



INTEGRAÇÃO DO BIM À GESTÃO PATRIMONIAL: UMA ABORDAGEM PARA OTIMIZAR O CONTROLE DA DEPRECIAÇÃO FÍSICA EM IMÓVEIS DA UNIÃO

Juliana Gonçalves do Carmo Felix ¹, Maria Vitória Santos Matos ², Dimas Melo Gonçalves³



<https://doi.org/10.36557/2009-3578.2025v11n2p3403-3422>

Artigo recebido em 22 de Julho e publicado em 22 de Setembro de 2025

ESTUDO DE CASO

RESUMO

A depreciação física de imóveis da União constitui um desafio significativo para a gestão patrimonial pública, representando perdas anuais expressivas estimadas em cerca de R\$ 18 bilhões em 2022. O objetivo deste artigo é analisar a importância da depreciação física dos imóveis públicos sob a ótica da Engenharia Civil com a integração com o sistema *Building Information Modelling* (BIM), identificando métodos de avaliação empregados, bem como alternativas técnicas para o aprimoramento do controle patrimonial. A metodologia utilizada consistiu em pesquisa bibliográfica, análise documental de relatórios do Tribunal de Contas da União (TCU) e dados disponibilizados pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), além da comparação com técnicas de avaliação reconhecidas pela Engenharia Civil e a implementação da tecnologia BIM que integra dados construtivos, de manutenção e inspeções em tempo real. O estudo de caso demonstrou que ambos os métodos resultaram em valores semelhantes de depreciação, porém o BIM apresentou vantagens significativas em termos de precisão, transparência e gestão patrimonial contínua. Os resultados evidenciam que a ausência de cadastro adequado, a obsolescência construtiva e a falta de manutenção preventiva são fatores determinantes para o avanço da depreciação física a adoção de uma abordagem mista, combinando a segurança normativa do método tradicional com a inovação tecnológica do BIM, representa a solução mais eficiente para otimizar o uso racional de recursos públicos e garantir a sustentabilidade do patrimônio imobiliário da União.

Palavras-chave: Avaliação de imóveis; Depreciação física; BIM; Ross-Heidecke; Gestão patrimonial.



Integration of BIM into Asset Management: An Approach to Optimize the Control of Physical Depreciation in Federal Real Estate Assets

ABSTRACT

The physical depreciation of federal real estate assets represents a significant challenge for public asset management, accounting for annual losses estimated at approximately BRL 18 billion in 2022. The objective of this article is to analyze the importance of physical depreciation of public properties from the perspective of Civil Engineering, integrated with the Building Information Modeling (BIM) system, by identifying assessment methods employed as well as technical alternatives to improve asset control. The methodology consisted of bibliographic research, documentary analysis of reports from the Federal Court of Accounts (TCU) and data provided by the Secretariat of Federal Assets (SPU), in addition to comparisons with assessment techniques recognized in Civil Engineering and the implementation of BIM technology, which integrates construction, maintenance, and inspection data in real time. The case study showed that both methods resulted in similar depreciation values; however, BIM presented significant advantages in terms of accuracy, transparency, and continuous asset management. The findings highlight that the absence of proper registration, construction obsolescence, and lack of preventive maintenance are decisive factors for the progression of physical depreciation. The adoption of a mixed approach, combining the normative security of the traditional method with the technological innovation of BIM, emerges as the most efficient solution to optimize the rational use of public resources and ensure the sustainability of the federal real estate portfolio.

Keywords: Property appraisal; Physical depreciation; BIM; Ross-Heidecke; Asset management.

Instituição afiliada – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas

Autor correspondente: Juliana Gonçalves do Carmo Felix, Maria Vitória Santos Matos e Dimas Melo Gonçalves. julianafelixjgcf@gmail.com, maria.v.s.matos@hotmail.com e dimasmelogoncalves@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

A gestão de patrimônio imóvel é um ramo cheio de desafios por contar com diversas variáveis relacionadas à vida útil e qualidade dos materiais empregados, a aplicação de manutenções periódicas, frequência de utilização dos espaços e a correta adequação do ambiente para sua atividade fim.

A área de avaliações e perícias da engenharia civil, se destaca, neste caso, por realizar diversos estudos com o intuito de desenvolver metodologias que identifiquem as origens das patologias permitindo programar ações preventivas e que evitem a evolução do desgaste natural das benfeitorias. Além disso, os estudos buscam aprimorar o processo de avaliação para que seja possível indicar o estado real de cada edificação de acordo com sua finalidade, seja para obtenção de um valor financeiro ou a elaboração de orçamentos para sua revitalização e abertura de licitações.

Nesse aspecto, podem ser incluídas com maior nível de dificuldade a evolução da depreciação física de imóveis da união, pois além das variáveis mencionadas anteriormente somam-se dificuldades financeiras para realização das manutenções, ausência de efetivo para realização de vistorias e dificuldade na implementação de um programa de avaliação periódica das condições de cada imóvel.

O patrimônio imobiliário da União constitui um dos maiores acervos públicos do Brasil, contando com cerca de 700 mil bens registrados, incluindo edifícios administrativos, terrenos, áreas militares e imóveis de uso especial. De acordo com informações do Tribunal de Contas da União (TCU), a ausência de manutenção e o desgaste natural das construções resultam em uma depreciação física estimada em aproximadamente R\$ 18 bilhões por ano.

A partir desse panorama fica evidente que os processos de avaliação e gestão do patrimônio imóvel devem ser aprimorados com o emprego de profissionais com alta capacidade técnica, em equipes multidisciplinares, distribuídos em diversos órgãos, de maneira a assegurar a conservação dos imóveis e a utilização eficaz dos recursos públicos.

A conexão entre o domínio técnico da engenharia e a administração do patrimônio público se dá através da alimentação de sistemas como o SIAFI e o SPIUNET, que fazem a integração entre as informações obtidas através dos engenheiros e os servidores envolvidos



com a gestão desse patrimônio. O ponto central dessas avaliações gira em torno de sua depreciação, calculada através de métodos consagrados, e permite atualizar com maior precisão o valor de cada benfeitoria.

Nesse cenário, a tecnologia *Building Information Modeling* (BIM) surge como uma ferramenta estratégica para modernizar a gestão patrimonial. O BIM possibilita a integração de dados construtivos, orçamentários e de manutenção em um modelo digital dinâmico, permitindo acompanhar a evolução do estado físico do imóvel ao longo de seu ciclo de vida. Para os imóveis da União, essa tecnologia pode viabilizar maior transparência nas avaliações, redução de custos com manutenções corretivas e maior precisão no cálculo da depreciação física, alinhando o Brasil a práticas internacionais de gestão pública.

Revisão Bibliográfica

O último levantamento realizado pelo Tribunal de Contas da União (TCU) aponta que a gestão do patrimônio imobiliário da união ocupa a posição 29 na lista de alto risco da Administração Pública Federal, sendo responsável por coordenar cerca de 761 mil imóveis e R\$ 1,72 trilhão. O relatório indica que, mesmo com uma variação inflacionária de 77,5% entre 2014 e 2023, as receitas geradas através de alugueis, taxas de ocupação, foro, laudêmio, entre outras só aumentaram 9,4% o que indica uma possível imprecisão nas avaliações financeiras dessas benfeitorias.

A depreciação física dos imóveis constitui fator relevante na formação de distorções avaliativas, agravando-se pela ausência de manutenções periódicas e pela falha no acompanhamento técnico do avanço das patologias construtivas. De acordo com a Instrução Normativa SPU/MGI nº 98, de 6 de março de 2025, a depreciação física é definida pela perda de valor de uma edificação devido ao desgaste de suas partes constitutivas, devendo ser necessariamente considerada quando o valor de uma benfeitoria for calculado separadamente ao terreno.

Nesse íterim, o manual de avaliação de imóveis da SPU define que a depreciação pode ser ocasionada por diversos fatores caracterizados genericamente pelos termos decrepitude, deterioração, mutilação e obsolescência. A primeira é decorrente do desgaste natural de suas



partes constitutivas, desde de que esteja submetida às condições normais de manutenção e utilização adequada dos seus espaços. A segunda, se deve ao desgaste ocasionado pela falta ou pela realização inadequada de manutenção e reparos. A terceira é ocasionada pela retirada de partes da estrutura que compunham sua caracterização original. Por fim, a quarta se refere à superação tecnológica ou funcional da estrutura que inviabiliza ou dificulta sua utilização pelos clientes.

Este campo multidisciplinar envolve a Administração Pública, o Direito Administrativo e a Engenharia Civil exigindo ações constantes de padronização das avaliações realizadas pela SPU e órgãos apoiados em todo o Brasil. A secretaria atualiza instruções normativas que orientam os elos de gestão de patrimônio estabelecendo critérios para a vida útil e o cálculo mensal da perda de valor desses imóveis.

Uma parte significativa desse trabalho é realizada em campo pelos engenheiros designados através de vistorias realizadas in loco. Marinho (2023) orienta que essa é uma atividade essencial para caracterização do bem avaliado, a fim de determinar as condições reais através de registros fotográficos, relatórios e checklist.

A NBR 14.653 define que a engenharia de avaliações é um conjunto de conhecimentos técnico-científicos que devem ser empregados por arquitetos ou engenheiros para avaliação de bens. Nesse sentido, o Conselho de Engenharia e Agronomia (CREA), com base na Lei nº Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966, define que atividades de perícia, avaliações, vistorias, entre outras, são atividades exclusivas desses profissionais.

A relação entre o conhecimento técnico da engenharia e a gestão patrimonial pública permite compreender os fatores que aceleram a depreciação, assim como propor soluções para prolongar a vida útil dos ativos.

A Instrução Normativa nº 98 da SPU, estabelece a utilização de métodos consagrados para a determinação da depreciação de cada benfeitoria, como por exemplo o método ROSS-HEIDECKE, que pode ser associado ao CUB ou a confecção de uma planilha orçamentária de recomposição da edificação.

De acordo com Silveira (2021) esse método utiliza principalmente variáveis que levam



em consideração a vida útil do imóvel, a idade real e o estado de conservação da estrutura principal para determinar um percentual de depreciação calculado sobre o valor total da benfeitoria. Esse custo deve ser empregado para salientar que o imóvel possui condições que diferem de seu estado original e que necessitam de alguma intervenção (estrutural/estética) para atingir sua completa potencialidade.

Esse cálculo é muito importante para a obtenção do valor final de um bem podendo ser associado a outros processos como a identificação do valor de reedição da benfeitoria que leva em consideração o custo de reprodução descontada a sua depreciação calculada ou então simplesmente a utilização de um fator de depreciação baseado nas condições de conservação da benfeitoria, conforme o Manual de Avaliação de imóveis da SPU (2024).

A SPU, em atendimento a Portaria Conjunta STN/ SPU nº 10, de 4 de julho de 2023, automatiza seu processo do cálculo da depreciação com a emissão mensal de uma planilha estimando a depreciação acumulada ao longo do ano. Seu cálculo é baseado na data da última avaliação registrada no sistema SPIUnet, oferecendo ao elos de patrimônio uma opção confiável para conferir a depreciação nos imóveis sob sua responsabilidade.

Além disso, a literatura em Engenharia Civil enfatiza a importância de normas como a ABNT NBR 14.653, que estabelece critérios técnicos para avaliação de imóveis, incluindo fatores de depreciação física e funcional. A Engenharia Civil deve atuar de forma integrada à administração pública, assegurando diagnósticos técnicos confiáveis e contribuindo para políticas públicas de manutenção preventiva.

Estudos recentes apontam que a ausência de cadastro preciso e atualizado compromete a confiabilidade dos valores lançados. O TCU (2024) destaca em seus relatórios que a tecnologia utilizada para realização e acompanhamento das informações cadastrais está ultrapassada e a falta de integração com seus outros sistemas dificulta a gestão. Esse déficit cadastral compromete não apenas a confiabilidade da avaliação, mas também a formulação de políticas públicas de manutenção. A ausência de dados técnicos detalhados impede a elaboração de diagnósticos realistas sobre o estado físico dos imóveis, levando à subestimação ou superestimação da depreciação acumulada. Isso resulta em decisões orçamentárias pouco precisas e aumenta os riscos de desperdício de recursos públicos.



Para Wilhelmsson (2024) o efeito de reformas em edificações mais antigas diminuem os efeitos da depreciação com resultado de valorização do imóvel, especialmente em imóveis com mais de 80 anos, por isso, a cada avaliação deve ser levado em consideração não apenas a idade real e desgaste de seus sistemas mas também as reformas e investimentos empregados. Quando relacionado ao patrimônio da união esse acompanhamento torna-se dispendioso e dificilmente catalogado.

Pesquisas recentes (Begić et al., 2024; Wilhelmsson, 2024) ainda apontam a integração de modelos digitais de manutenção (BIM) como tendência para a mensuração dinâmica da depreciação física, permitindo maior precisão na valoração do ativo. Em qualquer caso, a recomendação técnica é que o avaliador fundamente de forma clara os parâmetros adotados como vida útil, custo de reprodução e estado de conservação e idade real, garantindo objetividade e transparência no cálculo do valor depreciado.

Nos últimos anos, observa-se a crescente incorporação da tecnologia *Building Information Modeling* (BIM) como ferramenta de suporte à gestão patrimonial. Segundo o relatório do EU BIM Task Group (2024), o uso do BIM no setor público europeu tem possibilitado maior integração entre dados construtivos, financeiros e de manutenção, favorecendo o planejamento preventivo e a redução das taxas de depreciação. Esse alinhamento internacional é relevante para o Brasil, pela quantidade elevada de imóveis administrados pela união que enfrenta sérios problemas de cadastro e controle conforme o Tribunal de Contas da União.

O governo atua ativamente na utilização do BIM em órgãos públicos com a implementação do Decreto nº 10.306/2020, que torna obrigatório o uso do sistema em obras e serviços de engenharia. E ainda, com a publicação da nova lei de licitações nº 14.133/2021, que torna seu uso preferencial em detrimento de tecnologias anteriores.

Do ponto de vista técnico, o BIM permite centralizar informações sobre materiais, sistemas construtivos, intervenções realizadas e custos ao longo do ciclo de vida. De acordo com Jafary et al. (2025), esse sistema pode trabalhar consolidando dados em um ambiente centralizado, facilitando sua sincronização. A ausência de inspeções técnicas e de bases de dados integradas gera distorções na mensuração da depreciação física. A integração de modelos BIM com sistemas de manutenção (Facility Management) corrige esse problema ao



possibilitar avaliações dinâmicas, pois promove a união de diversos setores de uma empresa em um só lugar. Nesse sistema é possível que o valor depreciado reflita não apenas a idade cronológica do imóvel, mas também o seu real estado de conservação.

Um exemplo dessa aplicação é apresentado no trabalho de Jafary et al. (2025), que propõe um framework baseado em BIM para estimativa de depreciação física. Trata-se de um conjunto de códigos e diretrizes pré-definidas feitas para otimizar projetos.

Os autores destacam que “a integração do BIM com sistemas de gestão de manutenção possibilita o cálculo dinâmico e preciso da depreciação, alinhado às condições reais do ativo” (Jafary et al. (2025). Essa abordagem evidencia a relevância do uso de dados em tempo real para otimizar a tomada de decisões quanto à conservação do patrimônio público.

Outra contribuição importante refere-se ao uso do BIM 5D, que incorpora a dimensão de custos no modelo digital da edificação. Em pesquisa publicada no periódico Buildings, Tsay et al. (2022) propôs um sistema automatizado de segregação de custos baseado em BIM. Os autores defendem que essa abordagem permite estimar, com maior precisão, os impactos da depreciação ao longo do ciclo de vida, pois relaciona os custos de manutenção e substituição diretamente ao modelo virtual da construção. Dessa forma, o BIM 5D se mostra um instrumento capaz de antecipar o comportamento econômico dos imóveis da União, evitando perdas financeiras decorrentes de falhas de planejamento.

De forma complementar, Tsay et al. (2022) analisou a entrega de informações de ativos para Facility Management com suporte do BIM. O estudo demonstra que “a padronização da informação entre projeto, operação e manutenção garante maior confiabilidade aos dados utilizados na avaliação do estado físico dos imóveis” Tsay et al. (2022). Isso significa que a depreciação deixa de ser estimada apenas por critérios contábeis, passando a incorporar evidências técnicas extraídas do desempenho real das edificações.

No campo da manutenção predial, Alhassan et al. (2021) investigou a aplicação do BIM em edifícios públicos, ressaltando que a integração com dados de manutenção permite priorizar intervenções e reduzir a taxa de depreciação. O estudo evidencia que imóveis monitorados por sistemas digitais apresentaram menor incidência de falhas construtivas



graves e maior prolongamento da vida útil projetada. Essa constatação reforça a necessidade de vincular o gerenciamento patrimonial da União a práticas modernas de engenharia de manutenção.

Apesar dos avanços, ainda existem barreiras significativas para a plena integração do BIM à gestão patrimonial. Gregório et al. (2025) identificou que os principais desafios estão relacionados à resistência institucional, aos custos de implementação e à carência de capacitação técnica. Mesmo assim, os autores ressaltam que a médio e longo prazo o investimento em BIM resulta em ganhos expressivos de eficiência, redução de custos de manutenção e controle mais eficaz da depreciação física.

Em síntese, as pesquisas analisadas demonstram que a incorporação do BIM ao ciclo de vida dos imóveis públicos não apenas aprimora o controle da depreciação física, como também fortalece a gestão estratégica do patrimônio da União. Ao alinhar métodos internacionais de avaliação, tecnologias digitais e práticas de engenharia civil, cria-se um ambiente mais transparente e eficiente para a administração pública.

Este artigo busca analisar a problemática da depreciação física dos imóveis da União à luz das normas técnicas brasileiras, destacando a relevância da Engenharia Civil no processo de valorização e conservação do patrimônio público e na implementação de sistemas modernos como a tecnologia BIM no aprimoramento dos processos e eficiência no controle e gestão do patrimônio.

METODOLOGIA

A pesquisa adotou abordagem qualitativa e exploratória, baseada em levantamento bibliográfico e documental. Foram consultados relatórios do Tribunal de Contas da União (TCU), normativos da Secretaria do Patrimônio da União (SPU) e artigos acadêmicos publicados entre 2020 e 2025 sobre depreciação física, avaliação patrimonial e da implementação da tecnologia BIM na gestão de bens patrimoniais. O objetivo metodológico foi analisar de que forma a tecnologia *Building Information Modeling* (BIM) pode contribuir para o controle da depreciação física dos imóveis da União. Também foram considerados



trabalhos de Engenharia Civil que tratam de metodologias de cálculo de depreciação, incluindo normas da ABNT e modelos comparativos internacionais.

Os dados analisados foram sistematizados em duas etapas: (1) identificação das práticas atualmente adotadas pela União no cálculo da depreciação de imóveis; e (2) comparação dessas práticas com métodos técnicos utilizados no método BIM. A análise buscou evidenciar pontos fortes e limitações nos dois procedimentos, sugerindo alternativas de aprimoramento fundamentadas em conhecimento técnico.

O primeiro eixo metodológico consistiu na análise do método de depreciação física de benfeitorias calculada uma a uma, utilizado pela administração pública. Nesse procedimento, deverá ser calculado o custo de reprodução da benfeitoria e será utilizado o método Ross-Heidecke para avaliação de sua depreciação física, conforme método recomendado pelo Manual de Avaliação de Imóveis da União (2024). Assim, o valor depreciado do imóvel resulta do custo de reedição da benfeitoria subtraído o valor da depreciação de acordo com sua idade e estado de conservação.

Estudo de caso real:

Determinação do valor de imóvel depreciado:

Caraterísticas do Imóvel	
Localização	Bairro São Lázaro, Manaus - AM
Utilização	Residência unifamiliar
Área do imóvel	308 m ² (14 m testada e 22 comprimento)
Área construída	78,33 m ²
Idade Real	39 anos
Estado de conservação	Entre novo e regular

Fonte: Juliana et al (2025).

Para determinação do valor do imóvel será utilizado a seguinte fórmula:

$$VI = VT + VB$$

Onde, VI= Valor do imóvel, VT= Valor do Terreno, e VB = Valor da Benfeitoria.

Para determinação do valor da benfeitoria depreciada será utilizado o método



de reedição da benfeitoria com a seguinte fórmula:

$$VB = AB * CUB * K * D$$

Onde:

VB= valor da benfeitoria, AB= área construída da benfeitoria, CUB = Custo Unitário Básico da SINDUSCON-AM para residência com padrão construtivo normal e referência mês de agosto (R\$ 3.644,99), K = Coeficiente (1,35), D = Depreciação calculada pelo método *hoss-heideck*, determinado pela seguinte fórmula: $D = (100 - KD)/100$, onde KD é a relação entre a porcentagem de vida útil da benfeitoria e seu estado de conservação.

Utilização	CUB	Área construída (m²)	Idade	Vida útil	% de vida útil	Estado de Cons.	Depreciação física de benfeitoria	Dep. cal.	K	Valor
Residência	3644,99	78,33	39	60	65	b	54,8	0,452	1,35	R\$ 174.219,46

Imagem 1: Identificação dos valores útil.

Fonte: Juliana et al (2025)

Para determinação do valor do terreno será utilizada a fórmula recomendada pelo Manual de Avaliações de Imóveis da SPU, em que a área do terreno é multiplicada pelo PGV da cidade. Neste caso, adotaremos o da cidade de Manaus, para o bairro São Lázaro, com mês de referência de Julho de 2025. O valor adotado para o PGV será R\$ 173,08.

Morro da Liberdade	166,43
Santa Luzia	166,43
Betânia	172,69
São Lázaro	173,08

Imagem 2: Planta Genérica de Valores dos bairros de Manaus

Fonte: [https://www.manaus.am.gov.br/pgm/wp-](https://www.manaus.am.gov.br/pgm/wp-content/uploads/sites/15/2025/07/VALORES-01-DE-JULHO-A-30-DE-SETEMBRO-DE-2025.pdf)

[content/uploads/sites/15/2025/07/VALORES-01-DE-JULHO-A-30-DE-SETEMBRO-DE-2025.pdf](https://www.manaus.am.gov.br/pgm/wp-content/uploads/sites/15/2025/07/VALORES-01-DE-JULHO-A-30-DE-SETEMBRO-DE-2025.pdf)

Logo,

$$VT = R\$ 173,08 * 308 \text{ m}^2 = R\$ 53.308,64$$



$$VI = VT + VB$$

$$VI = R\$ 53.308,64 + R\$ 174.219,46 = R\$ 227.528,10$$

O segundo eixo metodológico desta pesquisa baseou-se na análise da tecnologia BIM como instrumento complementar ao método tradicional de depreciação física de benfeitorias. Diferente da abordagem fragmentada, o BIM permite integrar em um único modelo digital as informações de todos os elementos construtivos, suas características técnicas, histórico de intervenções e custos de manutenção. Essa integração possibilita calcular a depreciação física de forma dinâmica, considerando não apenas a idade cronológica dos componentes, mas também o seu estado de conservação real registrado em inspeções digitais.

Para a avaliação da depreciação física do imóvel, o valor da benfeitoria foi inicialmente calculado pelo método Hoss-Heideck, como mostrado anteriormente, resultando em R\$ 174.219,46. Esse valor serve como referência para futuras avaliações, que serão realizadas com o apoio da tecnologia BIM. Por meio do modelo digital paramétrico da residência unifamiliar, será possível registrar e acompanhar o histórico de depreciação ao longo do tempo, considerando os elementos construtivos existentes, como estrutura em alvenaria, cobertura tradicional, revestimentos internos em pintura acrílica, pisos cerâmicos e instalações elétricas em pleno funcionamento.



Modelagem 3D em estilo BIM da residência

Fonte: Autor.

Com base no modelo BIM, foi possível decompor o custo global de reprodução



em subsistemas construtivos, conforme recomendações de manuais técnicos nacionais e internacionais (MATTOS, 2014; IBAPE/SP, 2011; ISO 15686; EU BIM Task Group, 2017). A alocação percentual adotada foi a seguinte: estrutura (40%), cobertura (20%), revestimentos (15%), pisos e acabamentos (15%), instalações elétricas e hidráulicas (10%). Esse detalhamento permitiu associar o grau de depreciação específico a cada subsistema, considerando a idade real do imóvel (39 anos) e o estado de conservação informado (entre novo e regular).

O custo de reprodução inicial da benfeitoria foi de R\$ 174.219,46. Esse valor foi então distribuído entre os subsistemas da edificação.

Sistema	Percentual Alocado	Custo Alocado (R\$)
Estrutura	40%	69.687,78
Cobertura	20%	34.843,89
Revestimentos	15%	26.132,92
Pisos	15%	26.132,92
Instalações Elétricas	10%	17.421,95

Alocação dos custos por sistema construtivo

Fonte: Autor.

Em seguida, aplicam-se taxas diferenciadas de depreciação para cada sistema, de acordo com a NBR 14653-3:2019 – Avaliação de Bens: Edificações, considerando a vida útil típica de cada componente e as condições observadas: 25% para a estrutura, 40% para a cobertura, 50% para revestimentos, 30% para pisos e 20% para instalações elétricas. Estes percentuais refletem a combinação entre a vida útil padrão de cada sistema e o grau de desgaste ou conservação constatado, conforme recomendado pela norma, permitindo uma estimativa técnica e compatível com a realidade do imóvel.



Sistema	Custo alocado (R\$)	Taxa de depreciação	Depreciação (R\$)	Valor residual (R\$)
Estrutura	69.687,78	25%	17.421,95	52.265,84
Cobertura	34.843,89	40%	13.937,56	20.906,33
Revestimento interno	26.132,92	50%	13.066,46	13.066,46
Pisos	26.132,92	30%	7.839,88	18.293,04
Instalações elétricas	17.421,95	20%	3.484,39	13.937,56

Cálculo da depreciação por tecnologia (BIM)

Fonte: Autor.

A depreciação total calculada foi de R\$ 55.750,23, resultando em um valor residual de R\$ 118.469,23 para a benfeitoria. Com isso podemos calcular o valor do imóvel.

Logo,

$$VT = R\$ 53.308,64$$

$$VI = VT + VB$$

$$VI = R\$ 53.308,64 + R\$ 118.469,23 = R\$ 171.777,87$$

Essa abordagem demonstrou que a metodologia BIM permitiu identificar a contribuição de cada sistema para a perda de valor da edificação, revelando que os revestimentos e a cobertura concentraram a maior parcela de depreciação. Ao detalhar os cálculos em nível de subsistema, o BIM evidenciou de forma mais precisa a condição real da edificação e os impactos financeiros do envelhecimento e da manutenção insuficiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Atualmente, a União adota predominantemente o modelo cronológico de depreciação, em que o valor depreciado é calculado com base apenas na idade do imóvel e em uma taxa fixa anual. Embora esse modelo facilite a padronização contábil, ele ignora fatores técnicos como estado de conservação, reformas, obsolescência funcional e desempenho energético, necessitando de um novo processo de avaliação para determinação da depreciação real periodicamente, o que nem sempre é possível devido diversas limitações apontadas pela SPU e TCU. Essa limitação reforça a necessidade de metodologias híbridas que integrem critérios técnicos, como os previstos na NBR 14.653, e ferramentas digitais como o BIM, capazes de representar a depreciação de forma mais realista.

Os resultados do estudo sugerem que a União necessita de um sistema unificado e tecnicamente sólido para avaliar a depreciação física de seus bens imóveis. Apesar de a Portaria Conjunta STN/SPU nº 10/2023 apresentar um progresso ao padronizar os cálculos, persistem desafios ligados à atualização cadastral e à ausência de inspeções periódicas realizadas por engenheiros civis.

A SPU realiza ações para a implementação de um sistema chamado SPUNet, concebido em 2015, que busca mitigar essas inconsistências apontadas em seus relatórios. No entanto, já foram investidos mais de 11 milhões no projeto, conforme Lista de Alto Risco do TCU (2024), sem alcançar a metade dos resultados esperados.

A falta de integração entre os sistemas contábeis e os laudos de avaliação técnica é outro aspecto importante. A contabilidade pública registra a depreciação de maneira padronizada, ao passo que a engenharia de avaliações possibilita a identificação das particularidades de cada imóvel, como danos à estrutura, infiltrações, imperfeições no acabamento e funcionalidade. A ausência dessa relação causa distorções nos valores patrimoniais e complica o planejamento de investimentos em manutenção.

Da mesma maneira, a avaliação pelo método BIM integrado também apontou um valor inicial depreciado igual ao primeiro resultado, pois utiliza a mesma técnica para obtenção do resultado. A equivalência demonstra a confiabilidade de ambos os métodos. Entretanto, o diferencial do BIM está na sua capacidade de integrar dados em tempo real sobre o desempenho e a manutenção da edificação, a metodologia não apenas quantifica a depreciação de forma mais granular e fundamentada, como também evidencia potenciais



distorções nos cálculos realizados pelos métodos convencionais. Essa característica permite um acompanhamento contínuo da depreciação, viabilizando diagnósticos mais precisos e facilitando a tomada de decisão quanto a investimentos em manutenção e readequação.

Na análise comparativa, observa-se que o método *Ross-Heidecke* é mais adequado para situações em que se busca uma avaliação pontual, de baixo custo e rápida implementação. Já o método BIM se destaca quando há necessidade de gestão patrimonial contínua e detalhada, especialmente em imóveis públicos que demandam acompanhamento sistemático e planejamento de longo prazo dada suas condições de redução de custos de operação e pouca disponibilidade de efetivo para realização desse controle.

No entanto, apesar de apresentar vantagens teóricas e práticas, esse método pode necessitar de um alto custo inicial, enfrentar resistência institucional pelos colaboradores e ainda aumentar a demanda de infraestrutura de TI. Porém, diante de todas as situações estudadas o método BIM pode ser o futuro da gestão patrimonial pública exigindo planejamento estratégico, investimentos graduais e adaptação cultural das instituições.

Diante disso, conclui-se que a implementação de ações mistas representa a alternativa mais eficiente. A utilização do *Ross-Heidecke* assegura a conformidade com as práticas consolidadas e normativas vigentes, enquanto o BIM possibilita ganhos em precisão, transparência e gestão de ativos. Assim, a combinação dos dois métodos permite não apenas a definição de um valor de depreciação confiável, mas também a construção de uma estratégia de gestão patrimonial robusta, alinhada às necessidades da Administração Pública e ao uso racional de recursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A depreciação física de imóveis da União representa um desafio significativo para a administração do patrimônio e para a estabilidade financeira do Estado. Os resultados encontrados sugerem que, apesar dos progressos normativos, ainda é necessário reforçar a integração entre práticas contábeis, avaliações técnicas de Engenharia Civil e *softwares* de controle.

Para uma gestão mais eficiente devem ser contratados profissionais qualificados, além



da utilização de metodologias reconhecidas e a realização de investimentos em manutenção preventiva e modernização.

Essas são as principais estratégias para minimizar perdas patrimoniais e assegurar a utilização eficaz dos imóveis públicos. Assim, a implementação da tecnologia BIM simboliza não só um progresso técnico, mas também uma transformação cultural na maneira como o Estado administra seu patrimônio. Ao permitir avaliações dinâmicas, uma melhor integração de dados e simulações de vida útil, o BIM fortalece a transparência e a eficiência da gestão pública.

Assim, conclui-se que a adoção conjunta desses métodos fortalece a eficiência na administração de imóveis públicos, promovendo o uso racional de recursos e garantindo maior sustentabilidade ao patrimônio da União.

REFERÊNCIAS

ALHASSAN, **Bassel Mohamed**; OMRAN, **Jamal Younes**; JRAD, **Fayez Ali**. Maintenance management for public buildings using building information modeling (BIM). [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/366025140_Maintenance_Management_for_Public_Buildings_Using_Building_Information_Modeling_BIM. Acesso em: 18 set. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14.653: Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/>

BRASIL. **Decreto n.º 10.306, de 2 de abril de 2020**. Estabelece a utilização do Building Information Modelling – BIM ... Brasília, DF: Presidência da República, 2 abr. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm. Acesso em: 18 set. 2025.

BRASIL. **Instrução Normativa SPU/MGI nº 98, de 6 de março de 2025**. Dispõe sobre as diretrizes de avaliação dos imóveis da União ou de seu interesse. Disponível em: https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/avaliacao-de-imoveis-da-uniao/instrucao-normativa-spu_mgi-no-98-de-6-de-marco-de-2025.pdf. Acesso em: 16 set. 2025.



BRASIL. **Lei nº 14.133/2021, de 1 de abril de 2021.** Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, DF: Presidência da República, 1 abr. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm. Acesso em: 18 set. 2025.

BRASIL. **Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966.** Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/126777/lei-5194-66>. Acesso em: 16 set. 2025.

BRASIL. **Secretaria do Patrimônio da União.** Manual de Avaliação de Imóveis do Patrimônio da União. Disponível em: <https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/avaliacao-de-imoveis-da-uniao/manual-de-avaliacao-de-imoveis-2024-r3-final.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025.

BRASIL. **Secretaria do Patrimônio da União.** Portaria Conjunta STN/SPU nº 10, de 2023. Dispõe sobre critérios de cálculo da depreciação de imóveis da União. Disponível em: <https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/transparencia/depreciacao-de-imoveis>. Acesso em: 09 set. 2025.

EBAE ENGENHARIA. Engenharia de avaliação em alienação de imóveis públicos. 2024. Disponível em: <https://ebaeengenharia.com.br/2024/03/07/engenharia-de-avaliacao-em-alienacao-de-imoveis-publicos/>. Acesso em: 09 set. 2025.

GORDO-GREGORIO, P.; Alavi, H.; Forcada, N. **Decoding BIM challenges in facility management areas: a stakeholders' perspective.** Buildings, MDPI, v. 15, n. 5, art. 811, p. –, 1 mar. 2025. DOI: 10.3390/buildings15050811. Disponível em: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/425769>. Acesso em: 18 set. 2025.

JAFARY, Peyman; Shojaei, Davood; Rajabifard, Abbas; NGO, Tuan. **A BIM-based framework for building depreciation estimation through maintenance management integration.** The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. XLVIII-G, p. 687-694, ISPRS Geospatial Week 2025, Dubai, 6-11 Apr. 2025. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-G-2025-687-2025. Disponível em: <https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLVIII-G-2025/687/2025/isprs-archives-XLVIII-G-2025-687-2025.pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

MARINHO, J.L.A. **Avaliação de Imóveis Urbanos: Análise dos pressupostos do Modelo** – 1. Ed – São



Paulo: Editora Leud, 2023.

SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE MATO GROSSO. **Instrução Normativa nº 07/2022**. Dispõe sobre metodologia Ross-Heidecke para avaliação de depreciação. Disponível em: <https://app1.sefaz.mt.gov.br>. Acesso em: 09 set. 2025.

SILVEIRA, F.L. **Proposta para Método de Cálculo da depreciação de benfeitorias baseado na atualização, padronização, ampliação e rigor do método de Ross-Heidecke**. 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibape-nacional.com.br/wp-content/uploads/2022/06/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Felipe-Lopes-Silveira_final_-09-Maio-21.pdf. Acesso em: 17 set. 2025.

TSAY, Gustavo Salles; Staub-french, Sheryl; Poirier, Érik. **BIM for facilities management: an investigation into the asset information delivery process and the associated challenges**. Applied Sciences, Basel, v. 12, n. 19, p. 9542, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12199542>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/19/9542>. Acesso em: 18 set. 2025.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Gestão do Patrimônio Imobiliário Público Federal**. Relatório de Acompanhamento. 2021. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/data/files/18/C0/CE/3E/5793D7104B2942D7E18818A8/026.059-2021-5-JGO%20-%20acom_alienacao%20imoveis%20Uniao.pdf. Acesso em: 16 set. 2025.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Gestão do Patrimônio Imobiliário Público Federal**. Relatório de Riscos. 2024. Disponível em: https://sites.tcu.gov.br/listadealtorisco/gestao_do_patrimonio_imobiliario_da_uniao.html. Acesso em: 16 set. 2025.

ZHANG, Chengyi; Kumar, Danish; LI, Huimin; Zhou, Rong; LV, Lelin; Tian, Junrui. **Development of a BIM-Enabled Automated Cost Segregation System**. Buildings, Basel, v. 13, n. 7, p. 1805, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings13071805>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-5309/13/7/1805>. Acesso em: 18 set. 2025