



IMPLEMENTAÇÃO BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) EM PROJETOS PÚBLICOS: ESTUDO DE CASO PENITENCIÁRIA MUNIZ SODRÉ

BIM (Building Information Modeling) application in public works: case study: Muniz Sodré Penitentiary

Aplicación BIM (Building Information Modeling) en obras públicas: estudio de caso: Penitenciaría Muniz Sodré

Rafaela Rodrigues Carvalho ^{1*}, Érica Tavares de Melo ², & Cristiano Saad Travassos do Carmo ³

^{1 2 3} Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio

^{1*} rafaarodriguesc@gmail.com ² ericcatmelo@hotmail.com ³ cst.carmo@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido: 18.02.2026

Aprovado: 07.04.26

Disponibilizado: 27.05.2026

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de ativos públicos, penitenciária, metodologia BIM.

KEYWORDS: Public asset management, penitentiary, Bim methodology.

PALABRAS CLAVE: Gestión de activos públicos, penitenciaría, metodología BIM.

*Autor Correspondente: Carvalho, R. R.

RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar a implementação da metodologia BIM (*Building Information Modeling*) para a gestão de ativos no setor público brasileiro, utilizando como estudo de caso a reforma do sistema elétrico de uma penitenciária localizada no estado do Rio de Janeiro. Para tanto, a metodologia proposta inclui o levantamento da estrutura existente e diagnóstico dos problemas de obsolescência, o desenvolvimento do novo projeto elétrico em plataforma BIM e um questionário para avaliar os resultados e desafios da implementação. Como resultados, observou-se ganhos quantitativos e qualitativos na gestão do ativo construído, como o aumento de produtividade e maior precisão no planejamento de custos e prazos, conforme apontado na pesquisa com a equipe do projeto. Os desafios identificados estão relacionados com a necessidade de capacitação contínua, a escassez de recursos tecnológicos e a dificuldade na organização de dados entre equipes. Como conclusão, o estudo constatou que a metodologia BIM proporciona maior eficiência, transparência e economia na manutenção de edificações públicas, porém enfrenta barreiras que exigem um amadurecimento institucional gradual para integrar efetivamente a metodologia à gestão de ativos.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the implementation of the BIM methodology for asset management in the Brazilian public sector, using as a case study the renovation of the electrical system of a correctional facility located in the state of Rio de Janeiro. To this end, the proposed methodology includes the survey of the

existing structure and the diagnosis of obsolescence problems, the development of the new electrical project in a BIM platform, and a questionnaire to assess the results and challenges of the implementation. As results, quantitative and qualitative improvements were observed in the management of the built asset, such as increased productivity and greater accuracy in cost and schedule planning, as indicated in the research with the project team. The challenges identified are related to the need for continuous training, the shortage of technological resources, and the difficulty in organizing data among teams. In conclusion, the study found that the BIM methodology provides greater efficiency, transparency, and cost savings in the maintenance of public buildings; however, it faces barriers that require a gradual process of institutional maturity to effectively integrate the methodology into asset management.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar la implementación de la metodología BIM para la gestión de activos en el sector público brasileño, utilizando como estudio de caso la reforma del sistema eléctrico de un centro penitenciario ubicado en el estado de Río de Janeiro. Para ello, la metodología propuesta incluye el levantamiento de la estructura existente y el diagnóstico de los problemas de obsolescencia, el desarrollo del nuevo proyecto eléctrico en una plataforma BIM y un cuestionario para evaluar los resultados y desafíos de la implementación. Como resultados, se observaron mejoras cuantitativas y cualitativas en la gestión del activo construido, tales como el aumento de la productividad y una mayor precisión en la planificación de costos y plazos, según lo señalado en la investigación con el equipo del proyecto. Los desafíos identificados están relacionados con la necesidad de capacitación continua, la escasez de recursos tecnológicos y la dificultad en la organización de datos entre los equipos. En conclusión, el estudio constató que la metodología BIM proporciona mayor eficiencia, transparencia y ahorro en el mantenimiento de edificaciones públicas; sin embargo, enfrenta barreras que requieren un proceso gradual de madurez institucional para integrar de manera efectiva la metodología a la gestión de activos.

INTRODUÇÃO

A gestão de ativos construídos no Brasil é um desafio que nasce desde a concepção do projeto. Segundo dados do Tribunal de Contas da União (Brasil, 2022), o patrimônio imobiliário da União apresenta riscos para a gestão causados por: sistemas de informação obsoletos e não integrados, baixa confiabilidade dos dados, entre outros itens. Como consequência, há um

déficit na gestão dos ativos imobiliários, que existe também em nível de administração estadual. Cita-se, Fontoura et al. (2019), que observaram, no estado do Rio Grande do Sul, uma gestão inadequada, excesso de procedimentos burocráticos e ausência de recursos.

A utilização de novas tecnologias e metodologias de projeto surge, então, como uma possível ação para mitigar os riscos e melhorar a gestão de ativos construídos. A metodologia *Building Information Modeling* (BIM), por exemplo, permite uma melhor integração de dados e organização da informação do ativo. Conforme definido pela ISO NBR 19650:2024 (ABNT, 2024), é aplicável para as etapas de operação e manutenção de ativos imobiliários, focando na tomada de decisões embasada por meio de informações provenientes de representações digitais compartilhadas. Além disso, do ponto de vista de ativos públicos, a metodologia BIM permite integrar diferentes fontes de informação que permitam aumento da transparência e precisão das estimativas, criando melhores ambientes com maior nível de confiabilidade de dados.

Importante ressaltar que o setor público observa a relevância do tema e vêm atuado para disseminar a implementação BIM no Brasil. Tanto pelo Decreto No. 11.888/24 (Brasil, 2024) quanto pela Nova Lei de Licitações 14.133/21 (Brasil, 2021), há preferência em contratações públicas a projetos e obras que utilizem a metodologia BIM. Entretanto, ainda não há obrigatoriedade de adoção em edifícios já existentes para auxiliar os processos de gestão dos ativos. Portanto, espera-se que a utilização da metodologia maximize o desempenho e vida útil dos ativos imobiliários públicos, prevenindo problemas e riscos que a gestão atual deficitária poderia causar.

Embora a legislação incentive a implementação BIM, a sua implementação em edificações públicas existentes (*brownfield*) apresenta desafios distintos de projetos novos (*greenfield*). A literatura acadêmica nacional aponta que a falta de um acervo técnico digitalizado e a carência de pessoal capacitado em metodologias como *Scan-to-BIM*, processo que utiliza escaneamento a laser ou fotogrametria para converter a situação real da edificação em um modelo digital tridimensional, barreiras críticas para o setor público. Assim, o presente estudo busca contribuir para essa discussão ao analisar empiricamente as dificuldades e benefícios percebidos pela equipe de trabalho durante a adoção do BIM para a manutenção de um ativo obsoleto, focando na infraestrutura elétrica de uma unidade prisional.

METODOLOGIA

Estruturou-se três fases principais: embasamento teórico, mapeamento e coleta de padrões de dados, e por fim, análise e conclusão dos resultados (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma de pesquisa com caixas representando as macrofases do estudo



Fonte: Autores. (Lilás - análise e concepção; azul-escuro - execução prática; fundo branco - ações específicas e desdobramentos de cada macrofase correspondente).

Mediante a definição do curso de análise da pesquisa, ainda durante os estudos iniciais, foi de suma importância entender a ISO 19650-3 que trata da administração das informações ao longo da fase de operação de um ativo para definir como receber, organizar, atualizar e usar os dados gerados pelo BIM para aplicação ao novo projeto de elétrica da Penitenciária. Outra norma importante a ser entendida neste caso específico, trata-se da ISO 19650-5 que diz respeito a segurança das informações durante a administração do ativo, diretrizes essas, que foram criadas para garantir que os dados compartilhados sejam protegidos contra acesso não autorizado ou alterados durante as fases de colaboração e compartilhamento, principalmente em ambientes sensíveis como penitenciárias, hospitais ou escolas, onde o vazamento pode apresentar riscos à segurança.

Assim, coletou-se informações a respeito da penitenciária Moniz Sodré, Complexo Penitenciário de Gericinó (RJ), inaugurada em 1972, com capacidade de 1364 detentos, porém, atualmente com ocupação estimada em 2462. Além de ser um edifício com mais de 50 anos, conta apenas com manutenções corretivas improvisadas e com superlotação da capacidade de usuários, resultando em evidente sobrecarga do sistema hidráulico e elétrico.

A partir da identificação desses problemas, o próprio corpo técnico da equipe do SEAP (Secretaria de Estado de Administração Penitenciária) desenvolveu um laudo de situação, (Figura 2), identificando a partir de levantamentos fotográficos, análise documental e medições in loco os principais problemas da rede elétrica, uma vez que entendeu-se que o setor elétrico é o que atualmente mais apresenta riscos de incidentes, como aquecimento do cabos, incêndio da rede, queda do sistema de segurança, iluminação precária, perda da comunicação interna, choques e risco de vida iminente a população carcerária e aos trabalhadores da penitenciária.

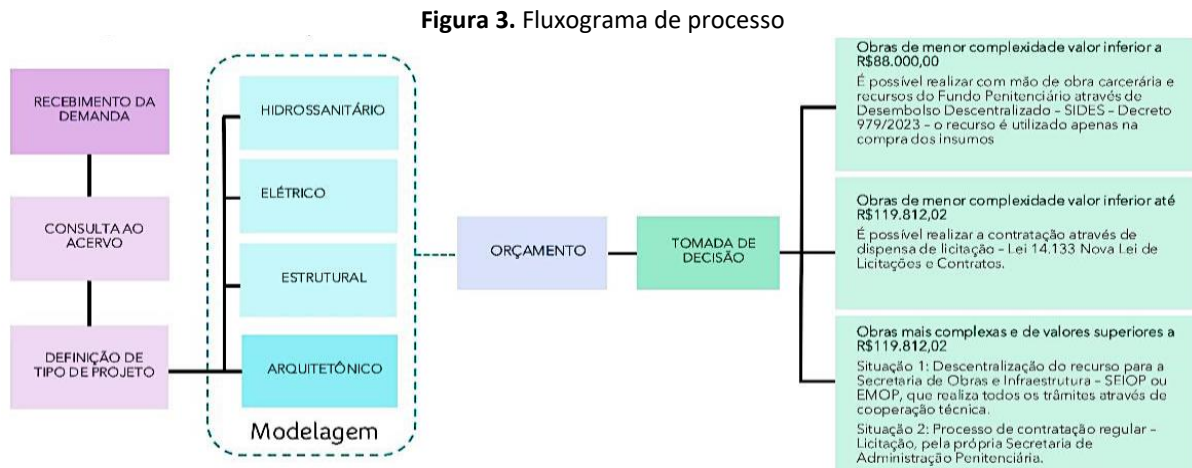
Figura 2. Registros da rede elétrica da penitenciária em diversos cômodos, ilustrando a situação atual da rede, de acordo com laudo de situação da SEAP



Fonte: SEAP (2024).

E de acordo com essa demanda, atualmente o sistema corretivo das patologias é feito de acordo com o seguinte fluxo de atividades: inicialmente é consultado o acervo técnico cadastrado na rede interna, a fim de se verificar a existência de algum projeto anterior para que seja utilizado como base ou a necessidade de um levantamento/atualização do modelo existente (modelo "as-is"). Em seguida são definidos os projetos necessários para atender a demanda, onde é especificado o nível de detalhamento de acordo com o produto de cada entrega, cujo objetivo é a obtenção da listagem de materiais para execução e orçamento, que

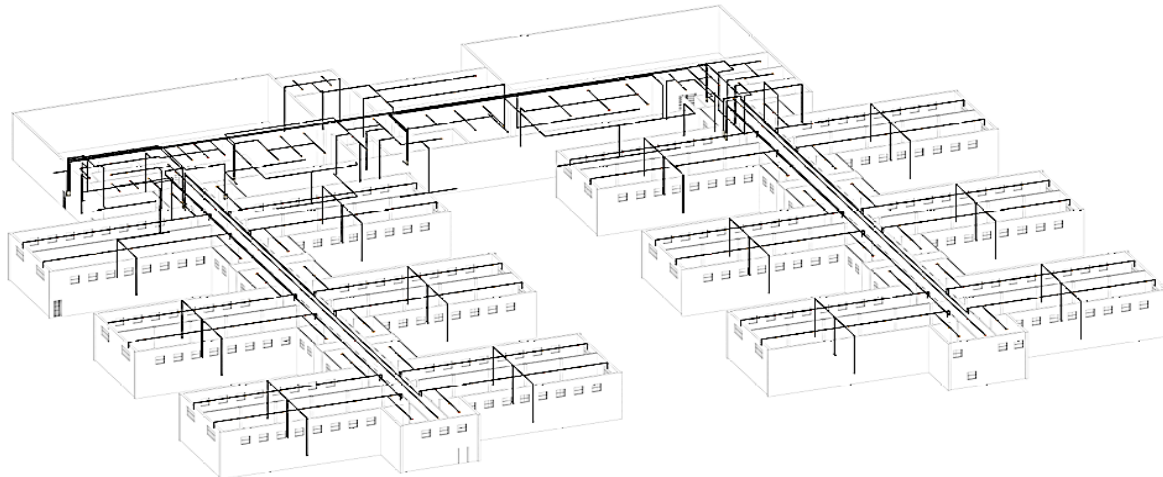
irão compor as planilhas orçamentárias, cronograma de execução e demais documentos para subsidiar a tomada de decisões (Figura 3).



A partir deste processo a secretaria de administração penitenciária vem atualizando o acervo técnico, que servirão de base para a gestão de ativos, novos projetos/intervenções, análise de dados/simulações e ainda atualização simplificada de orçamentos.

No entanto, como consequência da precariedade da situação atual devido ao risco operacional após tantos reparos corretivos, foi necessário implementar um planejamento atualizado, sendo iniciado pelo próprio corpo de engenheiros e arquitetos da SEAP o levantamento estrutural existente e sua catalogação pelo *software* REVIT. O objetivo foi que a partir deste levantamento, fosse criado um projeto do setor elétrico do edifício para que posteriormente fossem criados planos de orçamento e execução dessa reforma. Ou seja, após modelar o presídio, aumentou-se o grau de detalhamento para auxiliar as fases posteriores, além de manter o modelo atualizado, que será capaz de apoiar a administração ao longo de todo o seu ciclo de vida.

Figura 4. Modelo tridimensional do projeto elétrico desenvolvido pela equipe da SEAP no software Revit, elaborado a partir do levantamento da estrutura existente para a adaptação da nova rede



Fonte: SEAP.

Entre todo esse processo de catalogação e desenvolvimento do projeto, é válido lembrar que houve a necessidade de capacitação da equipe para que fosse possível a implementação dos conceitos BIM. Dessa maneira, em 2021 a Senappen (Secretaria Nacional de Políticas Penais), disponibilizou a equipe de arquitetos e engenheiros do sistema penitenciário do Rio de Janeiro, licenças da AEC (Autodesk AEC Collection) e notebooks novos, além do treinamento

inicial com aulas a respeito dos programas *Revit*, *Navisworks* e *Infraworks*. Posteriormente acrescentou-se outros cursos e a capacitação mais efetiva do corpo de arquitetos com a especialização mais aprofundada em Gestão e Projetos BIM.

Assim, a partir do uso da ferramenta *Autodesk Revit* como ferramenta de aplicação da metodologia BIM, identificando os seguintes parâmetros do programa, que podem auxiliar no processo de gerenciamento da estrutura para estas e demais gestões futuras. Para otimizar a gestão do ativo, propõe-se a estruturação das informações no modelo em categorias funcionais. A seguir, detalham-se os grupos de parâmetros sugeridos para a implementação:

- **Identificação e Localização:** Visam facilitar a localização rápida do ativo físico dentro da edificação. Incluem:
 - ID do ativo ou código patrimonial;
 - Nome do equipamento/elemento;
 - Categoria e tipo de família (ex.: luminária, bomba, disjuntor);
 - Ambiente ou localização física (ex.: Bloco A - Pavimento 2 —Sala 204);
 - Coordenadas/nível e eixo no *Revit*; e setor ou responsável pela área.
- **Dados Técnicos do Equipamento:** Permitem compreender a capacidade, o desempenho e as limitações operacionais de cada ativo. Abrangem:
 - Fabricante, modelo e número de série;
 - Potência nominal, tensão, corrente, vazão ou pressão (conforme o sistema);
 - Material e dimensões principais;
 - Normas técnicas aplicáveis (ex.: NBR, ASHRAE, IEC);
 - E vida útil estimada.
- **Gestão de Manutenção:** Facilitam o planejamento preventivo, corretivo e a rastreabilidade das intervenções. Os parâmetros sugeridos são:
 - Data de instalação/comissionamento;
 - Data da última manutenção;
 - Próxima manutenção programada;
 - Periodicidade (em dias ou meses);
 - Link ou descrição do procedimento;
 - Custo da manutenção (última ou média);
 - Responsável técnico ou empresa contratada;
 - E status operacional (ativo, inativo, em manutenção, substituído).
- **Documentação e Referências:** Auxiliam o gestor a acessar manuais e informações complementares diretamente no modelo. Envolvem:
 - Link para manual técnico (PDF ou URL) e ficha técnica (*data sheet*);
 - Localização física de documentos impressos;
 - E registro fotográfico do equipamento instalado.
- **Custos e Sustentabilidade:** São úteis para a análise de desempenho financeiro e ambiental. Compreendem:
 - Custo de aquisição/substituição;
 - Consumo energético médio (kWh/ano);
 - Indicadores de eficiência (COP, eficiência lumínica, etc.);
 - E emissão de CO₂ associada.
- **Integração com Sistemas de Gestão (FM, CAFM, CMMS):** Permitem que os dados do modelo sejam exportados para softwares de gestão predial (como *Archibus*, *Maximo*, *Planon*) ou via padrões IFC e COBie. Recomenda-se o uso de parâmetros conformes ao COBie, tais como:
 - *AssetIdentifier* (Identificação do Ativo), *TypeName* (Tipo de equipamento), *SerialNumber*, *InstallationDate*, *WarrantyStart*, *WarrantyEnd*, *MaintenanceContact* e *ReplacementCost*.

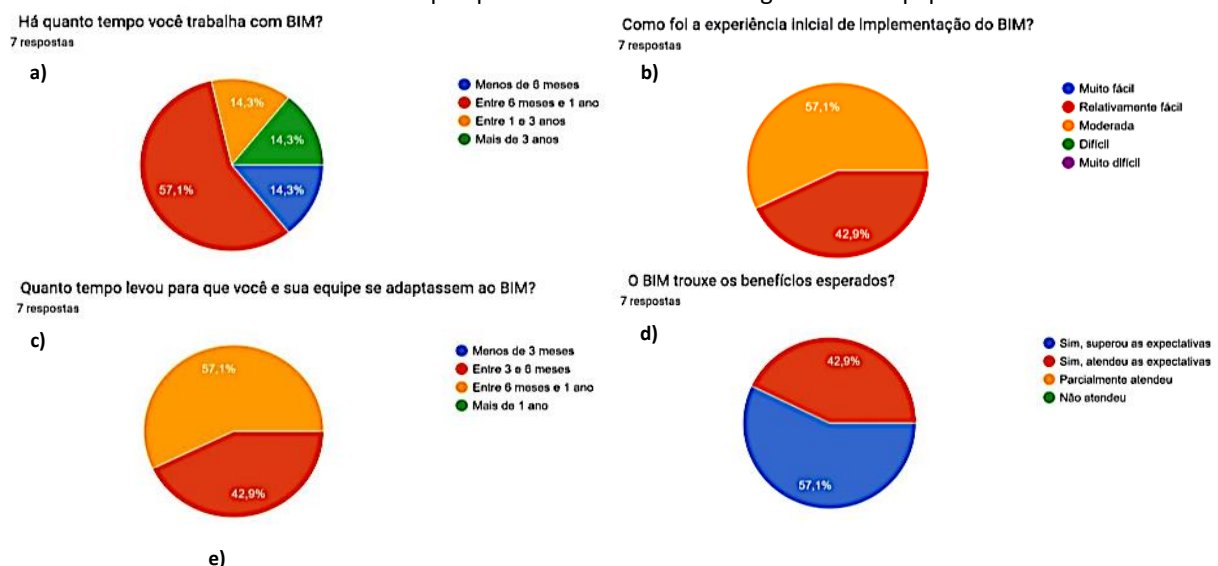
Portanto, a integração entre o gestor de operação e o modelo BIM no Revit permite centralizar todas as informações essenciais sobre o edifício em um único ambiente digital tridimensional. Isso significa que o responsável pela operação pode visualizar e acessar diretamente dados como a localização exata de cada equipamento, histórico e responsável pela manutenção, prazos de garantia, custos de substituição e desempenho técnico. Dessa forma, o modelo deixa de ser apenas uma representação gráfica e passa a ser uma ferramenta estratégica de gestão, otimizando o planejamento de manutenções, reduzindo falhas operacionais e facilitando a tomada de decisões baseadas em informações precisas e atualizadas.

Após todos esses levantamentos, para identificação dos pontos positivos, negativos, dificuldades e sucesso da implementação BIM no projeto em questão, foi desenvolvida uma pesquisa no método *Survey*, com todos os integrantes da equipe do SEAP envolvidos na realização dos modelos paramétricos da penitenciária. Dessa maneira foi feito um questionário via *Google Forms* aplicado entre sete membros, sendo eles: estagiários, arquitetos, engenheiros e coordenadores para aferir a percepção sobre o processo de implementação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término da implementação pela equipe técnica da Secretaria de Administração Penitenciária (SEAP), foi realizada uma pesquisa exploratória para avaliar o desenvolvimento do processo e os resultados obtidos. Trata-se de um estudo de caso específico, cujas análises refletem as percepções locais da equipe, não devendo ser generalizadas para o setor público como um todo. A amostra por conveniência contou com a participação de seis profissionais diretamente envolvidos: um coordenador de engenharia, duas arquitetas, dois estagiários de engenharia elétrica e um estagiário de engenharia civil. A etapa inicial da pesquisa consistiu na identificação do perfil dos participantes e de seus respectivos níveis de conhecimento prévio em BIM.

Gráfico 1. Resultados da pesquisa realizada com os integrantes da equipe da SEAP



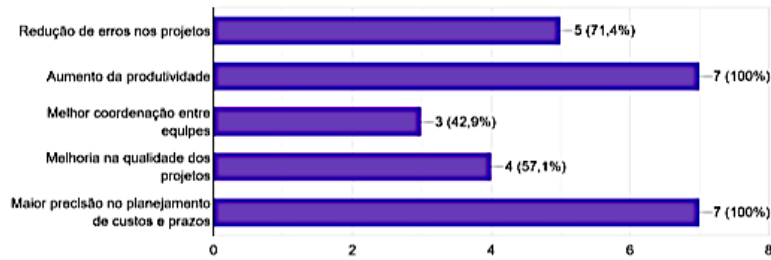


Campus São Mateus
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO



Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Universidade Federal do Espírito Santo

Quais foram os principais benefícios observados? (marque todas as que se aplicam)
7 respostas



Fonte: SEAP.

Diversas observações feitas ao longo desta pesquisa em relação aos benefícios da aplicação da metodologia BIM foram confirmadas por meio dessa pesquisa a respeito deste estudo de caso. A implementação do BIM resulta em uma redução significativa do tempo de execução dos projetos, impactando positivamente todas as fases da construção.

Com a capacidade de realizar atualizações dinâmicas e integradas, qualquer alteração feita no modelo é automaticamente refletida em todos os documentos e relatórios, evitando retrabalhos e inconsistências. Além disso, o BIM permite a criação de simulações e cenários, que possibilitam testar diferentes alternativas de projeto e soluções antes de sua execução real, identificando problemas antecipadamente e otimizando o planejamento. Essas ferramentas não apenas aceleram o processo, mas também contribuem para uma execução mais precisa e eficiente, com menores custos e prazos mais curtos.

No estudo de caso, por exemplo, a partir da modelagem da rede elétrica a execução poderia ser integrada e monitorada através de sensores com o uso de computadores e softwares de gestão, realizando análises do ambiente (temperatura e demais intempéries), avaliando a vida útil do sistema instalado e suas conectividades entre nobreaks, gerador e rede, permitindo uma monitorização remota, alimentando um banco de dados, prevendo manutenções e intercorrências que colocariam em risco a segurança da unidade prisional.

A adoção do BIM permite o registro de elementos que, tradicionalmente, ficavam ocultos e eram difíceis de identificar em reformas, reparos e construções. Por exemplo, sistemas subterrâneos e fiação interna, quando registrados de forma precisa no modelo BIM, oferecem uma visão clara da infraestrutura antes de ser coberta, o que ajuda a reduzir o retrabalho em projetos futuros.

Em contrapartida, para o início da operação, o primeiro grande desafio ainda é a necessidade de capacitação para utilização dos softwares, uma vez que a equipe desenvolvedora ainda possui dificuldade para utilizar os programas de forma fluida e integrada, conforme evidenciado na pesquisa direcionada aos projetistas do setor de engenharia e arquitetura. A falta de investimento na aquisição de hardwares mais robustos e softwares para desenvolvimento de projetos também foi outro ponto observado, além de todos os passos posteriores que permeiam a implementação e plena utilização dos recursos através do BIM.

É importante ressaltar que estes desafios não são uma particularidade da instituição utilizada como estudo empírico nesta pesquisa. Os dados do questionário (Gráfico 1) corroboram com estudos que identificam a carência de hardware adequado e a dificuldade na digitalização de acervos como os principais gargalos para a adoção do BIM no setor público brasileiro. Da mesma forma, a percepção de dificuldade *Moderada* na implementação (57%) reflete a lacuna de maturidade digital, na qual a ferramenta é muitas vezes adotada antes da plena capacitação da equipe.

Outro aspecto relevante a ser destacado diz respeito ao tempo necessário para a efetiva implantação e consolidação da metodologia BIM, sobretudo considerando que a equipe envolvida é reduzida e se encontra constantemente demandada por projetos estratégicos da gestão. Além disso, a gestão de dados digitais constitui um desafio significativo. A Secretaria não dispõe de um controle sistematizado do acervo técnico produzido em gestões anteriores, o que resultou na perda parcial da base de dados em função da incorporação de senhas e restrições de acesso. Essa limitação inviabilizou o resgate de informações essenciais, impedindo que o projeto desenvolvido em CAD (*Computer-Aided Design*) fosse analisado e comparado de forma equitativa com os resultados obtidos a partir do modelo em BIM.

Ainda sobre a gestão de dados e acervo técnico, a gestão atual da SEAP estuda a possibilidade de contratação de empresa para realização do levantamento e modelagem BIM de todas as unidades prisionais, a fim de acelerar a atualização do banco de dados e assegurar a continuidade de gestões futuras. Caso se concretize, a ação tende a impulsionar o sistema de gestão de ativos, podendo utilizar os modelos BIM para planejar, gerenciar e analisar, trazendo respostas mais assertivas e exatas, corroborando para a eficiência e transparência das ações públicas.

Contudo, a utilização do BIM voltado para a fase operacional ainda se mostra bastante incipiente, principalmente quanto ao tempo levado para geração de um gêmeo digital, réplica virtual do edifício existente, e todo caminho a ser percorrido, no que tange à qualificação, investimento em pessoal, software e hardware e integração através de sensores e desenvolvedores de aplicativos para operação e gestão de ativos. Esse conjunto de fatores, qualificação, investimento em pessoal, *software*, *hardware* e integração, se torna financeiramente inviável no contexto atual.

Neste sentido, carece de uma avaliação mais detalhada para apontar o proveito em modelar um ativo obsoleto, que apresenta diversas patologias estruturais e construtivas a serem corrigidas ou a construção de uma nova unidade, já gestada com a compreensão de todas as fases do ciclo de vida do projeto.

Embora não haja grandes barreiras tecnológicas para integrar o BIM com outras tecnologias, a operação de um sistema integrado (Modelagem, sensoriamento e a interconexão digital de objetos do dia a dia à internet) exige evolução nas práticas e amadurecimento dos profissionais envolvidos. Além de todos os apontamentos elencados como desafiadores, a utilização da modelagem nas simulações e análises que visam a sustentabilidade ambiental, bem como a utilização de softwares de gestão de ativos, com uso de tags e afins para monitorar e prever ações, se apresentam no atual inviáveis no contexto atual, caracterizado por um baixo nível de maturidade digital e compreensão técnica. Sendo necessário maior

maturidade da gestão para implementar, através da disseminação do conhecimento, as ferramentas facilitadoras adequadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo de caso, ao analisar as experiências e soluções adotadas, pode ajudar a outros órgãos públicos, inclusive de outros estados, não apenas relacionados a administração penitenciária, a escolherem o caminho mais adequado para a implementação dessa nova rotina de procedimentos e mudança de cultura em relação a construção civil, que vem sendo disseminada e gradativamente implantada no Brasil, mais amplamente difundido no setor privado.

A implementação do BIM na gestão de ativos de obras públicas poderá representar um marco na modernização e na eficiência administrativa no Governo do Estado do Rio de Janeiro. A concentração de informações nos modelos digitais permitirá uma visão integrada e detalhada dos ativos ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde os estudos preliminares até a operação e manutenção das unidades prisionais. Essa abordagem não apenas visa a otimização de processos, como subsidia na tomada de decisões mais estratégicas e informadas.

Além disso, promove uma gestão econômica mais eficiente, ao minimizar desperdícios e otimizar recursos, proporcionando maior transparência, essencial na prestação de contas à sociedade, fator indispensável na administração pública. Neste sentido, o BIM deve ser compreendido não apenas como uma ferramenta tecnológica intangível, mas como um importante instrumento estratégico em favor da gestão, que tem foco na eficiência, na economia e na transparência na gestão de ativos públicos.

Outro benefício destacado no estudo está no potencial do BIM para fomentar a sustentabilidade, através de simulações com diferentes sistemas construtivos ou implementação de sistemas sustentáveis, que podem reduzir os impactos ambientais. Dessa forma o uso da tecnologia contribui para a melhoria da infraestrutura pública, com uso de fontes naturais de energia elétrica, tratamento de resíduos ou reuso de água, podendo representar ainda economia ao erário público.

Por fim, reforça-se a relevância da implementação e disseminação do uso do BIM na gestão pública, não apenas em novos projetos, mas também na modernização de unidades existentes, muitas das quais foram construídas há décadas sob uma lógica puramente empírica, onde as práticas construtivas estavam voltadas apenas para atender às necessidades imediatas e à função social esperada, como no caso de edificações públicas destinadas à privação de liberdade, sem a devida consideração do ciclo de vida do edifício. A adoção do BIM, nesse contexto, permite corrigir essa lacuna histórica, oferecendo uma abordagem que alia tecnologia, sustentabilidade e eficiência, garantindo que o patrimônio público seja gerido de maneira mais racional, transparente e alinhada aos desafios e expectativas contemporâneas.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT. (2024). NBR ISO 19650: Organização e digitalização da informação sobre edifícios e obras de engenharia civil. Rio de Janeiro: ABNT.

Brasil. (2021). Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF.

Brasil. (2024). Decreto nº 11.888, de 22 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a estratégia nacional de disseminação do Building Information Modelling no Brasil. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF.

Brasil. Tribunal de Contas da União. TCU (2022). Levantamento e auditoria sobre a gestão do patrimônio imobiliário da União. Brasília: TCU.

Fontoura, L. H. N. da., Santos, C. H. S., & Oliveira, C. C. de. (2019). *Revista Eletrônica de Administração* (Online). ISSN: 1679-9127, 18(2), ed. 35, jul./dez. Recuperado de <http://periodicos.unifacel.com.br/rea/article/viewFile/1648/1436>

Secretaria de Estado de Administração Penitenciária. SEAP. (2024). Relatório fotográfico e laudo de situação da Penitenciária Moniz Sodrê. Rio de Janeiro: SEAP.