

1º APOSTILAMENTO AO PLANO DE TRABALHO DO TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 001/2026

1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA	
a) Unidade Descentralizadora e Responsável	
Nome do órgão ou entidade descentralizador(a): Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais	
Nome da autoridade competente: Valdir José da Silva	Número do CPF: ***.488.240-**
Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: Diretoria de Engenharia e Arquitetura - IF Sudeste MG	
b) UG SIAFI	
Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: 158123/26411 - Reitoria Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais - IF Sudeste MG	
Número e Nome da Unidade Gestora responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: 158123/26411 - Reitoria Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais - IF Sudeste MG	
Observações:	
a) Identificação da Unidade Descentralizadora e da autoridade competente para assinatura do TED; e	
b) Preencher número da Unidade Gestora responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED, no campo "b", apenas caso a Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução tenha UG própria.	

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 Rozana Reigota Naves	Número do CPF: ***.614.311-**
Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído - PISAC	
b) UG SIAFI	
Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: 154040/15257 -Universidade de Brasília (UnB)	
Número e Nome da Unidade Gestora -UG responsável pela execução do objeto do TED: 154040/15257 - Universidade de Brasília (UnB)	
2.1 Dados do Coordenador do projeto UnB Nome: Raquel Naves Blumenschein Número do CPF: ***.832.771-** Cargo: Docente - Servidora Pública Matrícula UnB: 137634	
2.2 Dados do Vice Coordenador do projeto UnB Nome: Luiz Pedro de Melo Cesar Número do CPF: ***.897.203-** Cargo: Docente - Servidor Público Matrícula UnB: 146978	
2.3 Dados do Supervisor Acadêmico do projeto UnB Nome: Antônio Carlos de Oliveira Miranda Número do CPF: ***.853.802-** Cargo: Docente - Servidor Público Matrícula UnB: 1041193	

3. TÍTULO DO PROJETO
Avanços em HBIM no apoio a Gestão de Edificação Histórica em seu ciclo de vida: o caso do IF - Campus Barbacena

Período de Execução:

Início: 07/07/2026

Término: 07/06/2027

4. OBJETO

Objetivo geral

Aplicar a metodologia de HBIM para subsidiar a elaboração de projetos de *retrofit* no prédio histórico do Instituto Federal Campus Barbacena, integrando levantamento, modelagem, diagnóstico e definição de diretrizes projetuais, com vistas à preservação patrimonial, qualificação funcional e suporte à tomada de decisão.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Preparar, planejar e consolidar informações da edificação para subsidiar a elaboração de projetos
- Realizar estudos e pesquisas sobre HBIM e Gêmeo Digital
- Analisar normas jurídicas e técnicas aplicáveis ao escopo do projeto
- Desenvolver documentos técnicos e instrumentos operacionais, considerando o fluxo de licitação
- Elaborar projeto básico de arquitetura e complementares
- Propor diretrizes para implementação de gêmeo digital
- Apoiar método de fiscalização de estrutura de madeira
- Disseminar os resultados do projeto

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

5.1 Introdução

A Escola Agrotécnica Federal de Barbacena, atualmente conhecida como Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena, possui uma história que remonta ao início do Século XX. O conjunto concebido organizava-se como quatro edifícios dispostos de modo a formar a figura de um retângulo aberto, deixando ao centro um grande vazio que funcionaria como pátio interno. Esses quatro edifícios, embora conectados por uma estrutura de circulação — uma longa varanda — permaneciam independentes do ponto de vista construtivo, cada qual com programa, volumetria e sistemas próprios, inclusive telhados independentes. No eixo central desse retângulo, projetava-se um galpão aberto, mais alto e mais largo, configurado quase como um paiol vazio, permitindo a plena visualização do interior do conjunto e servindo como área para exercícios físicos e atividades coletivas.

Essa organização espacial remete diretamente aos modelos de implantação adotados em escolas agrícolas europeias do século XIX, sobretudo francesas e inglesas, nos quais o pátio central articulava os edifícios setoriais, favorecendo disciplina espacial, vigilância e integração das atividades (PEVSNER, 2002; RYBCZYNSKI, 2014). O edifício principal destaca-se pelo estilo normando, projetado na França, caracterizado por sua imponência e detalhes arquitetônicos únicos. Uma característica marcante é a torre lateral que abriga um relógio alemão, evidenciando a influência europeia na construção. Localizada no centro de Barbacena, a instituição ocupa uma área de aproximadamente 479 hectares, que inclui diversas instalações acadêmicas e administrativas, além de áreas destinadas a atividades agropecuárias, refletindo sua vocação original no ensino agrícola. Apesar de sua relevância histórica e arquitetônica, o prédio principal enfrenta desafios relacionados à conservação. Em resposta a esses desafios, a direção do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – Campus Barbacena informou que a interdição para uso do prédio ocorreu em 2022, devido a problemas no telhado que comprometiam a segurança. Desde então, esforços têm sido feitos para viabilizar a reforma e requalificação necessárias.

Entre as estratégias de requalificar e restaurar o IF Barbacena, cita-se o TED 01/2025 que foi assinado com o PISAC/UnB, visando aplicar a metodologia de HBIM ao prédio histórico do Instituto Federal Campus Barbacena para criar um modelo digital tridimensional detalhado, incorporando informações geométricas, semânticas e históricas, permitindo um diagnóstico da real situação da edificação e subsidiando o desenvolvimento de projeto de reforma do telhado que apresenta infestação grave de cupins, demandando escoramento. As abordagens tradicionais de conservação, baseadas em levantamentos manuais e métodos convencionais, muitas vezes são incapazes de capturar com precisão as complexidades e particularidades dos edifícios históricos. A falta de documentação precisa e a fragmentação das informações ao longo do tempo podem resultar em decisões de conservação inadequadas ou em intervenções que prejudicam o valor patrimonial do edifício. Além disso, a ausência de um sistema de gestão integrado e acessível dificulta a coordenação entre os diferentes agentes envolvidos nas ações de preservação, restauração e manutenção.

Nesse contexto, a adoção da Modelagem da Informação da Construção para Patrimônios Históricos (HBIM) oferece uma solução para enfrentar esses desafios. Ao integrar tecnologias de digitalização a laser e fotogrametria com ferramentas de modelagem digital 3D, o HBIM permite a criação de modelos tridimensionais semanticamente ricos, capazes de armazenar dados sobre materiais, técnicas construtivas, intervenções passadas, e diagnósticos estruturais. Esses modelos fornecem uma representação visual precisa do estado atual do edifício e servem como uma base de dados interativa, facilitando o planejamento de intervenções futuras e a gestão do patrimônio.

A aplicação do HBIM no prédio histórico do Instituto Federal Campus Barbacena justifica-se pela necessidade urgente de uma abordagem moderna e eficiente para documentar e preservar esse importante edifício histórico. Através de um levantamento digital completo, será possível não só identificar as patologias existentes e prever a deterioração ao longo do tempo, mas também documentar de forma sistemática todas as intervenções feitas no edifício, criando um arquivo permanente que poderá ser utilizado por futuras gerações de conservacionistas, arquitetos, e gestores de patrimônio.

Além disso, o modelo HBIM permite uma maior acessibilidade à informação, promovendo a colaboração entre diversas disciplinas, como arquitetura, engenharia, história, e arqueologia, o que resultará em intervenções de conservação mais precisas e coordenadas. Ao integrar essas informações em um único sistema digital, o HBIM garantirá que a preservação da Escola Agrotécnica seja realizada com base em dados precisos e contextualizados, minimizando os riscos de erros e preservando a autenticidade e integridade do patrimônio ao longo do tempo. Portanto, este projeto não apenas contribui para a preservação de um dos principais ícones do patrimônio educacional e cultural do Brasil, mas também serve como um modelo de inovação tecnológica aplicada à gestão de patrimônios históricos, sendo um exemplo para futuros projetos de conservação no país e no mundo.

Nesse sentido, a parceria como Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído - PISAC/UnB é estratégica. O PISAC é um Centro Integrado de Pesquisa (CIP) da Universidade de Brasília (UnB) vinculado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), à Faculdade de Ciências e Tecnologias em Engenharia (FCTE) e à Faculdade de Tecnologia (FT). Sua atuação é voltada para pesquisa, desenvolvimento e inovação, de processos e produtos do ambiente construído. Com um trabalho em rede, busca catalisar as capacidades técnicas consolidadas nacional e internacionalmente, visando à pesquisa e ao desenvolvimento com vistas à inovação, à sustentabilidade e à resiliência. Entre as áreas de conhecimento que estão como foco de pesquisa e estudos citam-se o BIM e o HBIM, utilizados como apoio no planejamento, construção e operação de edificações, incluindo as históricas.

O PISAC tem como missão ser um centro transformador do ambiente construído (processos e produtos), possibilitando o desenvolvimento, a

realização de testes e a disseminação de inovações tecnológicas em todo o seu ciclo de vida, incluindo planejamento, construção e operação. Tem como visão ser referência no desenvolvimento do futuro sustentável e resiliente do ambiente construído no Brasil, por meio da inovação e de padrões de sustentabilidade. Dessa forma, busca integrar diferentes atores da sociedade, com o desenvolvimento de redes para o compartilhamento de responsabilidades e expertises.

5.2 Apresentação e contextualização

Este projeto busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: "Como o uso do HBIM em processos de retrofit podem estruturar um fluxo técnico-operacional eficiente para a reabilitação, execução e gestão do ciclo de vida de edificações históricas". Ao explorar essa questão, o projeto pretende ainda, apoiar o processo de contratação integrada no âmbito do RDC (Regime Diferenciado de Contratações Públicas) para a realização do retrofit na edificação, assim como o desenvolvimento de metodologia de capacitação para a fiscalização de construção de telhados em madeira. A pesquisa pretende servir como um modelo de inovação tecnológica aplicada à gestão de patrimônios históricos, podendo ser replicado em futuros projetos de conservação no país e no mundo.

A questão de pesquisa estrutura-se a partir da evolução nos estudos anteriores, realizados no âmbito do TED 01/2025 que partiram da aplicação do HBIM como ferramenta de documentação, análise histórica e suporte à tomada de decisão para intervenções em edificações patrimoniais, avançando agora para um nível mais complexo que integra os processos de projeto de retrofit, contratação pública, fiscalização de construção e telhados em madeira, considerando a gestão do ciclo de vida de edificações históricas com o uso de gêmeos digitais. Nesse contexto, a problemática central reside em compreender como transformar o modelo HBIM — inicialmente voltado à representação geométrica, semântica e histórica — em um instrumento estruturante capaz de articular, de forma integrada, a elaboração de projetos executivos, a definição de requisitos técnicos para licitação conforme a Lei nº 14.133/2021 e a implementação de modelo que resulte em um futuro gêmeo digital. Tal questão emerge das lacunas identificadas na prática nacional, especialmente na inexistência de modelos consolidados de contratação e gestão baseados em HBIM para edificações históricas, bem como da necessidade de compatibilizar preservação patrimonial, eficiência técnica, transparência administrativa e inovação tecnológica, servindo de base para o desenvolvimento de iniciativas semelhantes em outros edifícios históricos no Brasil e no mundo.

5.3 Revisão da literatura

A aplicação da metodologia de Modelagem da Informação de Edifícios Históricos (Heritage Building Information Modeling - HBIM) para a conservação de patrimônios culturais tem se consolidado como uma das mais inovadoras abordagens no campo da preservação do patrimônio histórico. Através da integração de tecnologias de aquisição de dados, como digitalização a laser e fotogrametria, com ferramentas avançadas de modelagem digital, o HBIM possibilita a criação de modelos tridimensionais ricos em informações semânticas, facilitando a gestão e a preservação de edifícios históricos.

Segundo Murphy, McGovern e Pavia (2013), o HBIM se caracteriza pela criação de modelos digitais paramétricos a partir de dados. Esses dados podem ser obtidos por tecnologias como laser scanning e fotogrametria, e permitem a associação de atributos históricos, materiais e construtivos nos modelos digitais. Bastem e Cekmis (2022) destacam que a combinação de Terrestrial Laser Scanning (TLS) e fotogrametria tem se consolidado como padrão para levantamento de alta precisão, especialmente em edificações com geometrias complexas. De forma complementar, Alshawabkeh e Baik (2023) evidenciam que a integração dessas técnicas potencializa a qualidade dos modelos HBIM, contribuindo para maior fidelidade na documentação do patrimônio.

Além da dimensão geométrica, o HBIM incorpora dados semânticos e históricos, que contribuem para compreensão da evolução construtiva e das intervenções ao longo do tempo. Conforme apontado por Fai *et al.* (2011), a integração dessas informações permite que o modelo funcione como ferramenta de suporte à decisão, especialmente em projetos de restauração e retrofit, nos quais a leitura histórica e material da edificação é determinante. No contexto brasileiro, a aplicação do HBIM ainda se encontra em estágio de consolidação, com número limitado de experiências sistematizadas. Vieira *et al.* (2023) demonstram o potencial da metodologia em estudos de caso nacionais, evidenciando sua capacidade de apoiar a preservação arquitetônica e a gestão de edificações históricas. Contudo, persistem lacunas relacionadas à padronização de requisitos de informação, interoperabilidade entre *softwares* e definição de protocolos para uso em processos de contratação pública.

Do ponto de vista normativo e institucional, a incorporação do BIM na administração pública brasileira é incentivada por instrumentos como o Decreto nº 10.306/2020 e pela Lei nº 14.133/2021, que reforçam a adoção de tecnologias digitais para aumento da eficiência, transparência e qualidade das contratações públicas. Nesse contexto, o HBIM emerge como uma extensão necessária para intervenções em bens tombados, exigindo a articulação entre normativas de preservação patrimonial, diretrizes de modelagem da informação e requisitos legais de contratação. No campo da preservação do patrimônio, autores como Choay (2001) e Kühl (2010) ressaltam que intervenções em edificações históricas devem equilibrar conservação da autenticidade material e adaptação às demandas contemporâneas. Nesse sentido, o retrofit se apresenta de forma estratégica, permitindo a atualização funcional e tecnológica das edificações sem comprometer seus valores culturais.

Apesar dos avanços, a literatura aponta desafios relevantes para a implementação do HBIM. Entre eles, destacam-se a complexidade na modelagem de elementos históricos, a necessidade de desenvolvimento de bibliotecas paramétricas específicas e a ausência de padrões consolidados para troca de informações (Oostwegel *et al.*, 2022). Além disso, a adaptação da metodologia aos fluxos de trabalho da administração pública, especialmente em processos licitatórios, ainda carece de aprofundamento teórico e aplicado.

Nesse contexto, surge como complementar o desenvolvimento de gêmeos digitais (Digital Twins), entendidos como a evolução dos modelos BIM para ambientes dinâmicos e integrados, capazes de incorporar dados operacionais e de monitoramento ao longo do ciclo de vida da edificação. Segundo Michael Grieves (2015), o gêmeo digital estabelece uma conexão contínua entre o ativo físico e seu modelo virtual, permitindo simulação, análise preditiva e suporte à tomada de decisão. No ambiente construído, essa abordagem amplia o potencial do HBIM ao integrar tecnologias como sensores, sistemas de automação e Internet das Coisas (IoT), contribuindo para a gestão e a manutenção preditiva de edificações, inclusive aquelas de valor histórico.

Outro campo promissor de pesquisa é a integração de Realidade Aumentada (AR) e Realidade Virtual (VR) com o HBIM, permitindo que profissionais e o público em geral interajam com modelos digitais de patrimônios históricos de maneira imersiva. Estudos iniciais indicam que essas tecnologias melhoram a visualização e a compreensão de patrimônios e podem servir como ferramentas de educação e conscientização sobre a importância da preservação cultural (Bruno *et al.*, 2022).

5.4 Metodologia

Para cumprir os objetivos geral e específicos deste projeto, a metodologia pode ser dividida em sete etapas principais, conforme detalhado a seguir:

Os procedimentos metodológicos envolvem:

- Preparação, planejamento e consolidação das informações descritivas sobre as necessidades da edificação;
- Estudos e pesquisa sobre o uso de HBIM em licitações e contratações públicas e sobre Gêmeo Digital;
- Análise de normas jurídicas e técnicas aplicáveis a licitações e contratações públicas com uso de HBIM;
- Desenvolvimento de documentos técnicos e instrumentos operacionais aplicáveis a contratações públicas com uso de HBIM;
- Desenvolvimento de projeto básico de arquitetura e complementares a serem objeto de licitações e contratações públicas;
- Proposição de diretrizes para implementação de gêmeo digital;
- Disseminação de resultados.

a) Preparação, planejamento e consolidação das informações descritivas sobre as necessidades da edificação

Estruturação do projeto e consolidação das informações necessárias à sua execução:

- Definição dos requisitos de informação da edificação, incluindo aspectos organizacionais, operacionais e projetuais, conforme diretrizes da ISO 19650;
- Levantamento das necessidades institucionais, funcionais e técnicas do complexo edifício considerando suas características históricas, construtivas e de uso atual;
- Elaboração do Plano de Execução BIM (BEP).

b) Estudos e pesquisa sobre o uso de HBIM em licitações e contratações públicas e sobre Gêmeo Digital

Esta etapa envolve a realização de revisão de literatura e estudos técnicos sobre:

- Uso do BIM/HBIM em processos de contratação pública;
- Conceitos, tecnologias e aplicações de gêmeos digitais no ambiente construído;
- Aplicação de gêmeos digitais em edificações históricas. Serão analisadas experiências nacionais e internacionais, identificando boas práticas, lacunas e desafios, com foco na integração entre modelagem da informação, processos licitatórios e gestão do ciclo de vida.

c) Análise de normas jurídicas e técnicas aplicáveis a licitações e contratações públicas com uso de HBIM

Essa etapa visa analisar as normas jurídicas e técnicas aplicáveis a licitações e contratações públicas em edificações históricas, considerando:

- Levantamento da legislação pertinente (Lei de Licitações e Contratos - Lei nº 14.133/2021, normas do IPHAN, legislações municipais e estaduais de Minas Gerais);
- Estudo de diretrizes técnicas específicas para obras em edificações históricas;
- Identificação de restrições e exigências legais relacionadas à preservação patrimonial;
- Análise de jurisprudência e pareceres técnicos relacionados a contratações semelhantes;
- Produção de síntese normativa que oriente a elaboração de termos de referência e editais.

d) Desenvolvimento de documentos técnicos e instrumentos operacionais aplicáveis a contratações públicas com uso de HBIM

Essa etapa tem como objetivo a identificação e proposição de solução administrativa para contratação públicas de projetos HBIM, e cumprirá com as seguintes atividades:

- Avaliação de diferentes modelos de contratação HBIM;
- Concepção do fluxo no processo de licitação, visando celeridade, legalidade e controle;
- Definição dos elementos mínimos a constarem no termo de referência;
- Elaboração de minutas-padrão de documentos (editais, contratos, pareceres técnicos);
- Apoio na validação da proposta junto aos setores jurídicos e administrativos da instituição.

e) Desenvolvimento de projeto básico de arquitetura e complementares a serem objeto de licitações e contratações públicas

Esta etapa corresponde à aplicação prática da metodologia, com o desenvolvimento de projeto básico de retrofit do complexo edifício, incluindo:

- Refinamento do modelo HBIM da edificação existente;
- Inserção de informações pertinentes (patologias, desempenho, acessibilidade, uso);
- Proposição de soluções arquitetônicas e complementares (instalações);
- Compatibilização de projetos em ambiente BIM.

f) Proposição de diretrizes para implementação de gêmeo digital

A partir da base HBIM desenvolvida, serão definidas diretrizes para futura evolução do modelo digital para um ambiente de gêmeo digital, incluindo:

- Definição de dados para operação e manutenção (AIM – Asset Information Model);
- Identificação de requisitos para integração com sensores e sistemas IoT;
- Definição de fluxos de atualização e governança da informação;
- Proposição de casos de uso (manutenção preditiva, monitoramento, simulação de cenários).

g) Disseminação de resultados

A etapa final consiste na sistematização e divulgação dos resultados do projeto, por meio de:

- Relatórios técnicos;
- Artigos científicos;
- Boletins técnicos;
- Participação e desenvolvimento de eventos e workshops.

5.5 Referências Bibliográficas

Abd ElWahab, H.A., Bakr, A.F., & Raslan, R.A. (2019). Towards a parametric plug-in for conservation of built heritage. Alexandria Engineering Journal, 58(1), 325-331. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2018.12.001>

Alshawabkeh, Y., & Baik, A. (2023). Integration of photogrammetry and laser scanning for enhancing scan-to-HBIM modeling of Al Ula heritage site. Heritage Science, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40494-023-00997-2>

Bastem, S.S., & Cekmis, A. (2022). Development of historic building information modelling: a systematic literature review. Building Research & Information, 50(5), 527-558. <https://doi.org/10.1080/09613218.2021.1983754>

Bruno, S., Sciotti, A., Pierucci, A., Rubino, R., Di Noia, T., & Fatiguso, F. (2022). Verbum - virtual enhanced reality for building modelling

(virtual technical tour in digital twins for building conservation). Journal of Information Technology in Construction, 27, 20-47. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2022.002>

CHOAY, F. *A alegoria do patrimônio*. São Paulo: Estação Liberdade, 2001.

FAI, S.; RAFEIRO, J. Building Information Modelling and Heritage Documentation. *CIPA Symposium*, 2011.

Grievies, Michael. (2015). Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication.

Khan, M.S., Khan, M., Bughio, M., Talpur, B.D., Kim, I.S., & Seo, J. (2022). An integrated HBIM framework for the management of heritage buildings. Buildings, 12(7), 964. <https://doi.org/10.3390/buildings12070964>

KÜHL, B. M. *Preservação do patrimônio arquitetônico da industrialização*. São Paulo: Ateliê, 2010.

Lopez, F.J., Leronés, P.M., Llamas, J., Gómez-García-Bermejo, J., & Zalama, E. (2017). A framework for using point cloud data of heritage buildings toward geometry modeling in a BIM context: A case study on Santa Maria La Real de Mave church. International Journal of Architectural Heritage, 11(7), 965-986. <https://doi.org/10.1080/15583058.2017.1325541>

Murphy, M., McGovern, E., & Pavia, S. (2013). Historic Building Information Modelling - Adding intelligence to laser and image based surveys of European classical architecture. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 76, 89-102. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2012.11.006>

Osello, A., Lucibello, G., & Morgagni, F. (2018). HBIM and virtual tools: a new chance to preserve architectural heritage. Buildings, 8(1), 12. <https://doi.org/10.3390/buildings8010012>

Oostwegel, L.J.N., Jaud, S., Muhič, S., & Rebec, K.M. (2022). Digitalization of culturally significant buildings: ensuring high-quality data exchanges in the heritage domain using OpenBIM. Heritage Science, 10(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40494-021-00640-y>

Rea, P., Pelliccio, A., Ottaviano, E., & Saccucci, M. (2017). The heritage management and preservation using the mechatronic survey. International Journal of Architectural Heritage, 11(8), 1121-1132. <https://doi.org/10.1080/15583058.2017.1338790>

Sarhan, H.R., & Abed, F.M. (2021). The feasibility of using UAV structure from motion photogrammetry to extract HBIM of the great ziggurat of UR. Iraqi Journal of Science, 62(11), 4518-4528. [https://doi.org/10.24996/ij.s.2021.62.11\(SI\).31](https://doi.org/10.24996/ij.s.2021.62.11(SI).31)

Vieira, M.M., Ribeiro, G., Paulo, R., Bessa, M., Sousa, F.R., Moreira, E., & Mesquita, E. (2023). Strategy for HBIM implementation using high-resolution 3D architectural documentation based on laser scanning and photogrammetry of the José de Alencar theatre. Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage, 30, e00287. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2023.e00287>

6. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED

O presente projeto se justifica pela necessidade de avançar na articulação entre preservação do patrimônio arquitetônico, inovação tecnológica e modernização dos processos de projeto, contratação e gestão de edificações públicas. O complexo edifício do IF Sudeste MG - Campus Barbacena, com mais de um século de existência, constitui um importante patrimônio histórico, arquitetônico e institucional, cuja trajetória revela sucessivas camadas de transformação, adaptação funcional e incorporação tecnológica ao longo do tempo. Essa condição o caracteriza como um “palimpsesto construído”, no qual permanências e mudanças coexistem, exigindo abordagens metodológicas integradas, capazes de conciliar preservação, desempenho e atualização funcional.

Apesar de seu valor cultural e simbólico, o conjunto apresenta desafios significativos relacionados à conservação, acessibilidade, desempenho construtivo e adequação às demandas contemporâneas. Tais desafios são recorrentes em edificações públicas históricas no Brasil, especialmente aquelas em uso contínuo, evidenciando a necessidade de desenvolvimento de métodos, ferramentas e processos que apoiem intervenções mais qualificadas e fundamentadas.

Nesse contexto, a inserção do projeto no âmbito do Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído (PISAC/UnB) é um fator de relevância. A partir dessa estrutura, o projeto se beneficia de um ambiente institucional que permite integrar diferentes dimensões: científica, tecnológica e aplicada. A utilização da metodologia HBIM, nesse contexto, não se restringe à modelagem digital, mas se insere em uma lógica mais

ampla de transformação digital do ciclo de vida da edificação, alinhada às diretrizes do PISAC de desenvolvimento de soluções inovadoras para o ambiente construído.

A motivação central do projeto reside justamente na lacuna existente entre o uso do HBIM como ferramenta de documentação e sua efetiva integração aos processos de projeto, contratação e gestão. Além disso, destaca-se a inexistência de modelos consolidados que integrem, de forma sistemática, os requisitos de HBIM aos processos licitatórios, especialmente em modalidades mais complexas como a contratação integrada.

Do ponto de vista científico e tecnológico, o projeto contribui para o avanço do conhecimento na interface entre HBIM, *retrofit* e gestão do patrimônio, ao propor a sistematização de processos, requisitos de informação e estratégias de intervenção aplicáveis ao contexto brasileiro. A atuação em rede do PISAC potencializa essa contribuição, ao permitir a integração com outras pesquisas, laboratórios e iniciativas voltadas à digitalização e inovação no ambiente construído.

Do ponto de vista institucional e social, a relevância do projeto se expressa na possibilidade de qualificar a reabilitação de um patrimônio público de grande importância, garantindo sua preservação e sua adaptação às demandas contemporâneas de ensino, extensão e interação com a sociedade. Ao mesmo tempo, o projeto reforça o papel do PISAC como agente estratégico na produção de conhecimento aplicado e na promoção de soluções inovadoras para o setor público.

Por fim, destaca-se o potencial de replicabilidade dos resultados, que poderão subsidiar intervenções em outras edificações públicas históricas no país. Nesse sentido, o projeto vai além do estudo de caso específico e se posiciona como uma contribuição para a transformação digital nos processos de contratação e a qualificação da gestão do patrimônio construído no Brasil, em consonância com a missão do CIP-PISAC de atuar como centro de referência em pesquisa, desenvolvimento e inovação no ambiente construído.

7. SUBDESCENTRALIZAÇÃO

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

() Sim

(X) Não

8. FORMAS POSSÍVEIS DE EXECUÇÃO DOS CRÉDITOS ORÇAMENTÁRIOS

A forma de execução dos créditos orçamentários descentralizados poderá ser:

() 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.

9. 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% (vinte por cento) do valor global pactuado:

1. Limpeza e conservação.
2. Apoio administrativo, técnico e operacional.
3. Serviços de energia elétrica.
4. Vigilância ostensiva.
5. Serviços de água e esgoto.
6. Manutenção e conservação de bens imóveis.
7. Infraestrutura de TIC

9.1 Informa-se que a gestão administrativa e financeira do projeto será realizada por Fundação de Apoio, contratada pela Universidade de Brasília.

Observação:

1) O pagamento de despesas relativas a custos indiretos está limitado a vinte por cento do valor global pactuado, podendo ser excepcionalmente ampliado pela unidade descentralizadora, nos casos em que custos indiretos superiores sejam imprescindíveis para a execução do objeto, mediante justificativa da unidade descentralizada e aprovação da unidade descentralizadora.

2) Na hipótese de execução 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, a proporcionalidade e as vedações referentes aos tipos e percentuais de custos indiretos observarão a legislação aplicável a cada tipo de ajuste.

10. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Nº	META DESCRIÇÃO	ETAPA Nº	DESCRIÇÃO	ENTREGÁVEIS/INDICADOR FÍSICO	UNIDADE	VALOR		VALOR TOTAL	INÍCIO FIM	
						QTD	UNITÁRIO			
M1	Preparação e Planejamento	E1	Planejamento referente as ações de coordenação técnica para controle, acompanhamento, comunicação e troca de informação, assegurando a execução do cronograma e dos recursos envolvidos no projeto	Relatório Técnico Planejamento e Gestão	und	1	R\$ 52.789,09	R\$ 52.789,09	1	3
		E2	Estudo técnico-científico sobre o uso do HBIM para licitações e contratações e assuntos correlatos	Relatório de Cumprimento de Objeto - Parciais e Final	und	1	R\$ 52.789,09	R\$ 52.789,09	4	11
M2	Pesquisa bibliográfica	E3	Estudo técnico-científico sobre o uso do HBIM para licitações e contratações e assuntos correlatos	Relatório Técnico Levantamento de pesquisas bibliográficas HBIM	und	1	R\$ 30.589,09	R\$ 30.589,09	2	6
		E4	Estudo técnico-científico sobre Gêmeo Digital	Relatório Técnico Levantamento de pesquisas bibliográficas Gêmeo Digital	und	1	R\$ 30.589,09	R\$ 30.589,09	2	6
M3	Programa de Necessidades	E5	Estudos prospectivos e descritivos sobre as necessidades do Campus	Relatório Técnico Caracterização das Necessidades do Campus	und	1	R\$ 54.931,95	R\$ 54.931,95	2	4
		E6	Definição do programa de necessidades	Relatório Técnico Programa de necessidades	und	1	R\$ 54.931,95	R\$ 54.931,95	2	5
M4	Protocolo BIM	E7	Desenvolvimento de Protocolo BIM para os projetos básicos do Campus	Plano de Execução BIM - BEP	und	1	R\$ 124.597,23	R\$ 124.597,23	3	11
	Projetos Básicos de Arquitetura e		Desenvolvimento de projeto básico em BIM de arquitetura e	Arquivos Nativos de Modelagem, Memoriais,			R\$	R\$		

M5	Complementares em BIM	E8	complementares do IF Sudeste Minas Gerais - Campus Barbacena	Relatórios e Documentos relacionados	und	1	499.597,23	499.597,23	3	11
M6	Gêmeo Digital: Planejamento	E9	Desenvolvimento de diretrizes a serem tomadas para implementação do Gêmeo Digital no Campus	Relatório Técnico e/ou manual de implementação de gêmeo digital	und	1	R\$ 124.597,22	R\$ 124.597,22	3	11
M7	Apoio na fase de licitação e contratação	E10	Elaboração de templates e documentos técnicos para submissão em processos de licitação para contratação referente ao projeto do campus. Todos os artefatos devem seguir os modelos da AGU e orientações do TCU e CGU.	Relatório Técnico e templates necessários para apoiar o processo de licitação	und	1	R\$ 92.378,18	R\$ 92.378,18	4	11
M8	Método de fiscalização de execução de telhados em madeira	E11	Treinamento para fiscalização de telhado de madeira	Relatório Técnico do treinamento realizado e visitas técnicas	und	1	R\$ 90.925,45	R\$ 90.925,45	4	10
		E12	Manual para fiscalização de telhado de madeira	Manual Técnico apresentando a metodologia de fiscalização de execução de telhado de madeira	und	1	R\$ 84.552,73	R\$ 84.552,73	4	11
M9	Workshops para divulgação dos resultados	E13	Realização de workshops para apresentação e disseminação dos resultados	Relatório Técnico de apresentação dos workshops	und	1	R\$ 54.063,90	R\$ 54.063,90	8	11
M10	Publicações	E14	Trabalhos, artigos científicos publicados e demais materiais técnicos decorrentes da pesquisa realizada para disseminação dos resultados e avanços do estudo e das pesquisas	Artigos, trabalhos técnicos e documentos de disseminação do conhecimento	und	1	R\$ 101.603,90	R\$ 101.603,90	8	11
M11	Finalização do TED	E15	Elaboração do Relatório Final	Relatório de Execução Física	und	1	R\$ 51.063,90	R\$ 51.063,90	9	11

11. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

MÊS/ANO	VALOR
Mês 1	R\$ 1.500.000,00

12. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO - PAD

CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
3.3.90.39 - Serviço de Terceiro Pessoa Jurídica	Não	R\$ 1.250.000,00
3.3.90.37 - Resolução CAD 045/2014 e Decreto 10426/2020	Sim	R\$ 150.000,00
3.3.90.39 - Despesas Operacionais e Administrativas	Sim	R\$ 100.000,00
TOTAL		R\$ 1.500.000,00
Observação: O preenchimento do PAD deverá ser até o nível de elemento de despesa.		

13. ORÇAMENTO DETALHADO

RECEITAS		
A - Total de Receitas		R\$ 1.500.000,00
DESPESAS		
Especificação		Valor Total (R\$)
Auxílio Financeiro a Pesquisador - Resolução do Conselho de Administração nº 003/2018		R\$ 783.200,00
Auxílio Financeiro ao Estudante		R\$ 99.000,00
Diária (Auxílio e Despesas com Viagens)		R\$ 9.500,00
Passagem e despesa com locomoção		R\$ 13.600,00
Material de Consumo		R\$ 6.000,00
Pessoa Jurídica		R\$ 294.700,00
Equipamento e Material Permanente		R\$ 44.000,00
UnB		R\$ 150.000,00
Despesas Administrativas e Operacionais - Fundação de Apoio		R\$ 100.000,00
B - Total de Despesas		R\$ 1.500.000,00

Observação importante: Ao final da execução do projeto todos os equipamentos e os materiais permanentes adquiridos serão incorporados ao patrimônio da UnB.

Auxílio Financeiro a Pesquisador						
ITEM	Beneficiário	Modalidade	Quant.	Período	Valor unit.	Valor total
PS-B_1	Raquel Naves Blumenschein	Pesquisador Sênior B	1	8	R\$ 8.500,00	R\$ 68.000,00
PD&I-B_1	Antonio Carlos de Oliveira Miranda	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	8	R\$ 7.200,00	R\$ 57.600,00
PD&I-B_2	Luiz Pedro de Melo Cesar	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	6	R\$ 7.200,00	R\$ 43.200,00
PD&I-B_3	Érica Mitie Umakoshi Kuniuchi	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	6	R\$ 7.200,00	R\$ 43.200,00
PD&I-B_4	Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	6	R\$ 7.200,00	R\$ 43.200,00
PD&I-B_5	Cynthia Nojimoto	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	6	R\$ 7.200,00	R\$ 43.200,00
PD&I-B_6	Michele Tereza Marques Carvalho	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	4	R\$ 7.200,00	R\$ 28.800,00
PD&I-B_7	Jose Humberto Matias de Paula	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	7	R\$ 7.200,00	R\$ 50.400,00
PD&I-B_8	Julio Eustáquio de Melo	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	7	R\$ 7.200,00	R\$ 50.400,00
PD&I-C_1	Thaís Oliveira Chaves Fontes	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação C	1	8	R\$ 4.200,00	R\$ 33.600,00
PD&I-C_2	Kamila Karen Fernandes Gomes	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação C	1	8	R\$ 4.800,00	R\$ 38.400,00
PD&I-C_3	Joaquin Lucca Bastos Albernaz	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação C	1	8	R\$ 4.800,00	R\$ 38.400,00
PD&I-C_4	Roberto Portela de Castro	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação C	1	6	R\$ 4.200,00	R\$ 25.200,00
APD&I-A_1	Rosamaria Hahn Nunes	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação A	1	8	R\$ 4.200,00	R\$ 33.600,00
APD&I-A_2	Jorge Chandler Lima de Sousa Alexandrino	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação A	1	8	R\$ 3.800,00	R\$ 30.400,00
APD&I-A_3	Rafael de Melo Carvalho	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação A	1	7	R\$ 3.800,00	R\$ 26.600,00
APD&I-A_4	A selecionar	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação A	1	6	R\$ 3.600,00	R\$ 21.600,00
APD&I-A_5	Rudinei José Turella	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação A	1	6	R\$ 3.600,00	R\$ 21.600,00
APD&I-B_1	Vinícius Aguiar Monteiro	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	8	R\$ 2.100,00	R\$ 16.800,00
APD&I-	Valmor Cerqueira Pazos	Apoio Técnico à Pesquisa,	1	8	R\$ 2.100,00	R\$

B_2		Desenvolvimento e Inovação B				16.800,00
APD&I-B_3	João Gabriel Alves Fontella	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	6	R\$ 2.100,00	R\$ 12.600,00
APD&I-B_4	Henrique Pinto Pacheco Cavalcanti	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	6	R\$ 2.100,00	R\$ 12.600,00
APD&I-B_5	Bruno Carneiro Dias	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	6	R\$ 2.100,00	R\$ 12.600,00
APD&I-B_6	Tharlys Hikaro Pinheiro Silva	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	4	R\$ 1.800,00	R\$ 7.200,00
APD&I-B_7	Esterfeny Guedes Pires	Apoio Técnico à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação B	1	4	R\$ 1.800,00	R\$ 7.200,00
Subtotal				R\$ 783.200,00		
Auxílio Financeiro ao Estudante						
ITEM	Beneficiário	Modalidade	Quant.	Período	Valor unit.	Valor total
GR_1	Weickmam Ferreira Machado	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	8	R\$ 1.500,00	R\$ 12.000,00
GR_2	A selecionar	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	8	R\$ 1.500,00	R\$ 12.000,00
GR_3	Karine Tomaz Dutra	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	6	R\$ 1.500,00	R\$ 9.000,00
GR_4	A selecionar	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	4	R\$ 1.500,00	R\$ 6.000,00
GR_5	Rayssa Vieira Silva	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	6	R\$ 1.500,00	R\$ 9.000,00
GR_6	Hemily Vitória Ferreira de Souza	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	6	R\$ 1.500,00	R\$ 9.000,00
GR_7	A selecionar	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	8	R\$ 1.500,00	R\$ 12.000,00
GR_8	A selecionar	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	8	R\$ 1.500,00	R\$ 12.000,00
GR_9	A selecionar	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	8	R\$ 1.500,00	R\$ 12.000,00
GR_10	A selecionar	Apoio Operacional à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1	4	R\$ 1.500,00	R\$ 6.000,00
Subtotal				R\$ 99.000,00		

Diária (Auxílio e Despesas com Viagens)			
Descrição	Quant.	Valor Unitário	Valor Total
Diárias Nacionais	25	R\$ 380,00	R\$ 9.500,00
Subtotal			R\$ 9.500,00
Passagem e despesa com locomoção			
Descrição	Quant.	Valor Unitário	Valor Total
Passagens e locomoção	8	R\$ 1.700,00	R\$ 13.600,00
Subtotal			R\$ 13.600,00

Material de Consumo			
Descrição	Quant.	Valor Unitário	Valor Total
Combustível	1	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
Subtotal			R\$ 6.000,00
Equipamento e Material Permanente			
Descrição	Quant.	Valor Unitário	Valor Total
Notebooks	4	R\$ 11.000,00	R\$ 44.000,00
Subtotal			R\$ 44.000,00
Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica			
Descrição	Quant.	Valor Unitário	Valor Total

Licenças de software	1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
Licenças de nuvem ou outro	1	R\$ 8.000,00	R\$ 8.000,00
Projetos complementares	1	R\$ 125.000,00	R\$ 125.000,00
Projeto de orçamento	1	R\$ 125.000,00	R\$ 125.000,00
Manutenção de equipamentos	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
Registros CAU, CREA e outros	1	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
Publicação científica, difusão e disseminação dos resultados (eventos e revistas científicas)	1	R\$ 1.700,00	R\$ 1.700,00
Subtotal			R\$ 294.700,00
Despesas Operacionais e Administrativas e Ressarcimento UnB			
Descrição	Quant.	Valor Unitário	Valor Total
UnB	1	R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00
Despesas Administrativas e Operacionais - Fundação de Apoio	1	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
Subtotal			R\$ 250.000,00
B - Total de Despesas			R\$ 1.500.000,00

14. PROPOSIÇÃO

Local e data: Brasília - DF, na data da assinatura.

Nome do Responsável pela Unidade Descentralizada: Prof.^a Rozana Reigota Naves

Observação: Autoridade competente para assinar o TED.

15. APROVAÇÃO

Local e data: Brasília - DF, na data da assinatura.

Nome do Responsável pela Unidade Descentralizadora: Valdir José da Silva

Observação: Autoridade competente para assinar o TED.

Observações

1) Em atenção ao disposto no § 2º do art. 15 do Decreto nº 10.426, de 2020, as alterações no Plano de Trabalho que não impliquem alterações do valor global e da vigência do TED poderão ser realizados por meio de apostila ao termo original, sem necessidade de celebração de termo aditivo, vedada a alteração do objeto aprovado, desde que sejam previamente aprovadas pelas Unidades Descentralizadora e Descentralizada.

2) A elaboração do Plano de Trabalho poderá ser realizada pela Unidade Descentralizada ou pela Unidade Descentralizadora.

Este documento deverá ser assinado por:

- Coordenador(a) ou Supervisor(a) Acadêmico(a);
- Representante Legal da Unidade Descentralizadora;
- Representante Legal da Unidade Descentralizada.



Documento assinado eletronicamente por **Raquel Naves Blumenschein, Pesquisador(a) do Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído - PISAC**, em 09/09/2026, às 15:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Rozana Reigota Naves, Reitora da Universidade de Brasília**, em 14/09/2026, às 20:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Valdir José da Silva, Usuário Externo**, em 15/09/2026, às 14:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **14827814** e o código CRC **776E5EF3**.

