

Todos esses desafios foram superados com a união da equipa, a colaboração de todos e com o apoio da equipa da EMEL, na dedicação da Eng^a Célia Penedo.

3. Estratégia de trabalho

O projeto foi dividido em macro etapas:

- Planeamento inicial: Definição do escopo, formação da equipa e validação do perfil, captação de apoio/patrocínio e reunião de documentos de entrada de dados;
- Execução: Análise/elaboração dos requisitos, elaboração da documentação e padrões, doação da licença de ambiente comum de dados e Solibri, modelagem, compatibilização e coordenação, criação do planeamento, conforme cronograma fornecido pela EMEL;
- Controle: Ajuste e parâmetros para trabalho colaborativo, definição de cronograma e realização de reuniões e validação do modelo;
- Encerramento: Apresentação dos resultados.

O fluxograma de trabalho adotado seguia um fluxo macro, iniciando nos materiais recebidos da EMEL, atividades em andamento, seguido do compartilhamento de informações, para finalmente realizar a publicação das informações. Um detalhamento maior dessas atividades pode ser verificado abaixo (Figuras 2, 3 e 4)

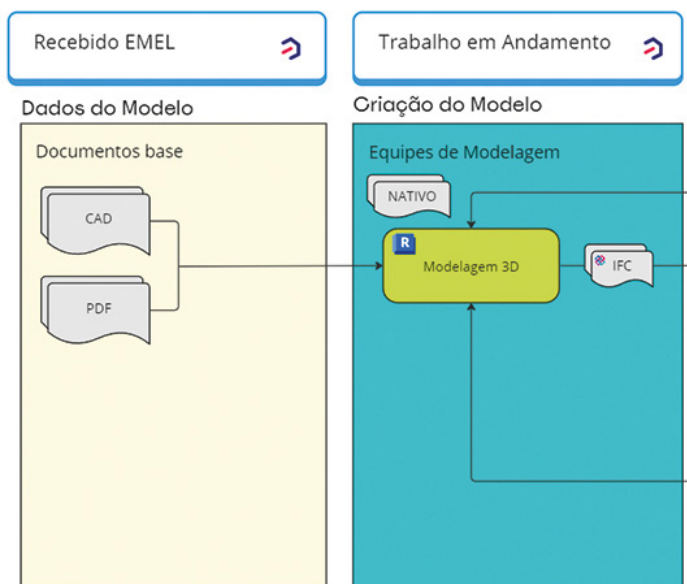


Figura 2
Fluxograma das atividades da equipa – Parte 1.

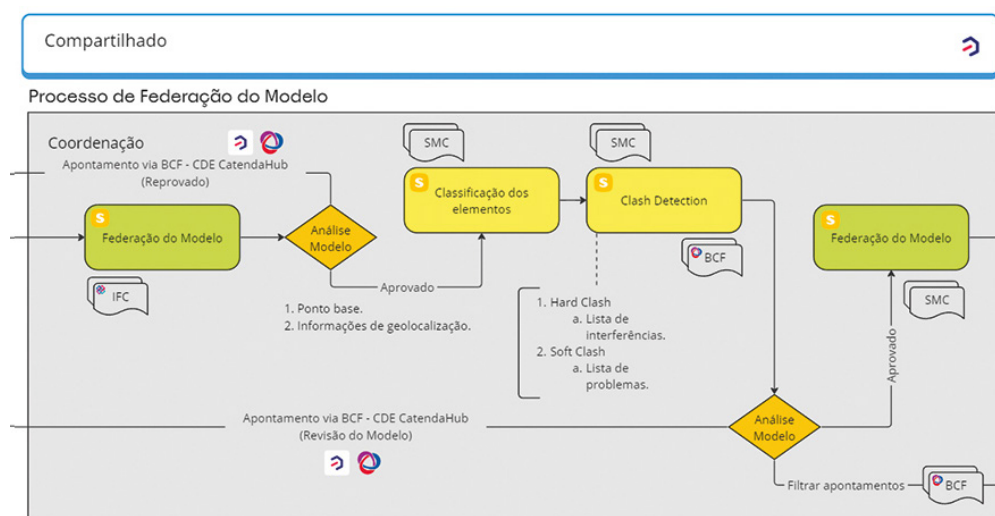
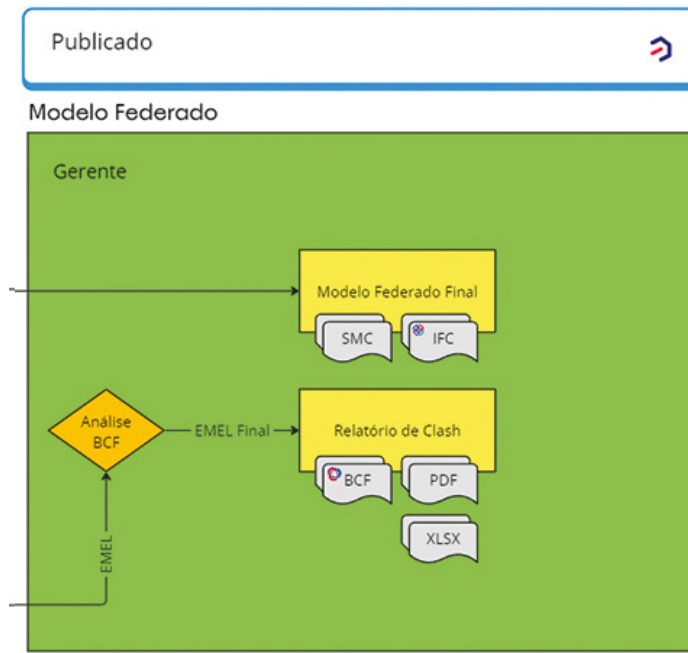


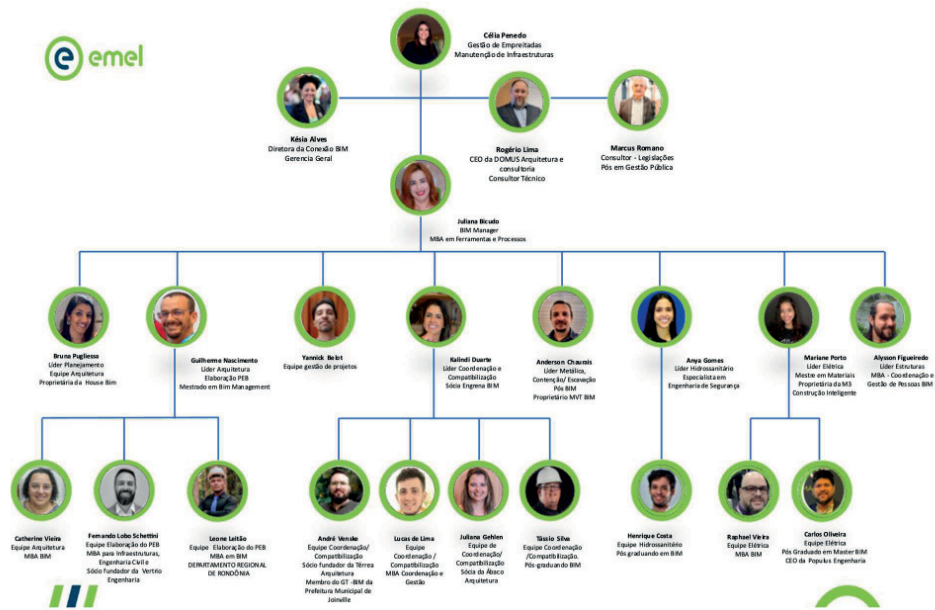
Figura 3
Fluxograma das atividades da equipa – Parte 2.

Figura 4
Fluxograma das atividades da equipa – Parte 3.



A figura 5 abaixo apresenta a designação da equipa envolvida.

Figura 5
Organograma da equipa.



Os usos BIM aplicados a este case foram a modelagem 3D, deteção de conflitos e simulação do cronograma. Para coordenação dos trabalhos, foi desenvolvido inicialmente um BEP, utilizado por todos da equipa.

Semanalmente era realizada a reunião geral do grupo, através de vídeo conferência, tendo em vista que todos os elementos da equipa estavam localizados geograficamente distantes.

Todos as informações e modelos foram armazenadas no CDE e sua estruturação seguiu o que preconiza a ISO 19650.

2.4. Resultados esperados

- Modelo 3D contendo informações disponíveis nos documentos técnicos fornecidos pela EMEL;
- Criação do modelo de planeamento que poderá ser utilizado pela obra e pela EMEL;
- Criação de planilha de requisitos que poderá ser utilizada como referência para outros projetos;
- Criação do BEP que poderá ser utilizado como referência para outros projetos;
- Integração entre os profissionais do Brasil e de Portugal.

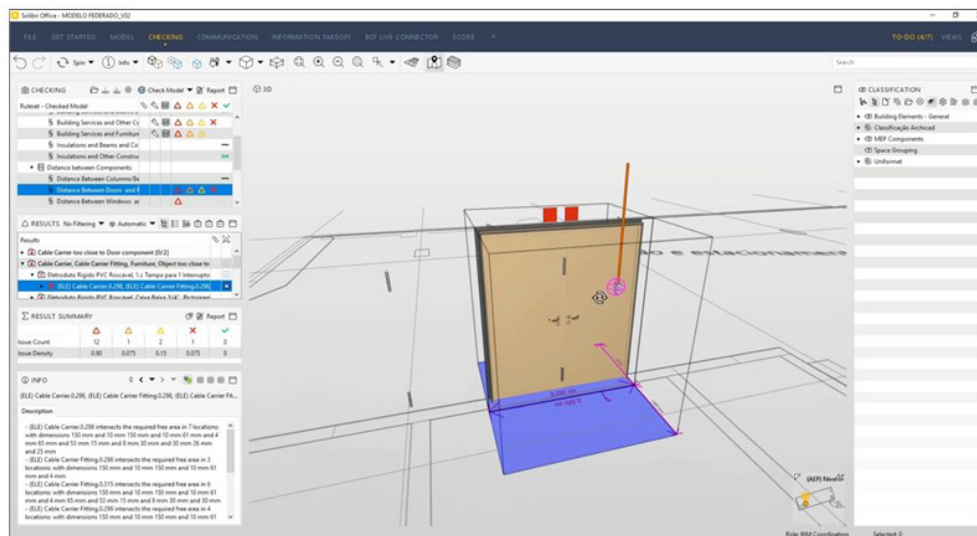
3. Resultados alcançados

Todos os objetivos esperados foram alcançados. Mesmo sendo necessário o ajuste do planejamento em função de necessidades, os objetivos foram além dos esperados. A equipa conseguiu também desenvolver as seguintes atividades:

- Criação do conjunto de regras utilizando a ferramenta Solibri, que poderá ser utilizado como referência para outros projetos;
- Utilização do ambiente comum de dados e estruturado conforme a ISO 19650;
- Integração entre equipa de projetistas e contratantes;
- Aprendizagem de projetistas que ainda não tinha contato com modelo colaborativo, mas apenas com a modelagem;
- Aprendizagem de projetistas que não tinham contato com projetos com especificação internacional;
- Elaboração de lições aprendidas por parte de todos os envolvidos;
- Cooperação com diversas empresas que apoiaram o projeto, como Catenda, CAD tec, entre outras;
- Apresentação do case em diversos eventos nacionais e internacionais;
- Apresentação do case no 5.º BIM CREA-SC;
- Preparação para publicação do artigo no 6.º PTBIM;
- Ampla divulgação nos canais da conexão BIM e diversas revistas técnicas, como o anuário BIM de SC.

Figura 5

Ocorrência levantada a partir de uma análise automática de recuos realizada no Solibri.



4. Ações futuras

Este projeto é um exemplo de como a colaboração entre Brasil e Portugal pode ser uma fonte de inovação e avanço nos projetos de infraestrutura. A EMEL espera que essa parceria traga uma visão de futuro para a digitalização de seus projetos e que seja um grande passo para a implementação do BIM e as suas operações, com a intenção de trazer mais eficiência e qualidade para a mobilidade urbana em Lisboa. As ações futuras que podem ser desencadeadas a partir desse primeiro experimento são:

- Utilização de uma padronização da planilha de requisitos de projetos;
- Elaboração de um BIM Mandate exclusivo da EMEL;
- Criação de um caderno de especificações técnicas da EMEL;
- Criação de um BEP pré-contrato, dando diretrizes para que as empresas contratadas desenvolvam o BEP na fase de elaboração dos projetos em BIM;
- A utilização plena por parte da EMEL do ambiente comum de dados para gestão dos modelos contratados e também através de ferramentas tecnológicas que acelerem na verificação e validação de modelos, como Solibri ou Navisworks;
- Preparação e estruturação da EMEL para responder às exigências legais dos órgãos públicos, através da elaboração de um plano de implementação BIM que contemple não somente a gestão de projetos, mas também a gestão de obra e manutenção e gestão de ativos;
- Preparação da EMEL para aprovações automatizadas de projetos, sendo esses um dos grandes projetos em curso em Portugal;
- Preparação da EMEL para utilização de produtos que atendam ao passaporte digital, sendo esses um dos grandes projetos em curso na União Europeia.

Referências

- [1] CT197-BIM, Guia de Contratação BIM. Comissão Técnica de Normalização BIM, Portugal, 2017.
- [2] C. E. E. S. – M. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, ESTRATÉGIA BIM BR. Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling – BIM, Brasília, 2018.
- [3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR ISO 19650-1, Organização da informação acerca de trabalhos da construção – Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção, Rio de Janeiro, 2022.
- [4] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 19650-1, Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles., Geneva, Switzerland, 2018.
- [5] DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – DNIT, Caderno de requisitos técnicos BIM do DNIT, Brasília, 2022.
- [6] C. R. Magalhães, Macro adoção BIM: automação de um instrumento de avaliação de maturidade com ênfase no componente publicações notáveis – Tese de doutorado – UFRJ /FAU, Rio de Janeiro, Brasil, 2022.
- [7] GOVERNO FEDERAL - DECRETO 10.306, 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 Build, Brasília, 2020.
- [8] GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA – SIE, Guia de implantação e implementação BIM para órgãos públicos, Santa Catarina, 2022.
- [9] GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, Caderno BIM – Apresentação de Projetos de Edificações em BIM, Santa Catarina, 2014.
- [10] GOVERNO FEDERAL – LEI 14.133, Lei de Licitações e Contratos Administrativos, Brasília, 2021.
- [11] BIM FORUM BRASIL, Guias de contratação BIM: diretrizes para licitações BIM : volume 3, Brasília, 2023.
- [12] FUNDAÇÃO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE, Estratégia BIM FNDE, Brasília, 2023.
- [13] BIM FORUM BRASIL, Pesquisa Nacional sobre digitalização nas engenharias no âmbito da Indústria da Construção, Brasília, 2023.
- [14] BIM DICTIONARY, “BIM Dictionary plataforma,” [Online]. Available: <https://bim-dictionary.com>. [Accessed 10 dez 2023].