



PLANO DE TRABALHO - TED 27/2024

1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA

a) Unidade Descentralizadora e Responsável

Nome do órgão ou entidade descentralizador(a): Secretaria de Serviços Compartilhados do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos

Nome da autoridade competente: Cilair Rodrigues de Abreu

Número do CPF: 908.073.407-15

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: Diretoria de Administração e Logística

b) UG SIAFI

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: 170607 - Centro de Serviços Compartilhados - MGI

Número e Nome da Unidade Gestora - UG Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: 170607 - Centro de Serviços Compartilhados - MGI

2. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADA

a) Unidade Descentralizada e Responsável

Nome do órgão ou entidade descentralizada: Universidade de Brasília - UnB

Nome da autoridade competente: Prof.^a Márcia Abrahão Moura

Número do CPF: 334.590.531-00

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília

b) UG SIAFI

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: 154040/15257 - UnB

Número e Nome da Unidade Gestora - UG Responsável pela execução do objeto do TED: 154040/15257 - UnB

3. OBJETO

O presente instrumento tem por objeto a realização de projeto referencial de revitalização, a partir da utilização das edificações selecionadas na proposta deste Termo, que servirá para os Prédios da Esplanada dos Ministérios, contendo todas as informações para mudanças e adequações a um *Retrofit* final.

4. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES E METAS A SEREM DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO TED

A pesquisa se dará primeiramente com a identificação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas e tecnologias para criação de uma metodologia voltada para coleta e conversão de dados, para o caso de prédios existentes, e a compatibilização dessas informações com os softwares BIM e desenvolvimento de técnicas de Inteligência Artificial. A partir dos dados coletados nos prédios da Fase 01 listados anteriormente, serão feitas as análise e adequação das metodologias de planejamento de manutenção dos edifícios, explorando a interoperabilidade entre as ferramentas e tecnologias aplicadas aos processos de retrofit para acompanhamento, avaliação de vida útil, prevenção de danos, etc. Dessa forma, o projeto proposto será desenvolvido em 3 módulos (Inspeção; Conservação e Manutenção; e Adequação e Revitalização) que resultarão em produtos:

MÓDULO 1 – INSPEÇÃO PREDIAL E VISTORIAS

De acordo com a ABNT NBR 16747:2020 Inspeção Predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento, a Inspeção Predial é um processo que avalia as condições globais da edificação como um exame “clínico geral” que detecta a existência de problemas de conservação ou funcionamento, com base em uma análise fundamentalmente sensorial por um profissional habilitado. Com base nessa análise, pode ser recomendada a contratação de inspeções prediais especializadas ou outras ações (ensaios, etc.) para que se possa aprofundar e refinar o diagnóstico. Devido ao grande número de sistemas e componentes que fazem parte do edifício a ser inspecionado, há necessidade de otimizar os processos de levantamento físico, verificação, vistoria e inspeção com diagnóstico. No entanto, destaca-se que a padronização excessiva do método de Inspeção Predial poderá transformar o serviço de inspeção em um checklist, que apesar de útil ao sistema de gestão de manutenção e seu planejamento, poderá comprometer parte dos dados que seriam levantados em uma Inspeção Predial por profissional especialista capacitado para tal aprofundamento. Portanto, dois procedimentos serão adotados:

a) Inspeção Predial Preliminar para fins de verificação e vistoria, visando o levantamento das ocorrências e demandas de serviços comuns de engenharia, próprios para as ações mais corriqueiras das manutenções preventivas e corretivas, a serem inseridas nos planejamentos estratégicos. Após a primeira inspeção preliminar, esse processo passa a ser denominado Inspeção Predial Programada. Se constatada a necessidade, deve-se recomendar uma Inspeção Predial Especializada (MELO JR et. Al., 2018).

b) Inspeções Prediais Especializadas para fins de diagnóstico de situações que podem demandar intervenções, por vezes, além do escopo dos serviços comuns de engenharia, no âmbito da conservação e manutenção. A sua realização deve ser programada mediante critérios técnicos - rígidos e controlados. Destaca-se nesse módulo a participação junto aos grupos de trabalhos, setores e comitês que tratam dos instrumentos de gestão e ações para a conservação e manutenção predial.

Trata-se da problematização baseada na prospecção e conhecimento da realidade levantada durante a participação ativa junto aos setores e atores institucionais que lidam com as ações para a conservação e manutenção predial, entendendo o sistema de serviços de conservação, intervenções e manutenção. Que será fundamentada nos resultados de ensaios/testes e laudos estruturais e patológicos, algoritmos de Inteligência Artificial para identificação e classificação de patologias aparentes nos diversos elementos estruturais (EVANGELISTA & ALMEIDA, 2021). Esta etapa também potencialmente engloba inspeções não-destrutivas com uso de tecnologia atual, bem como a potencial extração de corpos de prova e posterior execução de ensaios específicos para o diagnóstico preciso da condição da edificação.

Ainda nesse módulo, ocorre o levantamento das informações em termos do BIM apresentando a edificação “as is”, como a edificação se apresentar na modelagem do BIM no estado atual. Envolve as etapas de Estabelecimento de procedimentos para projeto (Levantamento das informações das edificações, definição de requisitos e infraestrutura BIM e elaboração do plano de execução BIM) e Busca das condições existentes (Levantamentos no local e elaboração do modelo BIM “as is”) que subsidiarão o planejamento para realização no Módulo 2, com uso extensivo de escaneamento 3D. (MELO JR et. al., 2018; VITAL et. al., 2023).

Durante o processo automático, serão estudados, validados e executados métodos de tratamento de dados que otimizem os processos de identificação e extração de características requeridos. Serão utilizadas

técnicas de limpeza de dados para remover outliers, dados faltantes e inconsistências nos registros das condições dos prédios (EVANGELISTA & ALMEIDA, 2021; SILVA et al., 2023) Os dados serão normalizados para garantir consistência nas unidades de medida e facilitar a comparação entre diferentes variáveis de geometria. Nas imagens a seguir são exemplificados os levantamentos de pontos e a construção de um modelo.

(a) Levantamento de nuvem de pontos

(b) Construção de modelo estrutural a partir da nuvem de pontos

Na extração de características serão propostos metodologias e métodos de processamento de sinais e visão computacional para extrair características relevantes dos dados, como padrões de umidade, detecção de áreas com patologias que possam acarretar problemas estruturais. Técnicas avançadas de processamento de imagens serão empregadas para identificar sinais visuais de deterioração estrutural, como rachaduras, vazamentos e corrosão (MELO et. al., 2018). Dados provenientes de diferentes fontes, como registros de inspeções, dados de sensores e relatórios de incidentes, serão integrados em um único conjunto de dados integrado, inclusive com o uso de técnicas de fusão de dados para combinar informações complementares e melhorar a qualidade e abrangência dos dados utilizados na análise e modelagem.

MÓDULO 2 – DELINEAMENTO DE PROCESSOS DE ADEQUAÇÃO E REVITALIZAÇÃO

Ferramentas e metodologias vem se desenvolvendo, permitindo uma análise mais precisa das características das edificações, com destaque para a metodologia BIM. Aplicada nessa pesquisa, uma tecnologia de modelagem e conjunto associado de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção, sendo esses objetos digitais associados a gráficos computáveis, regras paramétricas e atributos de dados (EASTMAN et al, 2021) que podem ser gerenciados, compartilhados e trocados de forma interoperável.

O delineamento de processos de adequação, reabilitação, revitalização e modernização consiste no estudo de caso para o desenvolvimento do projeto referencial que vai conter todas as informações necessárias para mudanças e adequações a um retrofit final. O método proposto é chamado de Scan-to-BIM, que consiste em um escaneamento 3D para o BIM, uma técnica de levantamento geométrico de uma edificação por meio de scanners a laser, gerando uma nuvem de pontos que é transformada em um modelo digital da construção. É importante reforçar que projetos e layouts atualizados (as built), com as metragens corretas, além da disposição e localização dos equipamentos e dispositivos, são requisitos necessários para a elaboração de contratos e orçamentos, principalmente quando se deseja considerar orçamentos por pacotes de serviços.

Coloca-se que o emprego de tecnologia BIM pode ser considerado vital na preservação da identidade da Esplanada dos Ministérios ao permitir a modernização e a atualização necessárias, ao mesmo tempo em que assegura que a herança arquitetônica, cultural e artística seja respeitada e protegida. Considerada uma ferramenta essencial para equilibrar a necessidade de adaptação às novas normativas e tecnologias com a conservação do patrimônio histórico e cultural da região.

O BIM oferece ferramentas que podem ser utilizadas para todos os domínios de gerenciamento de projetos, por todas as partes interessadas e em todo o ciclo de vida do mesmo (OTI e TIZANI, 2015). Nesse sentido, sabe-se que uso do BIM pode trazer inovações nos processos de levantamento, registro e projeto, viabilizando o uso de equipamentos e ferramentas de alto desempenho, antecipando os impactos das tomadas de decisão por meio de simulações computacionais. A execução deste módulo do projeto pode ser realizada em três etapas:

Etapa 1: Elaboração das propostas de intervenção do retrofit a partir dos dados apresentados anteriormente. A ação do se dá por meio do desenvolvimento do projeto arquitetônico de intervenção e coordenação dos projetos desenvolvidos pelas equipes das demais disciplinas, levando em consideração a acessibilidade dentre elas. Nessa fase devem ser consultados alguns órgãos competentes, como IPHAN, Corpo de Bombeiros, entre outros.

Etapa 2: Uma vez aprovadas as soluções propostas na Etapa 2 pelo contratante inicia-se a etapa de planejamento e desenvolvimento da modelagem paramétrica dos projetos em BIM, bem como a

compatibilização das soluções apresentadas pelas diferentes disciplinas por meio do Modelo Federado. O produto desta fase se destina a realização dos orçamentos que subsidiarão as documentações do processo licitatório para execução dos projetos. Adicionalmente, implementação de algoritmos de IA para verificação da informação.

Etapa 3: Estabelecimento de procedimentos de acompanhamento e recebimento. Gestão de riscos estruturais e operacionais das edificações com a metodologia dos seguintes componentes básicos: (i) Diretrizes, objetivos e estratégia da gestão de riscos; (ii) Identificação, classificação e mensuração e análise dos riscos; (iii) Infraestrutura, políticas e processos de gestão de riscos; (iv) Monitoramento e gestão eficaz dos riscos e (v) Comunicação efetiva de riscos aos usuários das edificações. Projeto de acompanhamento continuado dos membros estruturais mais importantes de forma a garantir o monitoramento contínuo da saúde estrutural da edificação. A Figura 2 exemplifica o fluxo de usos do Modelo BIM Retrofit.

MÓDULO 3 – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO PREDIAL CONTINUADA

No desenvolvimento do Módulo 3, serão pesquisados modelos e métodos para fundamentar teoricamente, conceitualmente e normativamente a criação/adequação do plano de conservação e manutenção contínua do MGI, que utilizará dados obtidos nos módulos anteriores para criar as ferramentas, os modelos, e ajustar os métodos para a gestão da conservação e manutenção. Será considerado também o desenvolvimento e/ou adaptação de um método para avaliação da importância cultural das edificações do estudo, resultando na criação de protocolos para caracterização das edificações e de um referencial conceitual e normativo: modelos, métodos e ferramentas para a Gestão da Manutenção e Avaliação do Estado de Conservação. O módulo está organizado em 03 etapas, com 04 produtos no total. Sendo proposta a aplicação da metodologia e desenvolvimento/aperfeiçoamento dos formulários de avaliação do estado de conservação, juntamente com o estudo de Avaliação de Riscos.

Cabe ressaltar que o delineamento do Programa Estratégico de Conservação e Manutenção Predial Continuada que será proposto visa estimular a criação e aperfeiçoamento de políticas, diretrizes e recomendações a serem adotadas, por meio do impulsionamento através da divulgação e discussão dos resultados em reuniões com a equipe interna do MGI, em artigos técnicos, e em apresentações em eventos de extensão.

Descrição das Etapas do Módulo 3:

Etapa 1: Desenvolvimento dos Referenciais de Avaliação do Estado de Conservação e Levantamento da Significância Cultural

Esta etapa envolve a concepção de um método para avaliação do estado de conservação e da significância cultural das edificações do MGI. Para isso, serão desenvolvidos e apresentados os protocolos para caracterização das edificações.

Etapa 2: Desenvolvimento dos Referenciais para o Programa de Manutenção Preventiva

A Etapa 2 envolve a concepção e/ou aprimoramento de um programa de manutenção preventiva, voltado para o planejamento estratégico da conservação do patrimônio edificado, incluindo a elaboração de diretrizes para a implementação dos referenciais (cronogramas, responsabilidades e recursos necessários) de manutenção. Este programa de manutenção preventiva contempla uma proposta de medidas para conservação e revitalização das edificações, com o objetivo de preservar o patrimônio histórico e arquitetônico, levando em consideração o contexto de vida útil dos sistemas construtivos das edificações.

Etapa 3: Recomendações Gerais para Montagem do Programa de Conservação e Manutenção Continuada

Contemplará um resumo dos principais resultados esperados, juntamente com a proposta do plano de ação (Políticas, Diretrizes e Recomendações), com destaque para os benefícios esperados com a implementação dos referenciais nas edificações. Discussão estratégica da necessidade de acompanhamento periódico da execução do plano de ação e avaliação dos resultados iniciais obtidos.

ARTs ou RRTs referentes aos produtos técnicos

Os documentos técnicos serão elaborados pela equipe técnica da Universidade de Brasília, conforme plano de trabalho pactuado.

A emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou do Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) relativas a esses documentos, quando aplicável, será de responsabilidade do profissional ou do pesquisador da equipe técnica da UnB. As taxas referentes às ARTS ou RRTs serão incluídas nos custos destinados ao elemento de despesa Pessoa Jurídica do plano de aplicação do Projeto.

5. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED

A manutenção e conservação de edificações públicas desempenham um papel crucial na preservação do patrimônio público e no atendimento eficiente às necessidades da sociedade. Essas práticas são fundamentais para garantir a segurança, o conforto e a durabilidade das estruturas, além de contribuir para a economia de recursos públicos a longo prazo. Em primeiro lugar, a avaliação e a manutenção regular das edificações públicas ajudam a prevenir danos e desgastes prematuros, prolongando sua vida útil e evitando gastos excessivos com reparos emergenciais. Ao identificar e corrigir problemas estruturais, elétricos, hidráulicos e de outras naturezas de forma preventiva, é possível evitar interrupções nos serviços públicos e garantir o funcionamento adequado dos espaços.

Além disso, a conservação adequada das edificações públicas contribui para a segurança e o bem-estar dos usuários e funcionários que frequentam esses locais. Edifícios bem conservados proporcionam ambientes mais saudáveis e confortáveis, favorecendo a produtividade e o bom desempenho das atividades realizadas em seu interior.

A Esplanada dos Ministérios, localizada no Eixo Monumental de Brasília, é considerada uma área icônica composta por 17 edifícios construídos entre 1958 e 1960 durante a criação da capital federal. Com o avanço do tempo e as mudanças na sociedade, torna-se crucial realizar intervenções para adequar essas estruturas aos novos padrões e regulamentações, e buscar incorporar as mais recentes tecnologias disponíveis. O desafio dessa empreitada reside na necessidade de preservar cuidadosamente o valor histórico e cultural dos prédios, que testemunham a visão e o talento de renomados arquitetos e engenheiros, como Oscar Niemeyer e Lúcio Costa, fundamentais na criação de Brasília. Além disso, a Esplanada dos Ministérios é um Patrimônio Cultural da Humanidade reconhecido pela UNESCO, o que impõe ainda mais responsabilidade na conservação de sua autenticidade.

A manutenção e conservação também são essenciais para preservar o valor histórico, cultural e arquitetônico das edificações públicas, que muitas vezes são parte importante da identidade de uma comunidade ou de um país. A negligência na preservação desses bens pode resultar na perda irreparável de elementos significativos da história e da cultura. Por fim, pode-se colocar que a manutenção e conservação adequadas das edificações públicas são um investimento estratégico a longo prazo, pois evitam custos maiores com reformas ou reconstruções completas no futuro. Ao priorizar a manutenção preventiva e a conservação das edificações públicas, os gestores públicos demonstram responsabilidade e compromisso com o uso eficiente dos recursos públicos e com o bem-estar da sociedade como um todo.

No contexto apresentado, destaca-se a importância da participação do meio acadêmico para o desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares e o incremento de metodologias inovadoras, relevante para o desenvolvimento, bem como a integração de conhecimentos técnicos, científicos e práticos para a elaboração de diretrizes eficazes e aplicáveis no projeto para o delineamento de referenciais para o desenvolvimento de um programa para montagem de um Referencial para Inspeção, Manutenção, Conservação e Revitalização de Edificações do Ministério da Gestão e Inovação em Serviços Públicos - MGI. Essa proposta tem aderência ao Decreto nº 11.888, de 22 de Janeiro 2024, que 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. Atendendo diversos dos objetivos da Estratégia BIM BR, ressaltando que o MGI faz parte do seu Comitês Gestor. Como identificar e corrigir problemas estruturais, elétricos, hidráulicos e de outras naturezas de forma preventiva, para evitar interrupções nos serviços públicos e garantir o funcionamento adequado dos espaços.

Destaca-se a importância da seleção de edificações representativas do patrimônio edificado do MGI, para o levantamento inicial, identificando necessidades de inspeção, manutenção, conservação e revitalização, para a análise dos problemas mais comuns encontrados nas edificações e suas possíveis causas. Desta

forma, propõem a divisão da pesquisa em “fases” que contemplam grupos específicos de edificações com características distintas. Na Fase 1 serão estudadas 04 (quatro) edificações localizadas em Brasília-DF, das quais 03 (três) delas são prédios da Esplanada dos Ministérios, localizada no Eixo Monumental de Brasília e 01 (um) prédio localizado no Setor de Autarquias Sul. Estas quatro edificações iniciais servirão de base para as fases seguintes a serem pactuadas que conterão o restante das edificações.

O plano de trabalho será elaborado com o objetivo de criar um roteiro metodológico que guie a inspeção, manutenção, conservação e revitalização das edificações do MGI, contribuindo para a preservação do patrimônio público e para a segurança e bem-estar dos usuários desses espaços. O uso do Building Information Modelling (BIM) é obrigatório desde 2021 nos projetos e construções brasileiras, de acordo com o Decreto Presidencial assinado para democratizar a plataforma no país.

Objetivo geral

O projeto de pesquisa tem como objetivo geral usar as edificações selecionadas na proposta deste projeto para realização de projeto referencial de revitalização que servirá para os Prédios da Esplanada dos Ministérios, contendo todas as informações para mudanças e adequações a um Retrofit final.

Objetivos específicos

Neste projeto os objetivos específicos são:

- Redução de custos para o contribuinte/cidadão pelo aumento da produtividade e redução de prazos de contratações e execuções de projetos e obras;
- Automatização de atividades por meio do uso de ferramentas tecnológicas (inspeções automatizadas, escaneamentos 3D,...) com compartilhamento de dados e fluxo de processos entre equipes multidisciplinares);
- Automação de atividades (Ex.: utilização de drones para vistorias); Incremento da qualidade dos dados e informações geradas pelas atividades para melhoria do processo de comunicação e interoperabilidade dos Setores envolvidos;
- Acesso a informações, projetos, publicações e canais de discussão com Instituições de Ensino incluindo a troca de experiências com finalidade de benefícios mútuos.

Revisão da literatura:

No cenário atual, tecnologias e processos que possam ajudar na área de projetos, execução, fiscalização e operações de ativos são necessários para assegurar uma melhoria na aplicação dos recursos públicos. Nesse aspecto, a tecnologia Building Information Modeling (BIM) surgiu como uma forma inovadora de gerenciar ativos ao longo de todo o seu ciclo de vida, com o desenvolvimento de projetos, que antecipam e aumentam a colaboração entre equipes de projeto, reduzindo custos, melhorando a gestão do tempo e aprimorando o relacionamento com o cliente (AZHAR et al., 2008; AZHAR, 2011). Isso é evidenciado pelo surgimento acelerado de diversos guias e manuais dedicados a definir os requisitos e os produtos finais do BIM, elaborados por diversos órgãos públicos ao redor do mundo (SUCCAR, 2009).

Underwood e Isikdag (UNDERWOOD, 2009) definem o BIM como um modelo de dados de uma obra que compreende as informações completas e suficientes para suportar todos os processos do seu ciclo de vida, os quais podem ser interpretados diretamente por aplicações informáticas. Isso inclui conhecimento sobre a obra em si, bem como seus componentes e compreende as informações sobre propriedades tais como função, forma, matéria e processos para o ciclo de vida da obra.

Para fins didáticos, o BIM está dividido em dimensões como a seguir e em alguns trabalhos de pesquisas mais recentes: (a) BIM 3D (ADÁN e HUBER, 2011; LEE et al., 2015; WANG; CHO; KIM, 2015) refere-se à construção virtual da obra em ferramentas computacionais de modelagem 3D, em que é possível a geração de pranchas 2D automáticas e a conexão de diversas informações em um modelo centralizado, que facilitam a manter o conjunto de documentos atualizados; (b) BIM 4D (HU e ZHANG, 2011; ZHANG e HU, 2011; HAN e GOLPARVAR-FARD, 2015; JOHANSSON; ROUPÉ; BOSCH-SIJTSEMA, 2015; KIM et al., 2015; LIU et al., 2015; MATTHEWS et al., 2015; ZHANG et al., 2015) associa os componentes 3D às tarefas do cronograma, isto é, inclui o tempo; (c) BIM 5D (CHARALAMBOS; DIMITRIOS; SYMEON, 2014; FORGUES al., 2012; PARKER, 2014; SCHATZ 2 RÜPPEL, 2014; LEE; KIM; YU, 2014; MA e LIU, 2014; ZHAO e WAN

2014; CHA e LEE, 2015; MAHALINGAM; YADAV; VARAPRASAD, 2015) refere-se à ligação inteligente do componentes 3D, o cronograma (4D) com informação relativa aos custos. Alguns outros trabalhos focam na relação entre 4D e 5D (SCHEER et al., 2014; BABIČ; PODBREZNIK; REBOLJ, 2010).

Alguns trabalhos da literatura já indicam a relação entre as inovações tecnológicas e o BIM. Em 2013, Davies e Harty (DAVIES; HARTY, 2013) apresentaram um estudo de caso empírico da implementação de um sistema inovador chamado de 'Site BIM' em um grande projeto de construção de hospital. Uma característica desse projeto, como estudo exploratório, foi o uso de tablets móveis para o acesso as informações e visualização da qualidade do trabalho pelos envolvidos. Outro estudo de caso foi apresentado por Merschbrock e Munkvold (MERSCHBROCK; MUNKVOLD, 2015) para construção de um hospital, sendo sua principal contribuição a compreensão dos principais fatores de difusão, previsto na teoria de inovação, do BIM em projetos de construção. Wong e Zhou (WONG; ZHOU, 2015) afirmam que a inovação do BIM fornece um novo meio de prever, gerenciar e monitorar os impactos ambientais da construção e desenvolvimento do projeto, por meio da tecnologia de prototipagem/visualização virtual. Em 2017, Li e coautores (LI et al., 2017) realizaram um levantamento bibliométrico no domínio do conhecimento do BIM e identificaram a palavra "inovação" (innovation) como uma das palavras-chaves no topo da pesquisa, mostrando que os trabalhos de pesquisa associam fortemente o BIM como uma inovação. Ahmed e Kassem (AHMED; KASSEM, 2018) apresentam uma taxonomia de adoção do BIM unificada, tendo um dos focos a teoria de difusão da inovação.

Uma das principais conclusões do trabalho é que alguns estudos apresentam o BIM como uma inovação finita (não multifacetada) e sugerem a necessidade de novos estudos sobre adoção do BIM, para ratificar percepções como: o BIM é uma inovação multifacetada, pois envolve vários estágios de implementação em diferentes estágios de adoção; a sua implementação impacta as cadeias de suprimentos; e o BIM atrai o interesse das partes interessadas longitudinalmente nos setores de construção. Em 2019, Shirowzhan e coautores (SHIROWZHAN et al., 2020) realizaram um levantamento sistemático da literatura sobre o BIM, em termos de desafios de interoperabilidade como fator de inovação, demonstrando novamente a crescente associação do BIM com a inovação.

Em um trabalho mais recente, Shojaei e Burgess (SHOJAEI; BURGESS, 2022) apresenta o BIM como uma tecnologia digital, explorando a adoção da inovação digital na indústria de construção do Reino Unido. Os autores afirmam que a adoção da inovação digital no setor da construção continua baixa, apesar dos benefícios potenciais. Esse panorama abre portas para acelerar a adoção/difusão/implementação de inovações digitais por meio do BIM. No cenário nacional, alguns trabalhos também apontam a relação entre BIM e inovação tecnológica. A dissertação de mestrado de Silva Junior (2013) apresenta o BIM como uma inovação tecnológica no processo de concepção de edifícios, por meio de um novo paradigma tecnológico.

O trabalho não se profunde nas mudanças de processo de projeto na realidade brasileira, como mencionado pelo autor, mas apresenta os conceitos e processos de BIM e inovação. Essencialmente, sugere o aprimoramento das ferramentas BIM, especialmente quanto à interoperabilidade. Alcantara e autores (ALCANTARA; NOVAES; ROCHA, 2018) questiona como a inovação em serviço pode maximizar o resultado dos projetos de arquitetura e constata que as grandes inovações do BIM ocorreram a nível de software, permitindo inovações no processo de projeto. Entretanto, não apresenta uma relação direta entre inovação e BIM. O BIM é considerado como uma inovação disruptiva (LIMA; CATAI; SCHEER, 2021), pois há uma quebra e rompimento com a tecnologia anterior de CAD, modificando as soluções técnicas de uma organização. O BIM também é visto como uma das principais expressões das inovações tecnológicas digitais aplicadas à Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (APARECIDA COSTA et al., 2021). Busquim e Silva e coautores (BUSQUIM E SILVA; SILVEIRA JÚNIOR; DANTAS, 2022) afirmam que o BIM uma inovação técnica e processual com grandes transformações na indústria da construção, sendo ligado as inovações disruptivas que vem se consolidando na indústria 4.0. Em todos esses trabalhos nacionais, a associação entre o BIM como inovação tecnológica é mencionada, mas não explorada como nesse artigo.

6. SUBDESCENTRALIZAÇÃO

A Unidade Descentralizadora autoriza a subdescentralização para outro órgão ou entidade da administração pública federal?

() Sim

(X) Não

7. FORMAS POSSÍVEIS DE EXECUÇÃO DOS CRÉDITOS ORÇAMENTÁRIOS

A forma de execução dos créditos orçamentários descentralizados poderá ser:

(X) Direta, por meio da utilização capacidade organizacional da Unidade Descentralizada.

() Contratação de particulares, observadas as normas para contratos da administração pública.

(X) Descentralizada, por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, organismos internacionais ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

8. CUSTOS INDIRETOS (ART. 8, §2º)

A Unidade Descentralizadora autoriza a realização de despesas com custos operacionais necessários à consecução do objeto do TED?

(X) Sim

() Não

O pagamento será destinado aos seguintes custos indiretos, até o limite de 20% do valor global pactuado:

- a. pagamento de aluguéis;
- b. manutenção e limpeza de imóveis;
- c. fornecimento de energia elétrica e de água;
- d. serviços de comunicação de dados e de telefonia;
- e. taxa de administração; e
- f. consultoria técnica, contábil e jurídica.

9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

METAS/MÓDULOS		Atividades/Produtos	Unidade	Quantidade	Valor	Início	Fim
Meta		M1.P1	Relatório técnico da inspeção predial preliminar com o levantamento das ocorrências e demandas de serviços comuns de engenharia.	Meses	9	Mês 1	Mês 9
	Em função da execução metodologia do projeto são previstos os seguintes						

1	produtos do projeto na forma de relatórios técnicos e documentos de auxílio aos projetos referências	M1.P2	Relatório Técnico da Inspeção predial especializada com identificação de patologias aparentes detectadas nos sistemas estruturais, sistemas de vedações, fachadas e coberturas.	Meses	9	R\$ 5.100.000,00	Mês 3	Mês 11
		M1.P3	Modelos protótipo e arquivos fontes da nuvem de pontos dos levantamentos por escaneamento 3D.	Meses	11		Mês 5	Mês 16
Meta 2	Em função da execução da metodologia do projeto, são previstos os seguintes produtos do projeto na forma de relatórios técnicos e documentos de auxílio aos projetos de referência	M2.P1	Modelos BIM - As is.	Meses	10		Mês 5	Mês 14
		M2.P2	Modelos BIM - Propostas de Intervenções.	Meses	10		Mês 8	Mês 17
		M2.P3	Modelos BIM - Federado e arquivos fontes das disciplinas específicas.	Meses	10		Mês 11	Mês 20
		M2.P4	Caderno de procedimentos de acompanhamento e recebimento.	Meses	11		Mês 14	Mês 24
Meta 3	Em função da execução metodologia do projeto são previstos os seguintes produtos do projeto na forma de relatórios técnicos e documentos de auxílio aos projetos referências	M3.P1	Relatório do protocolo para caracterização das edificações.	Meses	8		Mês 13	Mês 20
		M3.P2	Relatório do processo de concepção do programa de manutenção preventiva.	Meses	7		Mês 16	Mês 22
		M3.P3	Relatório do processo para elaboração de um Planejamento Estratégico Anual (PLEA)	Meses	7		Mês 18	Mês 24

10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

MÊS/ANO	VALOR
Mês 1 (mês da assinatura do TED)	R\$ 1.200.00,00
Mês 6 (sexto mês contado da assinatura do TED)	R\$ 1.500.000,00
Mês 10 (décimo mês contado da assinatura do TED)	R\$ 875.000,00
Mês 16 (décimo sexto mês contado da assinatura do TED)	R\$ 825.000,00
Mês 19 (décimo nono mês contado da assinatura do TED)	R\$ 700.000,00
TOTAL	R\$ 5.100.000,00

11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO - PAD

CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
33.90.39.00 - Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica (Contratação de fundação de apoio)	Sim	R\$ 340.000,00
33.90.39.00 - Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica (Ressarcimento UnB)	Sim	R\$ 510.000,00
33.90.39.00 - Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica	Não	R\$ 1.185.943,00
33.90.30.00 - Material de Consumo	Não	R\$ 10.000,00
33.90.20.00 - Auxílio Financeiro a Pesquisadores	Não	R\$ 2.002.438,00
33.90.18.00 - Auxílio Financeira a Estudantes	Não	R\$ 340.800,00
33.90.36.00 - Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Física	Não	R\$ 195.000,00
33.90.47.00 - Obrigações Tributárias e Contributivas (Encargos Patronais)	Não	R\$ 39.000,00
33.90.14.00 - Diárias - Pessoal Civil	Não	R\$ 9.600,00
33.90.33.00 - Passagens e Despesas com Locomoção	Não	R\$ 28.600,00
33.90.40.00 - Serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação - Pessoa Jurídica	Não	R\$ 155.509,00
44.90.52.00 - Equipamentos e Material Permanente	Não	R\$ 283.110,00

12. PROPOSIÇÃO

Brasília, na data da assinatura eletrônica.

Documento assinado eletronicamente
Prof.^a MÁRCIA ABRAHÃO MOURA
Reitora da Universidade de Brasília

13. APROVAÇÃO

Brasília, na data da assinatura eletrônica.

Documento assinado eletronicamente
CILAIR RODRIGUES DE ABREU
Secretário de Serviços Compartilhados



Documento assinado eletronicamente por **Cilair Rodrigues de Abreu, Secretário(a)**, em 04/11/2024, às 13:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Márcia Abrahão Moura, Usuário Externo**, em 08/11/2024, às 21:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.economia.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **46149493** e o código CRC **7C7800F8**.

Referência: Processo nº 19962.000932/2024-98.

SEI nº 46149493