

SUBSÍDIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE H-BIM NA GESTÃO DE FACILIDADES NO EDIFÍCIO VILANOVA ARTIGAS DA FAU USP

SUBSIDIES FOR THE IMPLEMENTATION OF H-BIM IN FACILITY MANAGEMENT AT FAU USP VILANOVA ARTIGAS BUILDING

Paula Regina da Cruz Noia¹,

RESUMO:

O presente artigo representa um trabalho inicial que contextualiza as recentes intervenções espaciais do Edifício Vilanova Artigas, circunstancia os esforços visando a conservação de seu patrimônio edificado, analisa as dinâmicas atuais dos processos de gestão dos espaços físicos e consequentemente de gestão de facilidades do edifício sede da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Tal primeira etapa de investigação visa fomentar subsídios para a compreensão dos procedimentos internos de gestão e alavancar a implementação da Modelagem da Informação da Construção e Patrimônio Cultural Material ou *Heritage Building Information Modelling* (H-BIM), propondo assim o aprimoramento das práticas atuais e a preservação do patrimônio arquitetônico. Através de uma metodologia com abordagem qualitativa centrada no estudo de caso, a pesquisa elabora uma observação circunstanciada das ações recentes de gestão dos espaços físicos do edifício objeto de estudo. Pautada em fontes primárias de dados pertencentes à FAU e à USP o trabalho levanta nas imprecisões das práticas atuais possibilidades para a incursão da tecnologia H-BIM no gerenciamento de ciclo de vida do edifício. Acredita-se assim que a implementação do H-BIM pode facilitar a integração dos trabalhos teóricos, desenvolvidos no âmbito de pesquisa da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da FAU USP e a atuação prática do Serviço Técnico de Infraestrutura, através da gestão da informação. Resultaria assim em uma importante contribuição para a preservação do patrimônio cultural material, bem como uma melhor utilização dos recursos físico-financeiros da esfera pública.

PALAVRAS-CHAVE: Patrimônio Cultural Material; FAU USP; Vilanova Artigas.

ABSTRACT:

This article represents an initial work that contextualizes the recent spatial interventions of the Vila-nova Artigas Building, details the efforts aimed at the conservation of its built heritage, analyzes the current dynamics of management processes of physical spaces and, consequently, those of facilities of the headquarters building of the Faculty of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo (FAU - USP). This first stage of investigation aims to promote subsidies for the understanding of the internal management procedures and to leverage the implementation of *Heritage Building Information Modelling* (H-BIM), thus proposing the improvement of current practices and the preservation of architectural heritage. Through qualitative approach centered on case study methodology, the research elaborates a detailed observation of the recent actions of management of the physical spaces of the building. Based on primary data sources belonging to FAU and USP, the work raises in inaccuracies of current practices for the incursion of H-BIM technology for building life cycle management. Thus, it is believed that the implementation of H-BIM can facilitate the integration of theoretical works, developed in Faculty of Architecture and Urbanism of FAU USP research and the practical work of the Technical Service of Infrastructure, through information management. This would result in an important contribution to the preservation of cultural heritage, as well as a better use of physical and financial resources in the public sphere.

KEYWORDS: Cultural heritage; FAU USP; Vilanova Artigas.

How to cite this article:

NOIA, P. R. C. Subsídios para implementação de H-BIM na gestão de facilidades no Edifício Vilanova Artigas da FAU USP. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. São Carlos, v17, n2, 2022.
<https://doi.org/10.11606/gtp.v17i2.174789>

¹ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo

Conflito de Interesse:
Não há.

Ética em Pesquisa:
Não há necessidade.

Submetido em: 15/09/2020
Aceito em: 30/12/2022



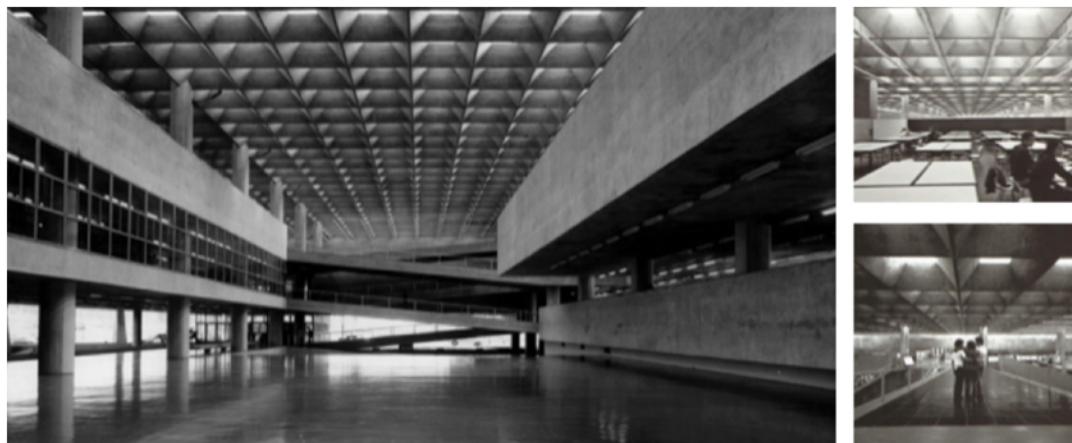
PARTE 1 - O CONTEXTO

EDIFÍCIO VILANOVA ARTIGAS - A CONFLUÊNCIA ENTRE PATRIMÔNIO CULTURAL MATERIAL, EQUIPAMENTO DIDÁTICO E OBRA PÚBLICA.

O edifício sede da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, idealizado pelos arquitetos João Batista Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, é um dos exemplos mais importantes da arquitetura moderna brasileira. Construído em 1969 (Figura 1), a obra representa um exemplo relevante da arquitetura brutalista paulista e é listada como patrimônio cultural material pelos Conselhos Municipais e Estaduais de São Paulo (CONDEPHAAT e CONPRESP)¹.

Figura 1. O Edifício Vilanova Artigas da FAUUSP

Fonte:
SVInfra



O status de patrimônio cultural material é apenas uma dos aspectos deterministas de tal edifício. Trata-se de uma obra arquitetônica que atribui a si um conjunto de valores e conteúdos intimamente ligados à prática didática pretendida. O projeto de Artigas pressupõe que o edifício é intimamente relacionado ao conteúdo do projeto político-pedagógico da Faculdade, fazendo com que essa tríade edifício-ensino seja inseparável e que qualquer questionamento às práticas de ensino se estendam também à forma de ocupação do edifício (OSKMAN, 2011).

Ao longo de seus mais de 50 anos de vida, o edifício sofreu inúmeras alterações espaciais, adequando-se às principais premissas pedagógicas e alinhando-se às novas solicitações didáticas. Convém mencionar que ainda assim, a grande maioria dos usos didáticos do programa original foram mantidos. Contudo, tal fato que não impediu que o tempo tenha trazido alterações in-desejáveis, muitas delas irreversíveis ao prédio. A falta de uma política efetiva de manutenção preventiva/corretiva/preditiva também ocasionou a deterioração de diversos sistemas prediais, sobretudo em sua complexa cobertura. Esta representa o maior desafio estrutural da obra, trazendo uma solução única que integra iluminação zenital, cobertura e captação de águas pluviais, em um sistema relativamente independente da estrutura do edifício, de maneira tecnicamente inovadora (CONTIER, 2015).

É notório que grande parte das dificuldades na efetivação de procedimentos de manutenção predial são decorrentes dos gargalos operacionais na gestão de obras públicas. São inúmeros os desafios que permeiam impasses em processos de contratações, complexos trâmites de licitações ou irregularidades administrativas, dificultando a gestão do patrimônio público.

A somatória entre os três fatores: patrimônio cultural material, equipamento didático e obra pública já seria suficientemente complexa. Contudo, é possível sobrepor à essa camada, um enorme impasse nos processos de governança da Faculdade, e consequentemente, na manifestação de intenções em seus espaços físicos. A gestão quadrienal da Faculdade tende a implicar em mudanças de intenções, interferindo nas diretrizes gerais de seu processo de gestão.

O presente trabalho tem como objetivo embasar uma primeira etapa de diagnóstico das condições atuais de gestão de facilidades no edifício e como esses aspectos podem fomentar sub-sídios para alavancar a implementação da Modelagem da Informação da Construção e Patrimônio Cultural ou Historic Building Information Modeling (H-BIM) e aprimorar os procedimentos internos e seus resultados visando a preservação do patrimônio arquitetônico. Acredita-se que o H-BIM pode facilitar a gestão e a integração dos trabalhos teóricos desenvolvidos no âmbito de pesquisa da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da FAU USP e a atuação prática do Serviço Técnico de Infraestrutura, através da gestão da informação. Resultaria assim em uma importante contribuição para a preservação do patrimônio cultural, bem como uma melhor utilização dos re-cursos físico-financeiros da esfera pública.

A metodologia utilizada na pesquisa possui uma abordagem qualitativa centrada no estudo de caso. O objeto de estudo em questão configura o ambiente físico-social de trabalho dos pesquisadores há diversos anos. Os procedimentos ocorreram através de uma observação circunstanciada e continua de todo o ciclo de vida de intervenções no edifício: projeto, execução e pós-ocupação.

Os membros da presente pesquisa puderam observar o caso de diversas posições enquanto partes interessadas internamente à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo: integrante da equipe do Serviço Técnico de Infraestrutura (SVInfra), integrante da Comissão Assessora do Serviço Técnico de Infraestrutura (CAA-SVInfra) e integrante do Corpo discente. Tal fato certamente ampliou as formas de compreensão dos fenômenos pesquisados.

Os procedimentos de pesquisa consistiram em organizar e sistematizar dados relacionados as práticas de gestão desenvolvidas em seu Serviço Técnico de Infraestrutura. Tal órgão é responsável por planejar, desenvolver, acompanhar e/ou elaborar projetos de pequenas intervenções, manutenção corretiva, restauração e preservação dos espaços físicos dos edifícios da Unidade. De tal forma pode-se observar através do gerenciamento de obras terceirizadas, elaboração de documentos de medição de obra/vistorias, acompanhamento de serviços de manutenção, reuniões com os diversos atores envolvidos, entre outros.

Por se tratar de um edifício de grande representação histórica no contexto da arquitetura e urbanismo, o último item é de grande relevância: diversos atores são constantemente implicados nas tomadas de decisão. A interação com os diversos grupos também foi importante material metodológico para compreensão das práticas de gestão atuais no edifício.

Em relação às fontes primárias, foi realizada coleta de dados pertencentes à Faculdade de Arquitetura e à Universidade de São Paulo. Especificamente foram consultados arquivos do SVInfra (imagens, projetos e material técnico), documentos do sistema Proteos USP (Sistema de registro e acompanhamento dos processos administrativos), relatórios de atividades SVInfra (2014-2020), informações sobre ordens de serviços no sistema help desk do SVInfra (2014-2020) entre outros. Também foram consultadas diversas fontes secundárias sobre o tema do H-BIM, BIM, gestão de facilidades e o Edifício Vilanova Artigas.

ESPAÇO FÍSICO EM TRANSFORMAÇÃO: AÇÕES RECENTES NA GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL.

O edifício Vilanova Artigas representa um caso particular no contexto do patrimônio cultural material, onde um edifício tombado emblemático é também palco de atuação de diversos especialistas da área. A manutenção do patrimônio público torna-se mais delicada quando diante de diversos argumentos e posturas divergentes de especialistas ali presentes. A situação agrava-se ainda mais quando se leva em consideração a crise financeira a qual a USP vem enfrentando desde o ano de 2013. O desequilíbrio financeiro, transparecido no Relatório de Gestão 2014-2017 da Universidade, trouxe inúmeros desafios à autonomia universitária, culminando na criação de uma Controladoria Geral e uma Comissão Permanente de Avaliação. Tais órgãos visaram apreciar criticamente a gestão da Universidade, manter interlocução com os órgãos de controle externo (Tribunal de Contas e Ministério Público) e promover um sistema de avaliação de todas as suas missões. (TERRA, 2019).

Tais medidas impactaram efetivamente em todas as atividades relacionadas às obras públicas. Os planos executivos anuais e quadriennais elaborados subsequentemente reduziram significativamente as ações relacionadas à construção civil nos campi da Universidade. A restrição orçamentária dificultou ainda mais os processos de gestão do patrimônio construído da universidade. Processos licitatórios já naturalmente intrincados receberam o ônus da crise e tornaram os processos de gestão dos espaços físicos da Universidade particularmente complexos.

A gestão do Patrimônio cultural material possui uma forte relação com as dinâmicas envolvidas nas entre das chamadas “Partes Interessadas” (“Stakeholders”, em inglês). No caso da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, tal situação se torna ainda mais delicada visto que diversos grupos de interesse que definem tais partes interessadas são compostos por especialistas em aspectos múltiplos do domínio da Arquitetura e Urbanismo. Assim, docentes, profissionais técnicos, grupos de pesquisa, grupos de assessoria, órgãos de preservação do patrimônio cultural material, colegiados entre outros, exercem influências multilaterais, que aportam muitas contribuições técnicas e práticas, ainda que frequentemente gerem um desequilíbrio nas forças de poder e tomada de decisões. A FAU USP, objeto das intervenções de projeto, representa também de uma forma metalingüística, a organização em questão.

Ao longo de quase 50 anos, o edifício Vilanova Artigas enfrentou inúmeras restrições na manutenção preventiva, corretiva ou preditiva, comprometendo sua situação física geral. Em 2011, uma comissão de professores, estudantes e funcionários da Faculdade contribuíram para a elaboração de um Plano Diretor Participativo. Tal tratado, com base em documentos e padrões internacionais de restauração e conservação de monumentos históricos, definiria estratégias de intervenção para esta renovação do edifício.

Naquele momento, a condição estrutural do edifício era precária, o que gradativamente foi encaminhando para a elaboração de um projeto de reabilitação. O projeto compreendeu a recuperação estrutural da cobertura e das empenas de fachada em concreto aparente, além de serviços correlatos como substituição dos domos de iluminação zenital e substituição do sistema de iluminação artificial. O início imediato das obras das obras de recuperação estrutural ocorreu visto que o estágio avançado das micro-fissuras e infiltrações no concreto aparente comprometia a segurança do uso e operação do edifício. Os trabalhos iniciaram-se em 2012 e duraram 3 anos.

O eng. Paulo Helene, Prof. Titular da Escola Politécnica da USP, sócio majoritário da empresa PhDesign, supervisionou os trabalhos de inspeção e diagnóstico dos problemas da estrutura de concreto da cobertura do edifício Vilanova Artigas, da FAU.USP, em 2005/2006. O tra-balho

realizado por, e, de responsabilidade da Arquiteta Fernanda Pereira e Dr. Paulo Barbosa, ambos sócios da PhDesign, norteou o desenvolvimento do processo de reabilitação da cobertura. Tratou-se da base metodológica que definiu o escopo dos serviços de execução contratados pela Universidade de São Paulo via licitação, anos mais tarde. O trabalho de pesquisa para a elaboração desse relatório técnico foi baseado em inspeções visuais, ensaios in loco, ensaios em laboratório, extração de testemunhos e realização de dois protótipos em duas "células" da cobertura. Foram diagnosticados sérios problemas de impermeabilização, sobrecarga excessiva, deficiências executivas, cobrimentos inadequados da armadura, despassivação e corrosão de armaduras por carbonatação e chuva ácida, ameaçando a integridade da estrutura e causando sérios prejuízos de habitabilidade do espaço interno que já tinha muitas áreas com restrições de uso (Helene et. al., 2006). Desta forma, os serviços realizados foram divididos nas seguintes etapas: recuperação estrutural das fachadas e cobertura de concreto, nova impermeabilização da cobertura e instalação de 960 domos de acrílico.



Figura 2.
Carbonatação do concreto na cobertura; cobertura após recuperação e escarificação de concreto nas empenas

Fonte:
SVInfra

A conclusão da obra foi em si um resultado extremamente louvável visto que o processo de gestão foi marcado por uma série de eventos que possivelmente a ameaçariam. O processo de gestão foi marcado por muito diálogo entre estudantes, professores e os gestores de projeto, visto que o edifício estava permanentemente em uso. O fato de o edifício ser em si objeto de estudo e centro dos processos políticos pedagógicos da Faculdade fez com que surgisse uma oportunidade de criação de um processo eminentemente experimental. Desta forma, a recuperação do edifício configurou um aprendizado interessante, um laboratório teórico e prático onde os resultados poderiam ser apreendidos diariamente, como uma escola de construção.

Diversos resultados negativos também foram constatados, como a falta de dados detalhados das condições existentes, desconhecimento do comportamento de alguns materiais nas condições existentes, dificuldade de controle dos atributos cromáticos da argamassa de reparo e falta de rigor nos procedimentos e cronologia de execução dos serviços (De Castro et al 2016).

Muitos desses aspectos esbarraram no processo de contratação de empresa executora. Houve a intenção de contratação de empresa com experiência no restauro de patrimônio moderno, todavia tal processo foi um tanto custoso, visto que houve uma série de limitantes dos procedimentos licitatórios regidos pela lei 8.666. Finalmente, a empresa contratada não possuía experiência em tal domínio, sendo a justificativa que a levou a vencer a licitação centrada somente na experiência em recuperação estrutural de concreto armado.

Contudo a experiência abriu um importante precedente para a discussão e articulação de pesquisadores sobre as condutas relacionadas à conservação do patrimônio edificado da FAU USP, notadamente relacionadas ao Edifício Vilanova Artigas. O encerramento da obra foi brindado com um novo projeto de pesquisa interdisciplinar com implicações práticas no espaço edificado da faculdade. O Projeto de desenvolvimento do Plano de Gestão da Conservação da FAUUSP elaborado pela equipe Conserva FAU foi financiado pelo programa Keeping It Modern

da Getty Foundation. O objetivo do programa é a conservação de ícones arquitetônicos do século XX.

De acordo com Pinheiro (2017), os trabalhos foram coordenados pelos Professores Maria Lucia Bressan Pinheiro (coordenadora geral) e Claudia T. de Andrade Oliveira (vice-coordenadora) os trabalhos foram desenvolvidos entre 2016 e 2018, somando inúmeras frentes de trabalho divididas em três principais tarefas: entendimento do edifício quanto a suas características físicas e históricas, planos de manutenção para a cobertura, planos de manutenção para as empenas.

Para além de toda contribuição científica sobre conservação do patrimônio arquitetônico moderno, o trabalho desenvolvido representa uma enorme contribuição sobre o entendimento das interferências nos sistemas prediais realizadas até o presente momento. Sua sistematização será importante material a ser integrado nas bases diárias do edifício, operacionalizando e otimizando as constantes solicitações de manutenção, reformas e reparos.

O momento atual aponta para a necessidade uma organização neste sentido: na sistematização da gestão de facilidades no edifício. O tema ainda é algo muito incipiente: atualmente a grande maioria das demandas são realizadas via sistema on-line Helpdesk, avaliadas e executadas individualmente, por equipe própria com poucos recursos humanos ou escassas equipes terceirizadas. Poucas rotinas de manutenção conseguem ser estabelecidas em um contexto onde as demandas individuais sobressaem-se ao coletivo de solicitações. Hierarquias pré-estabelecidas na gestão de facilidades são dificilmente respeitadas, e o jogo de forças atuante pelas inúmeras partes interessadas acaba desviando qualquer tentativa de sistematização de rotinas. As respostas às demandas do edifício em termos de ações estratégicas são limitadas a questões meramente paliativas, corretivas, posteriores. Há no contexto estudado uma grande inércia estrutural na previsão de ações preventivas, reforçadas pelo fluxo enorme de solicitações a um corpo técnico limitado (Relatório de Atividades 2015 - 2018).

Tal fato, somado à transitoriedade dos usos de um edifício pedagógico vivo, onde mudanças em seus espaços físicos são frequentes e as solicitações são elaboradas em um fluxo-continuo demonstram a importância da elaboração de uma ferramenta de gerenciamento de facilidades que sistematize todas as ações de forma mais ampla. Nesse sentido, a utilização dos BIM pode ser determinante no gerenciamento de ciclo de vida das instalações prediais, pelo envolvimento e intercâmbio bem compreendido entre informações, fluxos de trabalhos e procedimentos utilizados pelas equipes (NIBS, 2007).

PARTE 2 - POSSIBILIDADES DE IMPLEMENTAÇÃO

GESTÃO DE FACILIDADES E TECNOLOGIA BIM

A etapa de uso, operação e manutenção de um edifício representa a mais longa e mais custosa do ciclo de vida de uma edificação (HARDIN, 2009). Tal etapa, cujo objetivo é atender adequadamente às demandas previstas na concepção e desenvolvimento do empreendimento, demanda uma série de serviços específicos a serem realizados em seus sistemas e equipamentos, no intuito de manter a edificação funcionando adequadamente.

Com a crescente complexidade da indústria Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) e seus sistemas, gerenciar as edificações tornou-se um trabalho preciso, de controle mais rigoroso, onde há enorme interdependência entre projeto, tecnologias, sistemas prediais e a operação do edifício. O mercado de operação e manutenção passa a demandar uma gestão da edificação

de forma abrangente, com domínio sobre os aspectos físicos, econômicos e sociais ali contidos. Neste contexto, a Gestão de facilidades, em inglês: “*Facility Management*” (FM), cuja origem remonta à simples manutenção de sistemas e subsistemas prediais, esta fortemente vinculada ao conhecimento sobre a edificação e seus processos (PINHEIRO, 2016).

A Gestão de facilidades consiste na prática de gerenciamento que envolve pessoas, processos e espaços abrangendo áreas como: gestão de espaços, serviços administrativos, operações de manutenção, serviços de arquitetura e engenharia, administração de bens imobiliários, segurança e planejamento de facilidades (TEICHOLZ, 2001). Também pode ser compreendida como a integração de processos dentro de uma organização para manter e desenvolver os serviços que dão suporte e melhoram a eficácia das atividades fim do edifício.

As atividades correspondentes à gestão de facilidades abrangem uma ampla variedade: gestão de equipes de infraestrutura; gestão das documentações legais, normas e certificações, gestão de locatários; gestão dos sistemas automatizados, gestão da eletricidade e iluminação, climatização, gestão do layout, gestão da portaria (controle de acesso, segurança, mensagens), gestão de resíduo, gestão das águas, parking e transporte, gestão das obras e reformas, limpeza e conservação, áreas verdes, controle de pragas, chaveiro, sistema de incêndio, equipamento de proteção individual, alimentação (copas e cozinhas) e eventos (GAMA, 2013).

A administração de todos esses serviços representa uma enorme complexidade, e deve ser contemplada por um setor técnico específico para esta função. Tais profissionais, quando respaldados de informação, autonomia e munidos de atitude proativa, podem anteceder-se à possíveis impasses, melhorando o desempenho do edifício ao longo do seu ciclo de vida. E uma vez auxiliado por sistemas de informação específicos, a gestão de facilidades pode alcançar tais objetivos com maior produtividade e competitividade (MOREIRA; RUSCHEL, 2015).

A implementação da Gestão de Facilidades em uma organização hoje é amparada pelas normas EN 15221-1 (2006) - Facility Management, ISO 41011:2017 – Facility Management - Vocabulário, ISO 41012:2017 – Facility Management – Diretrizes para compras e acordos, ISO 41013:2017 – Facility Management – Escopo, conceitos-chave e benefícios. Segundo seus textos, tais práticas uma vez implementadas garantem uma comunicação clara e rápida entre usuário/prestador, maior controle e integração dos serviços de apoio técnico, melhor desempenho e minimização de custos, definição estratégica de responsáveis pela execução dos serviços, garantido profissionais mais capacitados para cada tipo de serviço e aumentando produtividade. Reduz o conflito entre prestadores de serviços internos/externos, retorna informações claras e atualizadas dos serviços prestados com os referidos custos, realiza a análise do ciclo de vida das instalações e gerencia a aplicação das práticas de sustentabilidade ao longo da vida útil. Torna eficaz a relação entre planejamento e execução, facilitando a relação entre usuários finais e os prestadores de serviço.

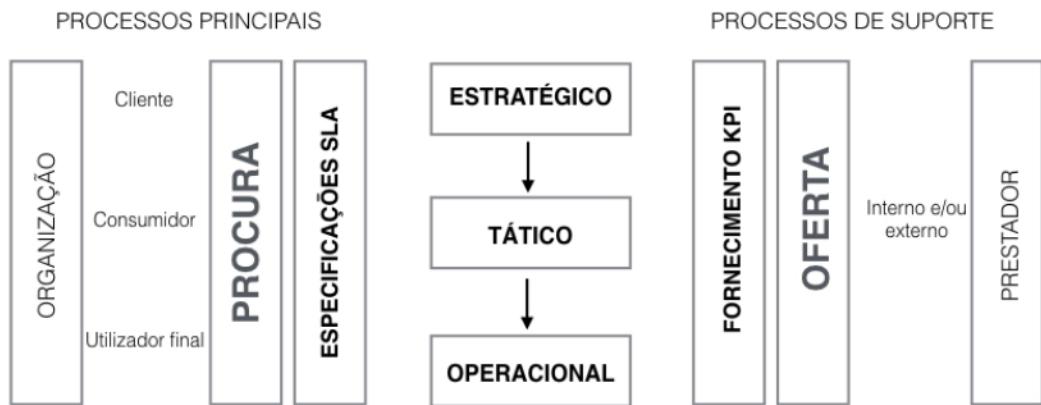
A norma também preconiza que uma vez estabelecidas as demandas por parte da organização, os serviços necessários devem ser estabelecidos em um “Acordo de Nível de Serviço”, em inglês, *Service Level Agreements* (SLA) entre organização e prestador. O acordo descreve os detalhes e critérios para execução e avaliação da qualidade, funcionando como instrumento de gestão das expectativas do cliente. Da mesma forma, na posição oposta, no intuito de validar o SLA, são definidos os “Indicadores Chave de Desempenho”, em inglês, “*Key Performance Indicator*” (KPI). O instrumento é então capaz de monitorar e avaliar o desempenho da prestação de serviços, conforme diagrama abaixo. A organização é assim capaz de mensurar o que está sendo executado, gerenciando os resultados de forma adequada para alcançar as metas definidas em planejamento (EN 15221-1, 2006).

Ainda de acordo com tal norma, outro indicador importante na implementação da gestão de facilidades em uma organização é o nível de atuação. A gestão de facilidades deve atuar em três

níveis principais: Estratégico, Tático e Operacional, conforme figura 3. O nível estratégico determina o planejamento a longo prazo conforme os objetivos da organização. O nível tático, por sua vez atua em setores específicos de determinada área/função da organização. Já o nível operacional, formaliza tais processos através do desenvolvimento de metodologias e normas para a implementação daquilo estabelecido no nível anterior (EN 15221-1, 2006).

Figura 3. Diagrama de acordo de “Facility Management”

Fonte: EN 15221-1, 2006



A atuação do gestor de facilidades é otimizada quando este possui disponível um banco de dados completo com informações completas sobre o edifício. O armazenamento sistemático e coordenado de projetos, especificações, contratos e quaisquer documentos que possam lhe servir em alguma situação específica. A gestão e coordenação de tais informações, contudo é por si só um desafio e deve ser solucionado previamente à implementação da gestão de facilidades.

Neste sentido, a Modelagem da Informação da Construção tecnologia da Modelagem da Informação da Construção, em inglês *Building Information Modeling* (BIM), por sua capacidade de atribuir informações à um modelo tridimensional possui um papel crucial no armazenamento e transferência de informações na gestão de facilidades. Trata-se de um processo colaborativo, onde áreas distintas podem inserir dados em um modelo integrado. A consistência de tais informações entregues torna o BIM uma ferramenta poderosa para a gestão de facilidades, a qual abrange diversas rotinas de trabalho de maneira inteligente e simplificada para auxiliar o gestor na tomada de decisões mais precisas e elevar os rendimentos da organização (PINHEIRO, 2016).

Segundo NIBS (2007), a utilização do BIM neste sentido vai além de BIM como representação digital ou processo colaborativo. Trata-se de uma ferramenta de gerenciamento de ciclo de vida da instalação, com intercâmbio de informações, fluxos de trabalho e procedimentos.

Segundo Lopez (2018), as tecnologias BIM permitem documentação, geração, importação e manipulação de modelos tridimensionais usando informações paramétricas como especificações e desenhos técnicos (2D), propriedades geométricas em modelo colaborativo (3D), programação construtiva temporária (4D), definição de custos (5D), sustentabilidade do projeto (6D), e manutenção e gerenciamento do ciclo de vida (7D). Essas informações adquiridas são armazenadas no banco de dados BIM e permitirão a criação de um modelo paramétrico virtual que poderá simular as características e condições de cada elemento como se fossem reais. Outra abordagem descrita por Succar et. al coloca ainda 7D

como fase de “monitoramento e controle”, acrescentando ainda um 8D que amplie os vínculos e extensão do domínio.

Geralmente, em BIM, o Nível de Desenvolvimento ou Level of Development (LOD) do projeto deve ser representado, de modo a determinar o grau de precisão e riqueza das informações contidas no elemento modelado e estimar o uso específico de tais informações. Neste sentido, o BIM 7D tem como objetivo a análise do ciclo de vida do projeto e a gestão das instalações. Tal dimensão permite que haja um controle sobre planos de manutenção, dados de fabricantes, fornecedores, custos de operação, especificações, garantias e outras informações relevantes.

A partir de 2006, um padrão internacional para intercâmbio e armazenamento de informações relacionadas às atividades de Facility Management (FM) foi desenvolvido, o Construction Operations Building Information Exchange (COBie), homologado pela buildingSMART. Trata-se de um conjunto de informações necessárias para a gestão e operação do edifício e deve ser elaborado ao longo do projeto e obra. Planilhas múltiplas inter-ligadas, compostas por campos de dados organizados são integradas ao modelo BIM. O padrão garante a otimização do gerenciamento de processo de trabalho e ciclo de vida (LOPEZ, 2018).

H-BIM E O EDIFÍCIO VILANOVA ARTIGAS

Além de promover melhor utilização recursos financeiros, e humanos na esfera pública, a implementação da ferramenta BIM na gestão de facilidades no edifício Vilanova Artigas representa um importante facilitador de gestão da informação. Esse status seria duplamente benéfico: tanto para as atividades práticas de conservação do edifício quanto para as pesquisas que se desenvolvem sobre o tema, visto que os dados qualitativos e quantitativos poderiam ser compartilhados e retroalimentados.

Esta direção de resolução de problemas pode ser beneficiada pela incorporação da Modelagem da Informação da Construção e Patrimônio Cultural ou Heritage Building Information Modelling (H-BIM). O H-BIM pode representar um valor agregado significativo aos processos de documentação, conservação, projeto, construção e gestão de edifícios históricos. É definido pela Historic England, (2017) como “processo multidisciplinar que requer a contribuição e colaboração de profissionais com conjuntos de habilidades diferentes, campo de rápido desenvolvimento em termos de pesquisa, orientação oficial, padrões e prática profissional”. Assim, o H-BIM combina visualização multidimensional com bancos de dados paramétricos abrangentes. Permite integrar a gestão de fluxos de dados gráficos e informativos, facilitando o desenvolvimento colaborativo da estratégia de concepção do projeto, construção e gerenciamento de instalações entre as partes interessadas (FAI et al., 2011).

A implantação do H-BIM também prioriza processos coletivos e descentralizados. Sua aplicação transforma executores individuais em equipes e orienta ferramentas em direção a processos mais complexos, aumentando a performance de operações, tornando-as mais efetivas, rápidas e de menor custo (LOGOTHEIS, DELINASIOU e STYLIANIDIS, 2015). A utilização de H-BIM em edifício históricos pode trazer inúmeros benefícios. Dentre eles: a integridade de visualização do projeto, clareza na estimativa de custos, detecção de conflitos, implementação de planejamento e colaboração entre as partes interessadas. Também pode ajudar na medição automática, identificação e modelagem de elementos arquitetônicos danificados/inexistentes, podendo assim ser uma representação das mudanças do edifício histórico ao longo do tempo. Além disso, um dos principais benefícios do H-BIM é a transmissibilidade da informação durante o ciclo-de-vida do edifício histórico (KHALIL; STRAVORAVDIS, 2019).

A coleta e o arquivamento sistemáticos de elementos históricos deve ser feita com o objetivo de fornecer informações precisas que possibilitem a conservação, monitoramento e

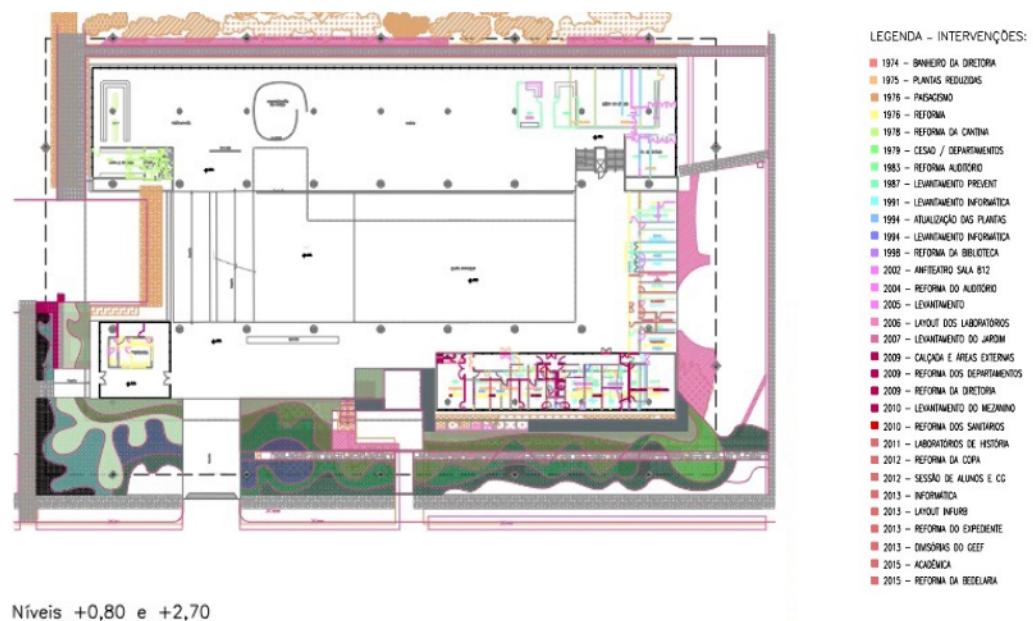
manutenção do edifício. O projeto de desenvolvimento do Plano de Gestão da Conservação da FAU USP trouxe importantes reconstituições da cronologia de intervenções no edifício que permitiram o reconhecimento dos valores das alterações em tal patrimônio, além da identificação de elementos originais da construção que ainda se fazem presentes, conforme figura 4 (CAMPIOTTO; GONÇALVES, 2017). Toda coleta e o arquivamento sistemáticos de elementos históricos já consolidados pode se tornar uma base importante para auxílio em processos futuros de gestão de facilidades, embasando diretrizes, possibilidades, previsibilidade e cronologia dos processos de conservação. A cronologia de intervenções elaborada deve ser importante material técnico a ser incorporado no desenvolvimento de um H-BIM para o edifício.

O H-BIM certamente traz desafios como iniciar o trabalho em um ponto intermediário no ciclo de vida do edifício, ao invés da simplicidade de lidar com uma construção nova. Há também obstáculos em edifícios históricos ligados à geometria irregular, materiais não homogêneos, alterações não documentadas e múltiplas etapas de construção, fatos que reforçam a importância das fases preliminares de pesquisa e documentação (KHALIL; STRAVORAVDIS, 2019). Certamente o exemplo da FAU USP não é tão desafiador na Modelagem da Informação da Construção e Patrimônio Cultural, dada a sua tipologia moderna de geometria simples e os mais diversos registros cronológicos de suas modificações para fins de pesquisa. Contudo, diversos acomodações estruturais trazem informações novas que divergem do projeto do edifício.

O H-BIM é considerado uma biblioteca especial de objetos paramétricos BIM que foi especificamente projetada para preservar e gerenciar o patrimônio cultural material dentro da estrutura geral do “patrimônio inteligente” (“smart heritage”). Sua biblioteca é composta pelos manuscritos e documentação arquitetônica histórica, digitalização a laser, técnicas fotogramétricas e outros dados físicos do edifício em questão. Os dados H-BIM também podem incluir textos históricos, figuras arqueológicas, informações arquitetônicas, dados administrativos e desenhos, esboços, fotos, etc. O levantamento e a aquisição de todos os dados possíveis é o primeiro passo para contribuir para a modelagem fundamental para a documentação de edifícios. Oferece assim, soluções versáteis para modelagem e

Figura 4. Cronologia de intervenções entre 1969 e 2016

Fonte: Pinheiro, 2017



gerenciamento de informações relacionadas a edifícios existentes e históricos. O maior esforço contudo esta na modelagem/representação precisa de objetos irregulares complexos em edifícios históricos e a falta de padrões para a representação de objetos e informações em edifícios históricos (LÓPEZ, et. al.; 2018).

Uma ampla gama de dados pode ser benéfica para o processo de documentação, modelagem e visualização de edifícios históricos, tais dados (tangíveis como a geometria, materiais e sistemas estruturais; ou intangíveis como o registro histórico do edifício, seus bens culturais e seu desempenho) podem variar em escopo, finalidade e ferramentas de investigação. Esses diferentes dados podem ser categorizados em quatro categorias principais, cada domínio exigindo sua própria documentação e ferramentas de investigação, conforme figura abaixo:

1. Dados arqueológicos e históricos; incluindo as investigações arqueológicas, registros históricos e a morfologia do edifício ao longo do tempo.
2. Geometria; incluindo o levantamento e visualização do edifício histórico em seu estado atual para identificar a posição, tamanho, forma e identidade dos componentes.
3. Patologia; incluindo o dano potencial ou deterioração da estrutura do edifício histórico e a investigação das características subterrâneas de seus materiais e sistemas estruturais.
4. Desempenho; incluindo dados sobre o estado atual de operacionalidade e desempenho do edifício nas suas várias vertentes (KHALIL; STRAVORAVDIS, 2019).

Aziz, Abdul (2016) apontam inúmeras oportunidades da inclusão de H-BIM na Gestão de facilidades que podem ser especificamente benéficas no caso da FAU USP. Dentre eles:

1. Menor tempo para tomada de decisão: modelo BIM pode fornecer informações e análises rápidas em seu banco de dados;
2. Recurso confiável para tomada de decisão: BIM como um repositório de conhecimento para documentar as informações, embasando tomada de decisões. Argumento precioso para assertividade em ambientes onde a governança das partes interessadas é orgânica e difusa;
3. Melhor sistema de documentação: banco de dados de manutenção confiável que armazena o histórico do trabalho e as informações de mudança associadas. Pode incluir informações de garantia, de manutenção de equipamentos e de rotina, otimizando a manutenção das instalações. Criação de um “ambiente sem papel”, facilitando o armazenamento de dados;
4. Colaboração e flexibilidade de trabalho: permite a colaboração, melhorando a comunicação, a entrega de serviços, e a comutação entre os parceiros, aumentando a eficiência e produtividade. Tem o potencial de melhorar a comunicação e a interoperabilidade em FM, eliminando ineficiências e simplificando o sistema de ordens de serviços para instalações;
5. Informações atualizadas e detecção de conflito: é capaz de fazer a compilação e manter as informações de um edifício, fazendo verificações ou detecção de conflito.

Conforme anteriormente citado, a pesquisa inicial para a elaboração de um Plano da Gestão da Conservação do Edifício Vilanova Artigas dividiu-se em três eixos principais: levantamento e organização da documentação histórica; monitoração do sistema de cobertura e investigação do concreto armado das fachadas do edifício. Desta forma, o trabalho contemplava as quatro categorias de documentação classificadas por Khalil; Stravoravdis (2019): Dados arqueológicos e históricos, geometria, patologia e desempenho.

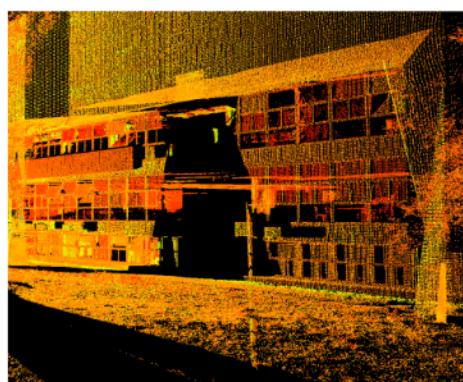
Segundo Gallo et. al. (2020) a elaboração do cadastro deve preceder qualquer intervenção no patrimônio arquitetônico. Seu processo não concentraria apenas a geometria do edifício na forma atual, mas sim faz parte de uma etapa cognitiva de sucessivas intervenções, na busca da compreensão de sua história. A partir deste reconhecimento do edifício entre os anos de 2015 e 2017, a equipe passou à etapa dos levantamentos de campo: levantamento topográfico convencional com estação total, varredura a laser associada à fotogrametria (Figura 5) , levantamento métrico por meio de instrumentos manuais e análise visual associada ao registro fotográfico foram elaborados. A partir desse esforço, elaborou-se a reconstrução digital da estrutura do edifício, concentrando atenção especial à estrutura da cobertura e às empenas de concreto, dois itens especialmente contemplados pelo projeto *Keeping It Modern* da *Getty Foundation*.

A possibilidade de uso de objetos paramétricos no modelo apresenta uma oportunidade de desenvolver detalhes por trás da superfície do objeto, quanto aos seus métodos de construção

Figura 5. Modelo gerado a partir do escaneamento laser das fachadas da FAU (elaborado pela Universidade de Ferrara)

Fonte: Conserva FAU

Tabela 1. Etapas para implementação de H-BIM na Gestão de Facilidades no Edifício Vilanova Artigas



Etapas para implementação de H-BIM na Gestão de Facilidades no Edifício Vilanova Artigas	
1.º	Apropriação do Projeto de Gestão da Conservação
2.º	Apropriação do Modelo central e incorporação da cronologia de intervenções inventariadas
3.º	Levantamento dos serviços existentes a serem incorporados no plano de Gestão de Instalações
4.º	Estabelecer os três níveis de atuação da Gestão de Facilidades: Estratégico, Tático e Operacional
5.º	Redigir Plano de Gestão de Facilidades, embasado no Gestão da Conservação
6.º	Incorporação do Plano de Gestão de Facilidades ao Modelo central
7.º	Estabelecer as bases para Acordo de Nível de Serviço (SLA) a ser firmado com as empresas
8.º	Redigir Plano de Engajamento de Partes Interessadas, delimitando papéis das partes interessadas
9.º	Elaborar mapa de processos de Gestão de Facilidades, incorporando atuação das Partes Interessadas

Fonte: Autor

e composição do material (MURPHY et. al. 2011). Segundo Gallo et. al. (2020), a concepção de um único modelo mostrou-se inviável dadas as diferentes delimitações geométricas (modelagens) das partes constituintes do edifício em função de cada especialidade. Propôs-se então a concepção de um modelo do todo simplificado com um nível de desenvolvimento pequeno (LOD 100) , a partir dos levantamentos georreferenciados e modelos derivados incrementais, no intuito de complementar informações específicas. Devido à singularidade da estrutura de concreto do edifício, seu modelo digital foi elaborado a partir de informações geométricas constantes no projeto de fôrmas, desenvolvido pelo Escritório Técnico Figueiredo Ferraz na década de 1960. Os demais modelos contemplaram questões específicas como faixas de concretagem, para a demanda de análises para caracterização do concreto.

O modelo principal pode ser utilizado para a Gestão de Facilidades, uma vez beneficiado com a cronologia de intervenções. Há, contudo, muitas etapas a serem desenvolvidas (Tabela 1) para que a organização consiga sistematizar a integração do processo de gestão e manutenção com os recursos digitais de modelagem.

Tais procedimentos já foram objetivo do Workshop interno entre pesquisadores e funcionários técnicos administrativos “Inventário digital H-BIM como suporte ao ‘Plano de Gestão da Conservação do Edifício Vilanova Artigas (FAUUSP)’” realizado em 2019. Foi realizada a coleta de informações sobre o desenvolvimento e a aplicação do Plano de Gestão da Conservação do Edifício Vilanova Artigas para suprir a composição de inventário digital H-BIM como suporte aos instrumentos de preservação do Edifício Vilanova Artigas. Neste momento, alguns elementos do edifício foram identificados como fundamentais para funcionamento apropriado do edifício, sendo eles:

- Cobertura – objeto da recente reforma, elemento principal de estanqueidade do edifício e a integridade da estrutura;
- Instalações – elétricas, hidráulicas, de lógica, necessitam constante manutenção para garantir seu funcionamento adequado;
- Superfícies internas – pisos, paredes e divisórias componentes do espaço em relação direta com os usuários.

Dada a importância de outros sistemas, observada no Relatório de Atividades 2015 - 2018 (2018), poderiam ser acrescentados ainda os seguintes itens fundamentais:

- Sistema de transporte vertical (Elevador), objeto de inúmeras manutenções corretivas;
- Sistemas de climatização, ainda sem um ordenamento sobre sua implantação;
- Sistemas de esquadrias, importante elemento do edifício, objeto de inúmeros reparos.

Tais elementos fundamentais possuem sub-elementos que serão detalhados na etapa 3 (Levantamento dos serviços existentes a serem incorporados no Plano de Gestão de Instalações).

RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES

É sabido que a mudança para a incorporação de H-BIM na Gestão de Facilidades no Edifício Vilanova Artigas deve ser realizada de maneira gradual e planejada. Segundo Moreira e Ruschel (2015), quando a informação é analógica no processo tradicional e passa a ser digital no processo com o BIM, pode ser considerada uma transformação de alto impacto. Por isso, muita atenção deve ser dedicada a este importante processo de transição, a fim de que seja feito da forma mais adequada possível à presente realidade.

Desta forma, o presente artigo buscou fazer uma classificação previa do cenário atual, seja nas recentes práticas de pesquisa e conservação, na compreensão dos procedimentos de manutenção, quanto nas dinâmicas das partes interessadas nos processos de gestão dos espaços físicos. Com este primeiro trabalho de reconhecimento, pode-se então caminhar para um desen-volvimento mais detalhado, do planejamento físico-financeiro para a implementação de H-BIM na Gestão de Facilidades no Edifício Vilanova Artigas, definindo os papéis implicados em cada uma das partes interessadas. Vale lembrar que esta é uma importante aproximação entre a pesquisa científica desenvolvida sobre o assunto e a prática de conservação atual do Edifício, visto que este trabalho possui equipe composta por integrantes envolvidos tanto na teoria quanto na prática atual da conservação do Edifício Vilanova Artigas .

Tendo como embasamento dados quantitativos e qualitativos que tratam um panorama da situação atual e seus aspectos limitantes, o presente artigo buscou amparar-se no completo trabalho de análise e documentação elaborado no Projeto do Plano de Gestão da Conservação para determinar os próximos passos na implementação do H-BIM na gestão de facilidades do Edifício. Propõe-se assim o aprimoramento das práticas atuais de conservação do patrimônio arquitetônico, mapeando, antevendo e antecipando ações dentro de um quadro de processos cronológicos e pré-estabelecidos.

A concretização do H-BIM como ferramenta para Gestão de Facilidades será um importante passo para a conservação do edifício Vilanova Artigas. Tal nova prática, associada às premissas definidas pelo Plano de Gestão da Conservação elaborado para a obra tendem a agir de maneira preventiva, inaugurando novas práticas reconhecidas pelos pares e evitando ameaças ao significado cultural do edifício. Este evento certamente significará uma importante

contribuição para a preservação de um patrimônio cultural material tão significativo para a arquitetura moderna brasileira.

Agradecimentos

À Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. À equipe do Conserva FAU pelo trabalho desenvolvido.

Referências Bibliográficas

AZIZ, AZIZ, N. D.; ABDUL, H. N.; ARIFF, N. R. M. Building Information Modelling (BIM) in Facilities Management: Opportunities to be considered by Facility Managers. In: **ASEAN-Turkey ASLI (Annual Serial Landmark International) Conferences on Quality of Life Proceedings**. Medan, Indonesia: 2016.

CAMPIOTTO, R. C.; GONÇALVES, A. P. A. Documentação de patrimônio para um plano de gestão da conservação: o Edifício Vilanova Artigas. **Anais 1º Simpósio Científico ICOMOS Brasil**, Belo Horizonte: 2017.

CONTIER, F. A. **O Edifício da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo na Universidade de São Paulo: projeto e construção da escola de Vilanova Artigas**. Tese (Doutorado) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

DE CASTRO, C. S. S. M.; GONÇALVES, A. P. A.; VERGILI, R. A. C.; CAMPIOTTO, R. C. OLIVEIRA, C. T. de A.. PINHEIRO, M. L. B. Edifício Vilanova Artigas: obra de intervenção em patrimônio moderno. In: **Anais do Congresso Ibero Americano Património: suas matérias e imatérias**, 2016, Lisboa. Anais Congresso Ibero Americano Património: suas matérias e imatérias, Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC, 2016, p. 1-20.

Comité Européen de Normalisation. **EN 15221-1: 2006 - Facility Management - Part 1: Terms and definitions**. Brussels, 2006

FAI, S. et al. Building Information Modelling and Heritage Documentation, **Proceedings of the 23rd International Symposium, International Scientific Committee for Documentation of Cultural Heritage (CIPA)**, pp. 12–16. 2011.

GALLO JUNIOR, F.; VERGILLI, R. A. C.; e OLIVEIRA, C. T. A. . Reconstrução digital para documentação do patrimônio: o caso do edifício Vilanova Artigas. **Anais Museu Paulista [online]**. 2020, vol.28 [citado 2020-09-10], e19. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142020000100703&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 04 Set 2020.

GAMA, G. O. Facilities management: a importância da administração de facilidades nas organizações. **Anais IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, Rio de Janeiro: 2013.

HARDIN, B. **BIM and construction management: Proven tools, methods and workflows**. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, 2009.

HELENE, P.; PEREIRA, F.; BARBOSA, P. E. . **Relatório Técnico 2019/2006. Edifício "Vilanova Artigas", Prédio da FAUUSP. Projeto, Especificação de Materiais/Sistemas e Procedimentos para Reabilitação do Edifício, com Previsão Orçamentária**. São Paulo: PhDesign. 2006.

HISTORIC ENGLAND 3D Laser Scanning for Heritage: Advice and Guidance on the Use of Laser Scanning in Archaeology and Architecture. 2018. Disponível em

<<https://historicengland.org.uk/images-books/publications/3d-laser-scanning-heritage/heag155-3d-laser-scanning/>>. Acesso em 21 de Jun. 2020.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 41011 – Facility Management – ISO 41011:2017 – Facility Management - Vocabulário. 2017.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 41011 – Facility Management – Diretrizes para compras e acordos. 2017.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 41011 – Facility Management – Escopo, conceitos-chave e benefícios. 2017.

KHALIL, A.; STRAVORAVDIS, S. H-BIM and the domains of data investigations of heritage buildings current state of the art. **The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 25th International CIPA Symposium**. Milão, v. XLII-2/W11, mai. 2019.

LOGOTHEΤIS, S., A. DELINASIOU, E. STYLIANIDIS. Building Information Modelling for Cultural Heritage: a review. **Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 25th International CIPA Symposium**. Taipei, Taiwan, 2015.

LÓPEZ, F.J.; LERONES, P.M.; LLAMAS, J.; GÓMEZ-GARCÍA-BERMEJO, J.; ZALAMA, E. A Review of Heritage Building Information Modeling (H-BIM). **Multimodal Technologies Interact.** 2018, 2, 21. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2414-4088/2/2/21/htm>> Acesso em 01 Set 2020.

MOREIRA, L. C. S.; RUSCHEL, R. C. Impacto da adoção de BIM em Facility Management: uma classificação. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 6, n. 4, p. 277-290, dez. 2015. ISSN 1980-6809. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8634982>>. Acesso em: 18 Jun. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.20396/parc.v6i4.8634982>.

MURPHY, M.; MCGOVERNA, E.; PAVIA, S. Historical Building Information Modelling-Adding Intelligence to Laser and Image based surveys. In: **ISPRS International Workshop 3D-ARCH 2011: 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures**, (XXXVIII-5/W16), 4., 2011, Trento. Proceedings... p. 1-7. Disponível em: <<http://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XXXVIII-5-W16/1/2011/>>. Acesso em: 18 Jan. 2021.

NBIMS - National Building Information Modeling Standard. Estados Unidos, 2007.

OSKMAN, S. **Preservação do patrimônio arquitetônico moderno: a FAU de Vilanova Artigas**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Pau-lo, São Paulo, 2011.

PINHEIRO, I. S. **Aplicação da Tecnologia BIM na Gestão de Facilidades**. 2016. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)- Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

PINHEIRO, M. L. B. et al. **Subsidies for a conservation management plan: Vilanova Artigas Building (School of Architecture and Urbanism of the University of São Paulo)**. Technical Report. Keeping It Modern. The Getty Foundation. 2017. Disponível em: <Disponível em: <https://bit.ly/2Afh00X>>. Acesso em: 16 Jun. 2020.

PMI, Project Management Institute. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos - PMBOK (Project Management Body of Knowledge) Guide.** PMI, 2017.

SUCCAR, B; SALEEB, N.; SHER, W. **Model uses: Foundations for a modular requirements clarification language**, Australasian Universities Building Education (AUBEA 2016), Cairns, Australia, July 6-8, 2016.

SVINFRA (Serviço Técnico de Infraestrutura). **Relatório de Atividades 2015 - 2018.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

TEICHOLZ, E. **Facility Design and Management Handbook.** New York: McGraw-Hill Professional, 2001.

TERRA, R. Desequilíbrio financeiro, missões da universidade e avaliação - Autorreflexão na USP. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 33, n. 95, jan. 2019.

¹ O Edifício Vilanova Artigas é patrimônio tombado pelo CONDEPHAAT em processo n. 21736/81 e pelo CONPRESP pela resolução 05/91