

**BIM associado ao Facility Management: Estudo de caso da Unidade  
Semi-Intensiva do Hospital Militar de Área de Recife-PE**

**Alita Andrade Gama de Oliveira**

Mestaranda, UPE, Brasil

aago@poli.br

ORCID iD 0009-0008-4176-2163

**Bianca Maria Vasconcelos Valério**

Professora Doutora, UPE, Brasil

bmwv@poli.br

ORCID iD 0000-0002-5968-9581

**Willames de Albuquerque Soares**

Professor Doutor, UPE, Brasil

was@poli.br

ORCID iD 0000-0003-3268-7241

Submissão: 05/08/2025

Aceite 18/11/2025

OLIVEIRA, Alita Andrade Gama de; VALÉRIO, Bianca Maria Vasconcelos; SOARES, Willames de Albuquerque.

BIM associado ao Facility Management: Estudo de caso da Unidade Semi-Intensiva do Hospital Militar de  
Área de Recife-PE. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 14, n. 91, p. e2531, 2026.

DOI: [10.17271/23188472149120266225](https://doi.org/10.17271/23188472149120266225). Disponível

em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/6225](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/6225).

Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## **BIM associado ao Facility Management: Estudo de caso da Unidade Semi-Intensiva do Hospital Militar de Área de Recife-PE**

### **RESUMO**

**Objetivo** – Desenvolver um modelo para aplicação do Building Information Modeling (BIM) associado à gestão de Facilities em Unidade Semi-Intensiva hospitalar por meio de diagnóstico dos processos de gestão existentes da Unidade Semi-Intensiva em funcionamento do Hospital Militar de Área de Recife.

**Metodologia** – A análise foi conduzida por meio de levantamento de dados do hospital, realização de visita ao local de estudo, análise qualitativa dos dados, diagnóstico dos processos de gestão existentes, realização da modelagem do ambiente de estudo e simulações através de softwares.

**Originalidade/relevância** – Aplicação do Building Information Modeling (BIM) associado ao Facility Management (FM) na fase de uso, operação e manutenção no contexto hospitalar. O intuito é alcançar uma gestão mais eficiente, tendo em vista que os edifícios de saúde envolvem um complexo sistema de instalações, equipamentos e espaços que precisam ser constantemente monitorados.

**Resultados** – Foi observado que a integração entre BIM e FM em ambientes hospitalares representa uma oportunidade concreta de avanço na gestão de ativos físicos e operacionais das unidades de saúde. Proporcionando uma visualização mais apurada dos sistemas prediais, centralização dos dados, promove a rastreabilidade de componentes e contribui para uma tomada de decisão mais assertiva por parte dos gestores de manutenção. Entretanto, o processo de consolidação e estruturação das informações para alimentar o modelo BIM com dados relevantes ao Facility Management (FM) tem se mostrado um dos grandes desafios.

**Contribuições teóricas/metodológicas** – A pesquisa demonstra a importância do fluxo de trabalho colaborativo com uso do modelo BIM associado ao Facility Management em ambientes hospitalares, algo ainda pouco difundido na literatura. Além disso torna-se uma ferramenta bastante útil e com potencial de desenvolvimento para a gestão de ativos e centralização de dados operacionais.

**Contribuições sociais e ambientais** – O estudo contribui socialmente para a melhoria da qualidade e segurança dos pacientes, otimização dos recursos e criação de um ambiente hospitalar mais funcional e confiável para os profissionais de saúde. E as contribuições ambientais envolvem a redução do consumo de recursos (como energia e água), redução de consumo de papéis para envio das ordens de serviço, impressões diversas de manuais, plantas, checklists e uma melhoria da gestão de inventário e matérias evitando o excesso de estoque de peças de reposição e insumos, devido a precisão dos dados de ativos no modelo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hospital. Building Information Modeling. Facility Management.

## **BIM associated with Facility Management: A Case study of the semi-intensive unit at the Recife-PE Area Military Hospital**

### **ABSTRACT**

**Objective** – To develop a model for the application of Building Information Modeling (BIM) associated with Facilities Management (FM) in a hospital Semi-Intensive Unit, based on the diagnosis of the existing management processes in the operational Semi-Intensive Unit of the Military Area Hospital in Recife.

**Methodology** – The analysis was conducted through data collection from the hospital, on site visits to the study location, qualitative data analysis, diagnosis of existing management processes, modeling of the study environment, and simulations using specific software.

**Originality/Relevance** – Application of BIM associated with Facility Management (FM) in the use, operation, and maintenance phase within the hospital context is highly relevant. The aim is to achieve more efficient management, considering that healthcare facilities involve complex systems of installations, equipment, and spaces that require continuous monitoring.

**Results** – It was observed that the integration between BIM and FM in hospital environments represents a concrete opportunity to advance the management of physical and operational assets in healthcare units. This integration enables more accurate visualization of building systems, data centralization, improved component traceability, and contributes to more assertive decision-making by maintenance managers. However, the process of consolidating and

structuring information to populate the BIM model with data relevant to FM has proven to be one of the major challenges.

**Theoretical/Methodological Contributions** – The research demonstrates the importance of a collaborative workflow using BIM model associated with FM in hospital environments, an approach that remains underexplored in the literature. Furthermore, this integration proves to be a highly useful tool with potential for further development in asset management and the centralization of operational data.

**Social and Environmental Contributions** – The study contributes socially by improving patient quality of care and safety, optimizing resources, and creating a more functional and reliable hospital environment for healthcare professionals. Environmental contributions include reduced consumption of resources (such as energy and water), decreased use of paper for issuing work orders, and prints manuals, blueprints, and checklists, as well as improved inventory and materials management. This enhanced management helps prevent excess stock of spare parts and supplies due to the accuracy of the asset data within the model.

**KEYWORDS:** Hospital. Building Information Modeling. Facility Management.

### **BIM associado a la Gestión de Instalaciones: estudio de caso de la unidad de cuidados semi-intensivos del Hospital Militar de Area de Recife-PE**

#### **RESUMEN**

**Objetivo** – Desarrollar un modelo para la aplicación de Building Information Modeling (BIM) asociado a la Gestión de Facilities (Facility Management - FM) en una Unidad Semi-Intensiva hospitalaria, mediante el diagnóstico de los procesos de gestión existentes en la Unidad Semi-Intensiva operativa del Hospital Militar de Área de Recife.

**Metodología** – El análisis se llevó a cabo mediante la recopilación de datos del hospital, la realización de una visita al sitio de estudio, el análisis cualitativo de los datos, el diagnóstico de los procesos de gestión existentes, la modelización del entorno de estudio y simulaciones de softwares.

**Originalidad/Relevancia** – La aplicación de BIM asociado al FM en la fase de uso, operación y mantenimiento en el contexto hospitalario. La intención es lograr una gestión más eficiente, teniendo en cuenta que los edificios de salud implican un complejo sistema de instalaciones, equipos y espacios que deben ser monitoreados constantemente.

**Resultados** – Se observó que la integración entre BIM y FM en entornos hospitalarios representa una oportunidad concreta para el avance en la gestión de activos físicos y operativos de las unidades de salud. Proporciona una visualización más precisa de los sistemas de construcción, centralización de datos, promueve la trazabilidad de componentes y contribuye a una toma de decisiones más asertiva por parte de los gestores de mantenimiento. Sin embargo, el proceso de consolidación y estructuración de la información para alimentar el modelo BIM con datos relevantes para el FM ha demostrado ser uno de los mayores desafíos.

**Contribuciones Teóricas/Metodológicas** – La investigación demuestra la importancia del flujo de trabajo colaborativo utilizando el modelo BIM asociado al FM en entornos hospitalarios, un tema aún poco difundido en la literatura. Además, se convierte en una herramienta muy útil y con potencial de desarrollo para la gestión de activos y la centralización de datos operativos.

**Contribuciones Sociales y Ambientales** – El estudio contribuye socialmente a la mejora de la calidad y seguridad de los pacientes, la optimización de los recursos y la creación de un entorno hospitalario más funcional y confiable para los profesionales de la salud. Las contribuciones ambientales implican la reducción del consumo de recursos (como energía y agua), la reducción del consumo de papel para el envío de órdenes de trabajo, diversas impresiones de manuales, planos y listas de verificación (checklists), y una mejora en la gestión de inventario y materiales, evitando el exceso de existencias de piezas de repuesto e insumos gracias a la precisión de los datos de activos en el modelo.

**PALABRAS CLAVE:** Hospital. Building Information Modeling. Facility Management.

## RESUMO GRÁFICO



## 1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento das informações na Indústria da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) vem passando nos últimos dez anos por melhorias significativas, principalmente com o advento do *Building Information Modeling* (BIM) (Lobato; Rachid; Ferreira, 2022). O BIM atua como uma plataforma comum que promove a colaboração e a coordenação entre os diferentes componentes do projeto (Sampaio et al., 2023).

Segundo a norma internacional ISO 29481-1:2016 (2016), o BIM é uma tecnologia digital que possibilita a representação e a visualização de informações fundamentais para o planejamento, projeto, construção e operação de instalações construídas. Esta abordagem que se aplica a todas as fases do ciclo de vida de um empreendimento busca uma gestão mais eficiente da informação e sustentabilidade.

No Brasil, a Norma de Desempenho das Edificações, a NBR 15575 (2013), reforça a importância da manutenção adequada ao longo da vida útil das construções. A norma estabelece critérios que visam garantir segurança, conforto e durabilidade, tornando essencial o planejamento e a execução de ações de manutenção para preservar o desempenho dos sistemas da edificação.

Assim, aliado à evolução tecnológica no setor da construção civil a aplicação do *Facilities Management* ou *Facility Management* (FM) vem sendo cada vez mais difundido. De acordo com Wiggins (2021) o termo teve origem no avanço científico seguido pela expansão significativa na gestão de escritórios em meados do século XX. A NBR ISO 41.011:2019 (2019) define *Facility Management* (FM) como a integração de pessoas, propriedades e processos de um ambiente edificado com a finalidade de melhorar a sua produtividade e a qualidade de vida das pessoas que a utilizam. Sacks et al. (2021) destacam a importância do fluxo de trabalho colaborativo do uso do BIM para evitar perdas de informação ao longo das etapas e potencializar a qualidade na operação do edifício. Faroni (2017) afirma que a etapa de uso, operação e manutenção de uma edificação está associada ao Facility Management (FM), que consiste na gestão integrada de processos e informações das áreas de engenharia, arquitetura e administração.

É importante compreender as etapas do ciclo de vida de uma edificação onde inicia-se com a fase de estudo de viabilidade, para identificar as necessidades do empreendimento e na sequência evolui-se para o projeto. A segunda fase, de acordo com Sousa (2016), fase de construção, é a etapa onde tem-se a oportunidade de redução de custos, o que a torna a mais valiosa e os profissionais buscam meios mais econômicos de executá-la. Na terceira fase inicia-se o processo com maior duração do empreendimento que é a etapa de operação e manutenção. Schneider (2018) afirma que esta fase é muito importante, pois os custos globais do empreendimento são utilizados por meio da manutenção, administração e operação. Além disso esta etapa representa cerca de 85% do custo total da edificação e 15% do custo total do empreendimento está alocado para fase de projeto e construção (Lu et al., 2018).

Segundo Pereira e Correia (2019), no Brasil, a valorização da implementação do BIM no setor público foi constatada com a criação de um comitê estratégico interministerial para uma maior disseminação do assunto. Em seguida, o Decreto 9.377/18 (BRASIL, 2018), representou um passo muito importante, pois exige o uso desta tecnologia para a contratação

de serviços e obras públicas a partir de 2021. A adoção do BIM vem sendo promovida tanto por organizações públicas como pelas entidades privadas como uma estratégia para aprimorar a integração entre as disciplinas, evitar falhas e retrabalhos, além de tornar os processos mais econômicos e eficientes (Ghorbany; Noorzai; Yousefi, 2023; Ozcan-Deniz; Lokhandwala, 2023).

O Decreto nº 10.306 (BRASIL, 2020), promulgado no Brasil, vem corroborar também com as diretrizes para a utilização do BIM, e faz referência a fase de operação e manutenção, etapa esta que entrará em vigor em 2028. Nessa etapa, o uso do *Building Information Modeling* (BIM) será ampliado para abranger todo o ciclo de vida das obras públicas, incluindo o gerenciamento e a manutenção dos empreendimentos após a construção. Oliveira et al. (2024) ratificam que o uso do BIM na gestão e manutenção das edificações revela-se uma abordagem eficaz, especialmente devido à sua capacidade de documentar a vida útil da construção, minimizando retrabalhos. Portanto, estes aspectos foram considerados como motivadores dessa pesquisa para antever situações que serão exigidas em um futuro próximo.

Segundo Suzuki (2020), os benefícios de integração entre o BIM e FM são significativos na redução do tempo de resposta e na possibilidade de proporcionar uma gestão mais eficiente. Eastman et al. (2011) também afirmam que os modelos 3D podem ser considerados importantes bancos de dados, capazes de armazenar informações geométricas e não geométricas, que possibilitam o gerenciamento eletrônico das informações ao longo do ciclo de vida de uma edificação.

Desta forma, com o crescimento expressivo da disseminação da tecnologia e informatização no setor da AECO isto vem a proporcionar melhorias nos empreendimentos desde a concepção até a fase de operação e manutenção. Nesse contexto, torna-se de suma importância a implementação dessas novas tecnologias e neste estudo a abordagem será especificamente para os empreendimentos de saúde, pois são entidades que contemplam complexos sistemas de fluxos, instalações, funções e estão em constante transformações físicas para um melhor atendimento do paciente. Naghshbandi (2016) afirma que o setor de FM possui o desafio de administrar uma grande quantidade de dados gerados no decorrer de todo o ciclo de vida da edificação hospitalar.

A infraestrutura dos edifícios de saúde envolve um complexo sistema de instalações, equipamentos médicos, e espaços que precisam ser constantemente monitorados, atualizados e mantidos. As normas regulatórias são rígidas, a demanda por eficiência é constante e o ambiente precisa garantir segurança para os pacientes e agilidade nos serviços. Aquino (2018) destaca que as manutenções em unidades hospitalares não devem ser apenas realizadas de forma corretiva, pois estas edificações exigem uma atenção constante na segurança do paciente, para que não haja riscos desnecessários que comprometam a saúde.

A abordagem desta pesquisa se dará em uma Unidade Semi-Intensiva (UCI ou Unidade de Cuidados Intermediários) que desempenha um papel crucial no hospital, atuando como um elo entre a UTI (Unidade de Terapia Intensiva) e as enfermarias convencionais. O Conselho Federal de Medicina (2020) afirma que a Unidade Semi-Intensiva é um ambiente que visa ao atendimento de pacientes de gravidade intermediária, considerados como de risco moderado e que não correm risco imediato de morte. Esses pacientes requerem monitorização contínua durante as 24 horas do dia e cuidados semi-intensivos, intermediários entre a unidade de internação da enfermaria e a UTI, necessitando de equipamentos e equipe multidisciplinar



especializada.

Durdyev et al. (2022) afirmam que o uso do BIM associado ao FM afetará positivamente o futuro da indústria da gestão das instalações bem como a digitalização do ambiente construído. Assim, o uso do BIM para fins de FM é um avanço importante (Kong et al., 2022; Wu; Lepech, 2020). Contudo, apesar do seu potencial e benefícios, o uso do BIM para FM permanece limitado e necessita de progressos (Luo; Pritoni; Hong, 2021; Pinti; Codinhoto; Bonelli, 2022; Valinejadshoubi et al., 2021). Zhan et al. (2019) apontam que isso é perceptível especialmente pelo fato de que há mais estudos abordando as aplicações do BIM nas fases iniciais dos empreendimentos do que para as instalações após construção.

Portanto, dada a relevância do tema e a lacuna na literatura na fase de uso, operação e manutenção, o direcionamento deste estudo visa aprofundar mais o assunto no contexto específico do ambiente de saúde com o intuito de conseguir alcançar uma gestão mais eficiente através da inovação tecnológica. Suzuki (2020) afirma que a interação entre essas tecnologias se encontra ainda distante do cenário atual da AECO, devido a falta de conhecimento da interligação das ferramentas e da baixa maturidade BIM aplicada ao longo do ciclo de vida do empreendimento a nível nacional.

## 2 OBJETIVOS

Desenvolver um modelo para aplicação do *Building Information Modeling* (BIM) associado à gestão de Facilities em Unidade Semi-Intensiva hospitalar por meio do diagnóstico dos processos de gestão existentes na Unidade Semi-Intensiva em funcionamento do Hospital Militar de Área do Recife.

7

## 3 METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentados os procedimentos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, incluindo a descrição dos métodos adotados para alcançar os objetivos propostos.

Assim, o fluxo das etapas adotadas estruturou-se da seguinte forma:

- Histórico e caracterização da área de estudo;
- Diagnóstico dos processos de gestão existentes;
- Realização da modelagem do ambiente de estudo;
- Simulações através de softwares BIM-FM;

A seleção do hospital estudado se deu por este abranger aspectos histórico, social e econômico de grande relevância para a cidade do Recife, sendo uma das instituições de saúde mais antigas da cidade.

O diagnóstico da gestão da manutenção da Unidade Semi-Intensiva, em funcionamento, considerou os aspectos técnicos, organizacionais, normativos e de desempenho. Portanto, foi realizada a visita no hospital para colher as informações referentes a caracterização do atendimento da unidade, levantamento documental (manuais, plantas e planos de manutenção) e avaliação da estrutura organizacional da equipe.

Em seguida foi elaborado o modelo BIM a partir do recebimento da planta baixa em Autocad 2D fornecida pelo hospital. O software que optou-se utilizar foi o Revit, da plataforma da Autodesk e ele foi escolhido por se tratar de um software paramétrico e capaz de inserir informações geométricas e não geométricas, fundamental para a gestão da manutenção.

Buscou-se identificar o software de FM que associado ao modelo BIM seja capaz de contribuir para a redução de erros nos processos de gestão e manutenção. Essas falhas foram detectadas no diagnóstico da unidade semi-intensiva em funcionamento e o intuito das simulações é gerar benefícios e rapidez para a nova unidade que será inaugurada.

Após análise comparativa na literatura referente aos softwares que fazem associação do BIM-FM e o que melhor se adequa à hospitais foi escolhido o Dalux FM para realizar simulações e testes na nova Unidade Semi-Intensiva. Portanto com a associação ao Dalux FM a nova Unidade Semi-Intensiva passará a dispor de um modelo digital capaz de realizar:

- emissão de ordens de serviço por ativos específicos;
- acompanhamento de planos de manutenção preventiva;
- visualização em 3D da localização dos componentes críticos;
- inserção de documentos técnicos acessíveis por QR Code;
- controle de indicadores, falhas recorrentes e pendências de inspeção.

#### **4 RESULTADOS**

Serão explanados os resultados da pesquisa que envolvem as Unidades Semi-Intensivas do hospital em questão. O enfoque principal é a integração entre BIM-FM no contexto hospitalar para gestão da manutenção, além de considerações gerais sobre o processo de compartilhamento de dados entre os softwares utilizados.

##### **4.1 Objeto de estudo**

O Hospital Militar de Área do Recife (Figura 1), situado à Rua do Hospício, no bairro da Boa Vista, em Recife-PE (Figura 2) atende a diversas especialidades, sendo denominado como um hospital geral. De acordo com a Câmara Municipal do Recife (2017) o HMAR prima por manter a tradição de um atendimento humanizado ao mesmo tempo em que busca a inovação em técnicas e equipamentos.



Figura 1 – Fachada Principal Hospital Militar de Área do Recife



Fonte: Autores (2025).

O Hospital foi inaugurado em 19 de julho de 1817, quando o Governador da Província de Pernambuco, Capitão General Luiz do Rego Barreto, autorizou o início das atividades do hospital, que utilizou, inicialmente, o pavimento térreo e o primeiro pavimento do Convento do Carmo em Recife-PE. Em 1832, o hospital foi transferido para um edifício junto à Igreja da Soledade (Hospital Militar de Área do Recife, 2015).

O movimento que ocorreu em Recife em 1848, conhecido como Revolta Praieira, representou um grande desafio para o hospital, pois suas acomodações ficaram superlotadas de feridos.

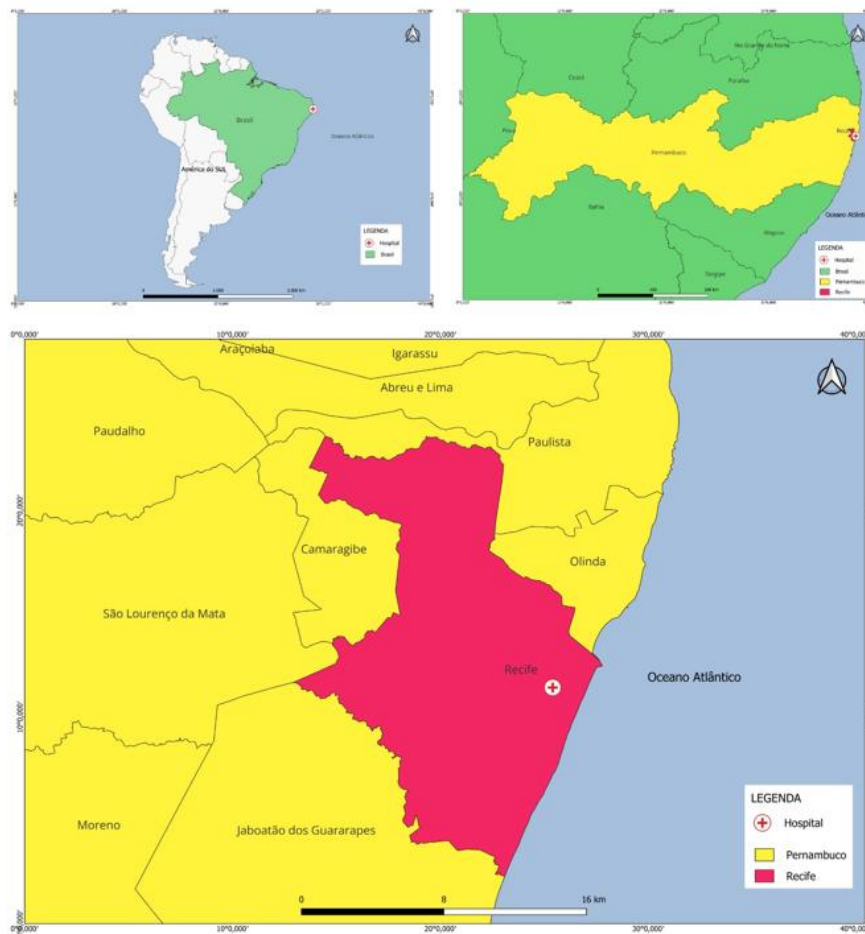
Em 1854, o Ministro da Guerra determinou a construção de um novo edifício para o hospital, cuja localização ficou definida como sendo o terreno situado no fundo do aquartelamento da Rua do Hospício. Com a conclusão da obra no final de 1858, as atividades hospitalares puderam, efetivamente, ter início em 1859 (Hospital Militar de Área do Recife, 2015).

Em 1864, devido a Guerra do Paraguai, houve uma redução significativa das tropas existentes em Recife, que se deslocaram para a área do conflito. Por esse motivo, o hospital foi transformado em Enfermaria. Alguns anos após o término do conflito, a Enfermaria foi novamente transformada em hospital e em 1953 teve a denominação de Hospital Geral (Hospital Militar de Área do Recife, 2015).

Em 2003, foram construídas novas edificações que abrigam a policlínica, o pronto atendimento médico, o setor de radiologia e fisioterapia. Desde então o hospital vem passando por inúmeras reformas e ampliações para melhor atender aos usuários.

Unidades hospitalares são sistemas complexos que estão em constante reforma para melhor atender ao paciente. Dessa forma, optou-se pela escolha da unidade semi-intensiva para investigação nessa pesquisa, pois além de ser um ambiente que requer tratamentos especializados para pacientes em estado grave, necessita de estar em constante funcionamento sem que problemas de manutenção tanto no espaço físico quanto nos equipamentos venham causar danos aos pacientes.

Figura 2 – Localização Geográfica do Hospital

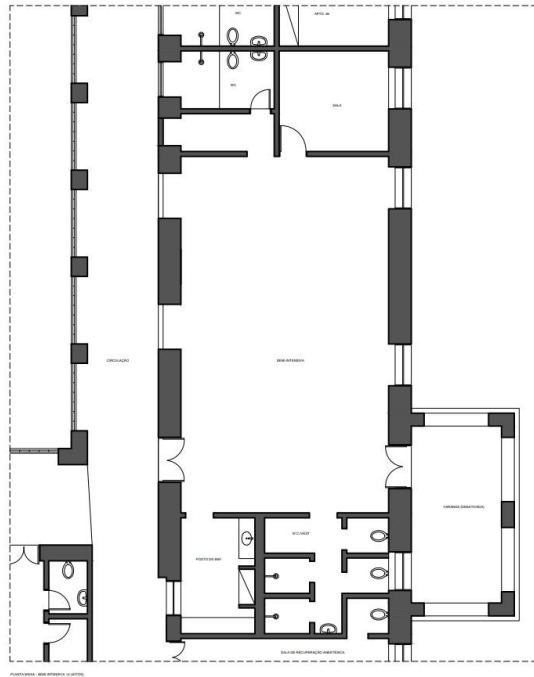


Fonte: Autores (2025).

#### 4.2 Diagnóstico da Unidade Semi-Intensiva em funcionamento

A seguir foi destacado o trecho correspondente da Unidade Semi-Intensiva (Figura 3) que encontra-se em funcionamento e um dos leitos desta unidade (Figura 4).

Figura 3 – Planta baixa Unidade Semi-Intensiva em funcionamento



Fonte: Exército Brasileiro.

Figura 4 – Leito Unidade Semi-Intensiva em funcionamento



Fonte: Autores (2025).

Atualmente a Unidade Semi-Intensiva em questão funciona com 4 leitos, 24 horas por dia e atende pacientes que necessitam de cuidados intermediários, ou seja, mais complexos do que os da enfermaria comum, mas que ainda não demandam de UTI. Esse tipo de leito está equipado com uma infraestrutura técnica e assistencial, para monitoramento clínico frequente e intervenções rápidas, caso necessário.

Os principais elementos presentes no leito dessa Unidade Semi-intensiva são:

- Cama hospitalar elétrica :com regulação de altura e inclinação, controle por botões e que permite posicionamento adequado do paciente;
- Cabeceira com régua: fixada com pontos de energia, gases medicinais e comunicação;
- Gases medicinais: tomadas para oxigênio, ar comprimido medicinal e vácuo (para aspiração);
- Monitor multiparâmetro: dispositivo que registra sinais vitais como frequência cardíaca, pressão arterial, saturação de oxigênio, temperatura e ritmo respiratório;
- Bomba de infusão: equipamento que controla com precisão a administração de medicamentos intravenosos;
- Suporte de soro e bomba fixada: estrutura para pendurar soro e bolsas de infusão;
- Sistema de chamada de enfermagem: botão que permite ao paciente chamar a equipe de enfermagem em caso de necessidade;
- Interruptores e tomadas elétricas: para aparelhos médicos e eletrônicos auxiliares;
- Cortinas de privacidade: para isolar visualmente cada leito, respeitando a privacidade do paciente.

Todos esses elementos associados ao espaço do paciente devem funcionar de forma ininterrupta e de acordo com as normativas da Vigilância Sanitária. Portanto, a gestão ágil e de qualidade de todo esse sistema é fundamental, para o conforto e segurança do paciente. A seguir serão descritos os procedimentos observados nesse ambiente que interferem diretamente no funcionamento desta unidade.

Com relação aos processos adotados para manutenção dos equipamentos do hospital, e especificamente também da Unidade Semi-Intensiva o engenheiro clínico da empresa terceirizada contratada informou que a equipe utiliza o aplicativo NeoVero que é capaz de gerenciar o parque de equipamentos médico hospitalares em todo o seu ciclo de vida. O app tem diversas funcionalidades como pode ser observado na Figura 5.

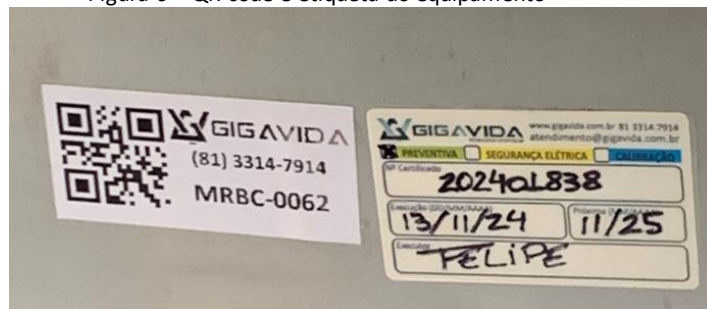
Figura 5 – Tela aplicativo Neo Vero



Fonte: Autores (2025).

Destacou também que todos os equipamentos tem QR Code e uma etiqueta com informações do tipo de manutenção, número do certificado, data da manutenção, mês da próxima manutenção e quem a executou. Como pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 – QR code e etiqueta do equipamento




Fonte: Autores (2025).

Estas informações já facilitam e agilizam o controle dos operadores. Porém, um ponto falho é que o aplicativo é utilizado apenas pela equipe de Engenharia clínica, pois o hospital não possui a licença do aplicativo o que restringe a informação somente para este setor terceirizado. Inclusive o engenheiro clínico informou que os funcionários que trabalham nos setores da semi-intensiva, UTI e Centro cirúrgico solicitaram esse app, pois seria de suma importância ter o controle dessas informações, especialmente nesses ambientes onde os equipamentos devem ter um controle rigoroso de manutenção para evitar maiores transtornos aos pacientes, em caso de pane.

No que tange o procedimento de gestão de limpeza do setor em análise, existe um documento impresso que se refere a programação do setor, conforme Figura 7. Caso ocorra alguma intercorrência a equipe de limpeza também poderá ser acionada, por solicitação de chamado. Existe também um checklist dos itens a serem higienizados (Figura 8). No entanto, todos os controles tanto da programação como do checklist do processo operacional da limpeza ficam arquivados em papéis impressos dentro de uma pasta que só quem tem acesso é o supervisor da empresa de limpeza, e a mesma é uma contratação terceirizada a qual está com contrato em vias de finalizar e não se sabe se será renovado. Percebe-se, portanto, que é mais um item que apenas uma pessoa é detentora do conhecimento, algo que pode ser melhorado na unidade.




Figura 7 – Programação da limpeza da Unidade Semi-Intensiva

|  <b>Programação de Higiênização Hospitalar</b> |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Contrato:                                                                                                                       | Hospital Militar de Área de Recife |
| Setor:                                                                                                                          | UCE                                |
| ÁREAS                                                                                                                           | DIAS DA SEMANA                     |
| LIMPEZA GERAL DO POSTO DE ENFERMAGEM E LAVAGEM DA VARANDA                                                                       | SEGUNDA-FEIRA                      |
| LIMPEZA GERAL DA SALA DE EQUIPAMENTOS E ROUPARIA                                                                                | TERÇA-FEIRA                        |
| LIMPEZA GERAL DO ALOJAMENTO E DML                                                                                               | QUARTA-FEIRA                       |
| LIMPEZA GERAL DO EXPURGO E BANHEIRO DOS PACIENTES                                                                               | QUINTA-FEIRA                       |
| LIMPEZA TERMINAL NA ÁREA DOS LEITOS (PAREDE, PISO, BANCADAS E LIXEIRAS).                                                        | SEXTA-FEIRA                        |
| LAVAGEM DO PISO COM MÁQUINA                                                                                                     | SÁBADO                             |

Fonte: Autores (2025).

Figura 8 – Checklist limpeza

|  <b>CHECKLIST DE LIMPEZA TERMINAL</b> |         |                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------|
| TURNO:                                                                                                                 | SETOR:  | APTO:                      | DATA: / / |
| ITENS                                                                                                                  | SIM NÃO | ITENS                      | SIM NÃO   |
| TETO                                                                                                                   |         | CAMA                       |           |
| LUMINÁRIAS                                                                                                             |         | FRIGOBAR                   |           |
| PAREDES                                                                                                                |         | ARMÁRIO                    |           |
| PERSIANAS                                                                                                              |         | DISPENSER                  |           |
| JANELAS                                                                                                                |         | LIXEIRA                    |           |
| PORTAS                                                                                                                 |         | PISO                       |           |
| MOBÍLIAS                                                                                                               |         | BANHEIRO                   |           |
| OBSERVAÇÕES:                                                                                                           |         |                            |           |
| ASSINATURA DO PROFISSIONAL:                                                                                            |         | ASSINATURA DO ENCARREGADO: |           |

|                             |         |                            |           |
|-----------------------------|---------|----------------------------|-----------|
| TURNO:                      | SETOR:  | APTO:                      | DATA: / / |
| ITENS                       | SIM NÃO | ITENS                      | SIM NÃO   |
| TETO                        |         | CAMA                       |           |
| LUMINÁRIAS                  |         | FRIGOBAR                   |           |
| PAREDES                     |         | ARMÁRIO                    |           |
| PERSIANAS                   |         | DISPENSER                  |           |
| JANELAS                     |         | LIXEIRA                    |           |
| PORTAS                      |         | PISO                       |           |
| MOBÍLIAS                    |         | BANHEIRO                   |           |
| OBSERVAÇÕES:                |         |                            |           |
| ASSINATURA DO PROFISSIONAL: |         | ASSINATURA DO ENCARREGADO: |           |

|                             |         |                            |           |
|-----------------------------|---------|----------------------------|-----------|
| TURNO:                      | SETOR:  | APTO:                      | DATA: / / |
| ITENS                       | SIM NÃO | ITENS                      | SIM NÃO   |
| TETO                        |         | CAMA                       |           |
| LUMINÁRIAS                  |         | FRIGOBAR                   |           |
| PAREDES                     |         | ARMÁRIO                    |           |
| PERSIANAS                   |         | DISPENSER                  |           |
| JANELAS                     |         | LIXEIRA                    |           |
| PORTAS                      |         | PISO                       |           |
| MOBÍLIAS                    |         | BANHEIRO                   |           |
| OBSERVAÇÕES:                |         |                            |           |
| ASSINATURA DO PROFISSIONAL: |         | ASSINATURA DO ENCARREGADO: |           |

Fonte: Autores (2025).

Esse método manual, embora comum, apresenta sérias limitações: os registros em papel são facilmente perdidos, não permitem auditorias nem análises de dados em tempo real, e não se integram com os modelos BIM da edificação (Tsay et al., 2023). A inexistência de um Ambiente Comum de Dados (CDE) e de uma plataforma digital segmenta os dados entre setores e impossibilita a criação de indicadores de desempenho também.

Os demais procedimentos avaliados na visita referentes a manutenção da climatização e da parte de obra civil não foram repassados documentos que comprovassem a forma de procedimento e a frequência. Porém, foi informado que não existe um programa que centralize essas informações e que os chamados são abertos, via email ou comunicação telefônica.



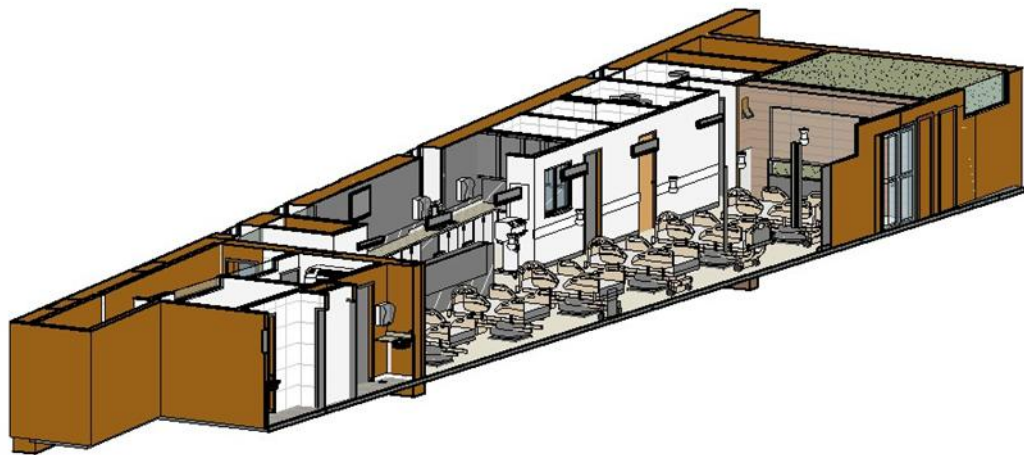
A realidade de muitos hospitais brasileiros ainda é marcada por modelos analógicos de gestão da manutenção, nos quais processos fundamentais como controle de ordens de serviço, limpeza, manutenção de equipamentos e gestão documental são realizados manualmente. A ausência de ferramentas digitais e a fragmentação da informação entre diversos prestadores terceirizados comprometem a rastreabilidade, a segurança assistencial e a eficiência dos serviços de apoio hospitalar.

Dessa forma, o cenário descrito do Hospital em análise evidencia a necessidade de adoção de uma plataforma digital interoperável, que una os dados do modelo BIM da edificação hospitalar às rotinas de operação e manutenção dos ativos físicos. Conforme a NBR ISO 19650-2:2020 (2020), a gestão da informação no ciclo de vida dos ativos deve ser realizada por meio de um Ambiente Comum de Dados (CDE), com requisitos informacionais claros e estruturados, o que não se observa no modelo tradicional em papel.

#### 4.3 Modelagem BIM da nova Unidade Semi-Intensiva

A Figura 9 a seguir, corresponde ao produto final da modelagem BIM da nova Unidade Semi-Intensiva.

Figura 9 – Modelagem em Revit da nova Unidade Semi-Intensiva



Fonte: Autores (2025).

A modelagem representou uma etapa fundamental para viabilizar a integração entre o modelo BIM e o sistema de gerenciamento de FM que será utilizado com a plataforma Dalux FM. A partir do modelo 3D é possível visualizar com mais clareza a disposição dos ambientes e seus equipamentos, além de inserir também os dados não geométricos essenciais à manutenção predial e ao ciclo de vida dos ativos. Esta foi a primeira etapa da modelagem com a implantação do layout da arquitetura associado aos equipamentos a serem utilizados no ambiente. A seguir com essa base da arquitetura as disciplinas complementares serão associadas ao modelo para que haja a compatibilização e articulação das mesmas.

A aplicação do *Building Information Modeling* (BIM) em ambientes hospitalares oferece benefícios substanciais para o gerenciamento das instalações, especialmente em setores de média complexidade como as unidades semi-intensivas. Esses ambientes exigem controle rigoroso de sistemas de climatização, gases medicinais e equipamentos. A modelagem BIM, nesse sentido, se configura como uma base informacional estruturada que facilita a visualização, manutenção e operação dos ativos (Khosrowshahi & Arayici, 2012; Ehab et al., 2024).

Segundo Song et al. (2022), a representação digital do ambiente hospitalar possibilita que informações técnicas e operacionais sejam armazenadas de forma acessível, permitindo ações de manutenção corretiva e preventiva mais eficazes e rastreáveis. A modelagem da unidade, neste estudo, teve como foco essa aplicação prática: prover um modelo que pudesse ser utilizado diretamente pelo Dalux FM como suporte para as rotinas de manutenção e inspeção predial.

A principal vantagem obtida com a modelagem foi a criação de um modelo funcional para uso na etapa de operação, algo frequentemente negligenciado em projetos hospitalares (Tsay et al., 2023). Com a associação ao Dalux FM, a unidade passa a dispor de um ambiente digital unificado.

Conforme CIBSE (2023), a digitalização dessas rotinas melhora significativamente a governança da informação e permite maior conformidade com normas técnicas e auditorias hospitalares. Além disso, o modelo serve como base para futuras integrações com sistemas de gestão hospitalar, Internet das Coisas (IoT), viabilizando o conceito de Gêmeos Digitais em ambiente de saúde (Song et al., 2022; Ehab et al., 2024).

## 5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa permitiu uma análise sobre a associação entre o *Building Information Modeling* (BIM) e o *Facility Management* (FM) no contexto hospitalar, revelando potenciais benefícios e também desafios práticos significativos relacionados à gestão da informação ao longo do ciclo de vida dos ativos.

Conforme verificado na literatura e em dados obtidos por meio do estudo de caso, a integração entre BIM e FM em ambientes hospitalares representa uma oportunidade concreta de avanço na gestão dos ativos físicos e operacionais das unidades de saúde. Essa associação propicia uma visualização mais apurada dos sistemas prediais, centralização dos dados, promove a rastreabilidade de componentes e contribui para uma tomada de decisão mais embasada por parte dos gestores de manutenção.

Entretanto, o processo de consolidação e estruturação das informações para alimentar o modelo BIM com dados relevantes ao FM tem se mostrado um dos principais entraves. No estudo de caso analisado, foi comum observar que as informações técnicas dos ativos como manuais, históricos de manutenção, garantias, localização exata e tempo de vida útil encontram-se dispersas em diferentes plataformas, planilhas, documentos físicos em papel e com diversas pessoas envolvidas. Esse cenário dificulta a centralização e a interoperabilidade dos dados, elementos essenciais para a efetiva operacionalização do BIM no âmbito do FM. A terceirização dos serviços por parte do hospital também contribui muito para a dispersão das informações, onde os gerentes de cada setor ficam responsáveis pelos respectivos dados.

Além disso, ainda que o ambiente hospitalar possua grande potencial de benefício com a digitalização de ativos e processos (devido à complexidade de suas instalações e à necessidade de alta confiabilidade operacional), observou-se uma lacuna significativa na estrutura organizacional para lidar com fluxos de informação contínuos, atualizados e padronizados. Como apontam Sampaio et al. (2023), a transição digital no setor de *facilities* hospitalares exige não apenas a adoção de tecnologias, mas também a reformulação de processos e cultura organizacional voltada à gestão de dados em tempo real.

Outro desafio está relacionado à ausência de protocolos normativos internos que orientem a coleta, o registro e a atualização da informação voltada para a operação e manutenção dos ativos. A norma NBR ISO 19650:2020 (2020), embora ofereça diretrizes para a gestão da informação em ambientes BIM, ainda encontra aplicação restrita no setor hospitalar brasileiro, seja pela falta de conhecimento técnico, seja pela ausência de políticas públicas que exijam sua adoção.

Ademais, Duque et al. (2023) afirmam que a limitação do uso do BIM para o gerenciamento e manutenção apenas para empreendimentos cujos projetos e obras tenham sido desenvolvidos com aplicação do BIM pode alongar ainda mais a disseminação do seu uso, no gerenciamento e manutenção, em edificações existentes não executadas com a metodologia BIM.

As informações coletadas no hospital também indicam que muitos profissionais das áreas de manutenção e engenharia clínica não possuem formação ou capacitação específica para lidar com modelos digitais informacionais, o que gera um distanciamento entre o potencial da ferramenta e sua aplicação efetiva na rotina hospitalar. Isso reforça a necessidade de estratégias de capacitação contínua e de um gestor de *facilities* que coordene o papel multidisciplinar da equipe de FM.

No estudo ficou evidente também a necessidade de se estabelecer um ambiente comum de dados (CDE) eficiente, processos bem definidos de modelagem 3D e que haja uma cultura organizacional baseada na interoperabilidade e atualização sistemática das informações para que a inovação tecnológica seja eficaz. A transformação digital no ambiente hospitalar, portanto, passa pela superação das barreiras informacionais, o que se constitui como um eixo de extrema importância.

Foi observado que os benefícios potenciais entre a associação BIM e FM contemplam os seguintes aspectos:

- Localização precisa de equipamentos: facilitando a execução das manutenções preventivas e corretivas;
- Planejamento e rastreabilidade: do ciclo de vida dos sistemas e componentes;
- Análise preditiva: por meio de sensores IoT conectados ao modelo digital;
- Visualização tridimensional: dos sistemas prediais, permitindo melhor compreensão dos técnicos de manutenção;
- Execução de ordens de serviço de forma mais ágil.
- Portanto, a implementação de um Modelo de Gestão BIM associado ao FM, potencializado por softwares como o Dalux FM, projeta benefícios diretos e significativos em termos de sustentabilidade ambiental e econômica da unidade hospitalar. A rastreabilidade e a precisão da informação sobre os ativos, aliadas à

análise preditiva permitem um controle mais rigoroso sobre o consumo de utilidades. Especificamente:

- Otimização do Consumo de Energia e Água: o conhecimento detalhado e em tempo real dos sistemas prediais (sistema de ar condicionado, iluminação, hidráulica) no modelo BIM-FM facilita a identificação de ineficiências e o ajuste fino da operação resultando na redução do consumo de energia e água. A manutenção preventiva e preditiva, facilitada pelo sistema, assegura que os equipamentos operem em seu pico de eficiência energética por mais tempo;
- Gestão de Resíduos e Descarte Responsável (Economia Circular): o modelo fornece dados precisos sobre a localização, tempo de vida útil e especificações de materiais e componentes. Isso auxilia no planejamento da substituição de ativos, facilitando a segregação e o descarte adequado de resíduos e, futuramente, a potencial reintrodução de materiais em novos ciclos (lógica de economia circular);
- Aumento da Vida Útil dos Ativos (Durabilidade): A gestão de manutenção mais eficaz e embasada em dados, com a extensão da vida útil de equipamentos e sistemas, reduz a necessidade de substituições prematuras, diminuindo a demanda por novos recursos de fabricação e os custos operacionais de longo prazo.

Dessa forma, a sinergia entre o BIM e o FM em hospitais não apenas eleva a confiabilidade e a agilidade operacional, mas também estabelece o alicerce para uma gestão mais resiliente e ecologicamente responsável, alinhada às melhores práticas de sustentabilidade no setor de saúde.

## 6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AQUINO, A. (2018). Manutenção Hospitalar: e se o equipamento falha? Disponível em: <https://ccci.pt/manutencao-hospitalar-e-se-o-equipamento-falha/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO 41011:2019 – Facility Management – Vocabulário. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 19650-2:2020: Organização e digitalização da informação acerca de ativos construídos, incluindo a modelagem da informação da construção (BIM) - Gestão da informação utilizando a modelagem da informação da construção – Parte 2: Fase de entrega de ativos. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. **Decreto federal nº 9.377**, de 17 de maio de 2018. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm#art15](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm#art15). Acesso em: 01 jun. 2025.

BRASIL. **Decreto federal nº 10.306**, de 02 de abril de 2020. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm). Acesso em: 04 mar. 2025.

BRASIL. Exército Brasileiro. Diretoria de Saúde – DSAU. **HMAR completa bicentenário com vasta história**. Recife: DSAU, [2015]. Disponível em: <<https://www.dsau.eb.mil.br/index.php/noticias-antiores/285-a-saude-de-nossa-forca-19-de-julho-aniversario-do-hospital-militar-de-area-de-recife-hmar>>. Acesso em: 29 jun. 2025.

CIBSE JOURNAL. **Embedding BIM into the FM solution at Wharfedale Hospital**. CIBSE Journal, 2023. Disponível em: <https://www.cibsejournal.com/technical/embedding-bim-into-the-fm-solution-at-wharfedale-hospital/>. Acesso em: 30 jun. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (Brasil). Resolução CFM nº 2.271, de 23 de julho de 2020. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 143, p. 101, 27 jul. 2020. Disponível em: <[https://portal.cfm.org.br/images/PDF/resolucao2271\\_2020.pdf](https://portal.cfm.org.br/images/PDF/resolucao2271_2020.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2025.

DUQUE, Marcos André; FERNEDA, Edilson; SILVA, Ana Paula Bernardi da; STREIT, Rosalvo Ermes; SCHEER, Sergio. The use of BIM in FM: Legal aspects in the context of the BIM BR strategy. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 11, n. 84, 2023. DOI: 10.17271/23188472118420233675. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/3675](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/3675). Acesso em: 24 dez. 2025.

DURDYEV, S. et al. Barriers to the implementation of Building Information Modelling (BIM) for facility management. **Journal of Building Engineering**, v. 46, n. 1, p. 103736, abr. 2022.

EHAB, A.; MAHDI, M. A.; EL-HELLOTY, A. **BIM Maintenance System with IoT Integration: Enhancing Building Performance and Facility Management**. Civil Engineering Journal, v. 10, n. 14, 2024.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: a guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors**. Hoboken, Nova Jérsei, EUA: John Wiley & Amp; Sons, 2. Ed., 2011.

FARONI, Marianne Cortes Cavalcante. **BIM nos processos de gestão de facilidades em uma universidade : estudo de caso e diretrizes preliminares** – 2017. 216 f. : il.

GHORBANY, Siavash; NOORZAI, Esmatullah; YOUSEFI, Saied. BIM-based solution to enhance the performance of public-private partnership construction projects using copula bayesian network. **Expert Systems with Applications**, v. 216, p. 119501, 2023.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 29481-1:Building information models – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format**. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:29481-1:ed-2:v1:en>. Acesso em: 23 jun. 2025.

KHOSROSHAH, F.; ARAYICI, Y. **Roadmap for implementation of BIM in the UK construction industry**. Engineering, Construction and Architectural Management, v. 19, n. 6, p. 610–635, 2012.

KONG, L. et al. Embedding knowledge into BIM: a case study of extending BIM with firefighting plans. **Journal of Building Engineering**, v. 49, n. 1, p. 103999, may 2022.

LOBATO, Jackson Jamilton; RACHID, Karen Garcia; FERREIRA, Tatiana Vettori. Aplicabilidades do BIM na construção civil. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 38, n. especial, p. 493-503, 2022.

LUO, N.; PRITONI, M.; HONG, T. Na overview of data tools for representing and managing building information and performance data. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 147, n. April, p. 111224, 2021.

NAGHSHBANDI, S. Neda. **BIM for Facility Management: Challenges and Research Gaps**. Civil Engineering Journal, Sanandaj, v. 2, n. 12, p. 679–684, 2016.

OLIVEIRA, Tatiane Cristine Silva Kono de; PALMISANO, Angelo; PAIVA, Fábio Friol Guedes de. BIM para manutenção e gestão pública de edificações no Brasil: Revisão sistemática da literatura. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 12, n. 87, 2024. DOI: 10.17271/23188472128720245332. Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/article/view/5332](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/5332). Acesso em: 23 dez. 2025.

OZCAN-DENIZ, Gulbin; LOKHANDWALA, Zeenat. Building Information Modeling (BIM) Implementation in Public–Private Partnership (PPP) Projects. **Engineering Proceedings**, v. 53, n. 1, p. 40, 2023.

PEREIRA, S.; CORREIA, M. **Implementação da abordagem e tecnologia BIM no processo de gestão na FIOCRUZ**. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 10, p. e019014, mar. 2019.

PINTI, L.; CODINHOTO, R.; BONELLI, S. A Review of Building Information Modelling (BIM) for Facility Management (FM): implementation in public organisations. **Applied Sciences**, v. 12, n. 3, 2022.



RECIFE (Município). Câmara Municipal. **Eduardo Marques visita Hospital Militar**. 30 mar. 2017. Disponível em: [Link da notícia da Câmara Municipal do Recife]. Acesso em: 4 out. 2025.

SACKS, R., et al. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores [recurso eletrônico]. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2021.

SAMPAIO, ALCINIA ZITA et al. **BIM Methodology in Structural Design: A Practical Case of Collaboration, Coordination, and Integration**. Buildings, v. 13, n. 1, p. 31, 2023.

SAMPAIO, R. P.; OLIVEIRA, D. B. de; VALENÇA, J. L. **Discussion of digital transition impact on the facility management sector applied to healthcare buildings**. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 1176, p. 012014, 2023.

SCHNEIDER, Andreas. Intelligent building asset management: Wireless sensors and other tools can help optimize building management and use. **Consulting Specifying Engineer**, v. 55, n. 3, p. 11, 2018. Disponível em: <https://link.gale.com/apps/doc/A540254750/AONE?u=capes&sid=AONE&xid=ffd632fd>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SONG, Y.; LI, Y. **Digital Twin Aided Healthcare Facility Management: a case study of Shanghai Tongji Hospital**. In: CONSTRUCTION RESEARCH CONGRESS, 2022, Reston, VA. Proceedings. Reston: American Society of Civil Engineers, p. 1145–1155, 2022.

SOUZA, A. **Aplicação da Metodologia BIM-FM a um caso prático**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/302870225.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2025.

SUZUKI, A. B. **Sistemas de Gestão de Facilities: exemplos de softwares IWMS**. São Paulo: Editora X, 2020.

TSAY, G. S.; STAUB-FRENCH, S.; POIRIER, E. et al. **BIM for FM: understanding information quality issues**. Frontiers in Built Environment, vol. 9, May 2023.

VALINEJADSHOUBI, M. et al. Development of an IoT and BIM-based automated alert system for thermal comfort monitoring in buildings. **Sustainable Cities and Society**, v. 66, n. October 2019, p. 102602, 2021.

WIGGINS, J. M. **Facilities Manager's Desk Reference**, 3.ed. New Jersey, USA: John Wiley & Sons Ltd., 2021.

WU, J.; LEPECH, M. D. Incorporating multi-physics deterioration analysis in building information modeling for life-cycle management of durability performance. **Automation in Construction**, v. 110, n. November 2019, p. 103004, 2020.

ZHAN, J. et al. Improvement of the inspection-repair process with building information modelling and image classification. **Facilities**, v. 37, n. 7–8, p. 395–414, 2019.



---

## DECLARAÇÕES

---

### CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

- **Concepção e Design do Estudo:** Bianca Maria Vasconcelos Valério e Willames de Albuquerque Soares.
- **Curadoria de Dados:** Alita Andrade Gama de Oliveira.
- **Análise Formal:** Alita Andrade Gama de Oliveira.
- **Aquisição de Financiamento:** Alita Andrade Gama de Oliveira.
- **Investigação:** Alita Andrade Gama de Oliveira.
- **Metodologia:** Alita Andrade Gama de Oliveira.
- **Redação - Rascunho Inicial:** Alita Andrade Gama de Oliveira.
- **Redação - Revisão Crítica:** Alita Andrade Gama de Oliveira.
- **Revisão e Edição Final:** Bianca Maria Vasconcelos Valério e Willames de Albuquerque Soares.
- **Supervisão:** Bianca Maria Vasconcelos Valério e Willames de Albuquerque Soares.

---

21

---

### DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Alita Andrade Gama de Oliveira, Bianca Maria Vasconcelos Valério e Willames de Albuquerque Soares**, declaramos que o manuscrito intitulado "**BIM associado ao Facility Management: Estudo de caso da Unidade Semi-Intensiva do Hospital Militar de Área de Recife-PE**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho. "Nenhuma instituição ou entidade financiadora esteve envolvida no desenvolvimento deste estudo".
2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados. "Nenhuma relação profissional relevante ao conteúdo deste manuscrito foi estabelecida".
3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito. "Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado".