



TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL: RELATO DE EXPERIÊNCIA DA APLICAÇÃO DO BIM POR UMA LIGA ACADÊMICA NA GESTÃO DE ATIVOS FÍSICOS

DIGITAL TRANSFORMATION IN CIVIL ENGINEERING EDUCATION: AN EXPERIENCE REPORT ON THE APPLICATION OF BIM BY AN ACADEMIC LEAGUE IN PHYSICAL ASSET MANAGEMENT

Leonardo Rodrigues da Silva¹, Darcia Samia Santos Moura de Macedo²

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v45p329-348.2026

RESUMO: A transformação digital no setor da construção civil tem impulsionado a adoção do *Building Information Modeling* (BIM) como metodologia essencial para o desenvolvimento de projetos, a gestão de informações e a operação de edificações. Nesse contexto, as instituições de ensino enfrentam o desafio de incorporar práticas formativas que promovam a integração entre teoria e prática, preparando os estudantes para as demandas contemporâneas da Engenharia Civil. Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência educacional desenvolvida no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), por meio da atuação da Liga Acadêmica de Instalações Prediais (LAIP), na aplicação do BIM à modelagem *as-built* de ativos físicos do campus Natal-Central, discutindo suas contribuições para a formação dos estudantes e para a gestão institucional. A iniciativa teve como projeto piloto a modelagem do ginásio poliesportivo do campus, contemplando o levantamento arquitetônico *in loco*, a modelagem em ambiente BIM e a documentação técnica. Os resultados evidenciam que a experiência contribuiu significativamente para a formação dos estudantes, promovendo o desenvolvimento de competências técnicas, o domínio de ferramentas BIM, a visão sistêmica da edificação e a aproximação com práticas reais de gestão de ativos. Além do impacto educacional, a atividade apoiou a modernização do acervo técnico institucional, estimulando a adoção progressiva do BIM pela coordenação de engenharia e manutenção. Conclui-se que a atuação de ligas acadêmicas se configura como uma estratégia relevante de inovação pedagógica no ensino de Engenharia Civil, articulando aprendizagem ativa, transformação digital e atendimento a demandas institucionais reais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Engenharia; Engenharia Civil; *Building Information Modeling*; liga acadêmica; gestão de ativos.

ABSTRACT: Digital transformation in the construction industry has driven the adoption of Building Information Modeling (BIM) as an essential methodology for project development, information management, and building operation. In this context, higher education institutions face the challenge of incorporating educational practices that integrate theory and practical application, preparing students for the contemporary demands of Civil Engineering. This paper aims to report an educational experience developed at the Federal Institute of Rio Grande do Norte (IFRN), through the activities of the Academic League of Building Systems (LAIP), involving the application of BIM to the *as-built* modeling of physical assets at the Natal-Central campus, discussing its contributions to students' education and institutional asset management. The initiative was implemented through a pilot project involving the modeling of the campus sports gymnasium, including on-site architectural surveying, BIM-based modeling, and technical documentation. The results demonstrate that the experience significantly contributed to students' education by fostering technical competencies, proficiency in BIM tools, a systemic understanding of buildings, and closer engagement with real-world asset management practices. Beyond its educational impact, the initiative supported the modernization of the institution's technical archive and encouraged the progressive adoption of BIM by the engineering and maintenance coordination office. It is concluded that academic leagues constitute a relevant strategy for pedagogical innovation in Civil Engineering education by integrating active learning, digital transformation, and responses to real institutional demands.

KEYWORDS: Engineering Education; Civil Engineering; Building Information Modeling; academic league; asset management.

¹ Discente, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, leo-rodrisilva@hotmail.com

² Docente, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, darcia.macedo@ifrn.edu.br



INTRODUÇÃO

A transformação digital tem remodelado profundamente a forma como instituições públicas e privadas gerenciam seus ativos, impulsionando a adoção de tecnologias que otimizam processos e promovem maior integração de informações. Entre essas tecnologias, destaca-se o *Building Information Modeling* (BIM), uma metodologia que tem revolucionado os setores de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO), ao possibilitar a modelagem inteligente e integrada de edificações ao longo de todo o seu ciclo de vida.

No contexto educacional, esse cenário impõe às instituições de ensino o desafio de rever práticas formativas, incorporando metodologias que promovam a integração entre teoria e prática, o desenvolvimento de competências técnicas e o contato dos estudantes com demandas reais do setor da construção. Nesse sentido, a formação em Engenharia Civil passa a exigir, além do domínio conceitual, o desenvolvimento de habilidades relacionadas à modelagem da informação, gestão de ativos, interoperabilidade de dados e trabalho colaborativo.

As ligas acadêmicas emergem como espaços estratégicos de aprendizagem ativa, protagonismo estudantil e aproximação entre universidade e sociedade, possibilitando experiências práticas que extrapolam o currículo tradicional. Essas iniciativas favorecem o desenvolvimento de competências profissionais, estimulam a autonomia discente e contribuem para a inovação no Ensino de Engenharia.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar a experiência educacional do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), por meio da atuação da Liga Acadêmica de Instalações Prediais (LAIP), na aplicação do BIM à modelagem de ativos físicos do *campus* Natal-Central. A iniciativa busca não apenas apoiar a modernização da gestão da infraestrutura institucional, mas, sobretudo, avaliar o potencial formativo da atividade na capacitação de estudantes de Engenharia Civil, alinhando o ensino, a prática profissional e a inovação tecnológica às diretrizes federais de disseminação do BIM no setor público.

Diferentemente de iniciativas voltadas exclusivamente ao ensino de BIM em disciplinas curriculares, a experiência relatada demonstra como uma liga acadêmica pode atuar simultaneamente na formação discente e na transformação digital institucional, utilizando a modelagem BIM como ferramenta de gestão de ativos físicos.



REFERENCIAL TEÓRICO

Ligas acadêmicas em instituições de ensino

As ligas acadêmicas (LAs) surgiram nas universidades brasileiras no início do século XX, configurando-se como importantes estratégias de complementação à formação acadêmica, por meio de atividades extracurriculares (Silva e Flores, 2015). De acordo com Carneiro *et al.* (2015), as ligas acadêmicas são grupos formados por estudantes, sob orientação docente, que desenvolvem atividades de ensino, pesquisa e extensão em áreas específicas do conhecimento, contribuindo para o aprofundamento dos conhecimentos e para o desenvolvimento de competências acadêmicas.

No entanto, é fundamental ressaltar que as atividades promovidas pelas ligas acadêmicas devem possuir relevância social e/ou contribuir de forma significativa para a formação profissional dos estudantes. Além disso, essas iniciativas devem estar alinhadas às diretrizes e objetivos estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC).

Inspirado nas ligas acadêmicas, tradicionalmente consolidadas nos cursos de Medicina e reconhecidas pela efetiva articulação entre universidade e sociedade, o segmento da Engenharia Civil já apresenta iniciativas nesse âmbito, com exemplos bem-sucedidos em diferentes Instituições de Ensino Superior. Destacam-se, entre elas: a) a Liga Acadêmica de Instalações Prediais (LAIP), do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) (LAIP, 2025); e b) a Liga Acadêmica de Modelagem da Informação da Construção (LABIM), da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), em Minas Gerais (LABIM, 2025).

No contexto da Engenharia Civil, as ligas acadêmicas, grupos de pesquisa e projetos de extensão têm desempenhado um papel importante na difusão de novas tecnologias e metodologias de trabalho, incluindo a Modelagem da Informação da Construção (BIM). A inserção do BIM no ambiente universitário tem ocorrido por meio de disciplinas específicas, laboratórios acadêmicos e iniciativas extracurriculares, proporcionando aos estudantes experiências práticas alinhadas às demandas do setor da construção civil.

Ferreira, Corcini e Aleixo (2019), ao relatarem a utilização do BIM em um projeto de extensão vinculado ao ensino de Projeto Arquitetônico, observaram melhorias na compreensão dos sistemas construtivos, no desenvolvimento da capacidade criativa e na integração entre diferentes áreas do conhecimento. De forma semelhante, Pereira e Ribeiro (2015) destacam que a adoção do BIM no ensino



contribui para a modernização da formação em Engenharia Civil e para o desenvolvimento de competências profissionais compatíveis com as transformações tecnológicas da indústria da construção.

Nos últimos anos, iniciativas como as Células BIM do Projeto Construa Brasil (Brasil, 2025) e a Rede de Células BIM da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC, 2025) têm contribuído para ampliar a inserção do BIM na formação em Arquitetura e Engenharia, promovendo ambientes colaborativos de aprendizagem e disseminação de boas práticas educacionais. Essas experiências evidenciam que atividades complementares ao currículo formal, desenvolvidas em laboratórios, projetos de extensão, grupos de pesquisa e outras iniciativas acadêmicas, podem favorecer a integração entre teoria e prática e o desenvolvimento de competências alinhadas às demandas da transformação digital no setor da construção civil.

Modelagem da informação da construção

O *Building Information Modeling* (BIM) representa uma abordagem consolidada nos processos da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO), promovendo uma atuação mais colaborativa entre os agentes envolvidos. Essa metodologia se apoia no uso de plataformas digitais, que viabilizam a interoperabilidade entre *softwares* e o armazenamento estruturado de um amplo conjunto de informações ao longo do ciclo de vida do empreendimento. De acordo com Eastman *et al.* (2014), o BIM possibilita a construção virtual do edifício em ambiente computacional, antes da execução física, viabilizando a simulação, a análise e a coordenação dos diversos sistemas da edificação. Trata-se de um processo cooperativo e multidisciplinar, no qual o conhecimento de diferentes profissionais é integrado em um modelo paramétrico centralizado, constituindo uma base única e consistente de dados.

Os modelos 3D do BIM permitem a gestão integrada de informações ao longo de todo o ciclo de vida da edificação, desde a concepção até a demolição. Martins (2018) destaca que, por se basear em objetos paramétricos, o BIM facilita a identificação de colisões e erros na fase de projeto, além de fornecer dados precisos para quantificação, cortes, características dos materiais e custos durante a construção. O modelo também é utilizado para a documentação *as-built*, para o gerenciamento da operação e para a manutenção do edifício, promovendo maior eficiência na gestão do ativo.



No âmbito governamental, iniciativas do Governo Federal têm buscado incentivar a implantação do BIM nos setores público e privado. Um exemplo é o Decreto nº 11.888 (Brasil, 2024), que institui a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM. Esse decreto estabelece diretrizes e metas para ampliar o uso do BIM no país, promovendo a modernização dos processos de planejamento, execução e manutenção de obras públicas, além de definir ações coordenadas entre diferentes órgãos governamentais para fomentar a capacitação profissional, o desenvolvimento tecnológico e a adoção progressiva dessa metodologia em projetos financiados com recursos públicos. Essas diretrizes impulsionam o mercado do setor AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operações), que, por sua vez, pressiona as Instituições de Ensino Superior a formar profissionais capacitados, com conhecimentos técnicos e habilidades práticas no uso do BIM.

As-built, manutenção e operação em BIM

Os modelos *as-built* são representações digitais ou físicas que retratam fielmente uma edificação ou infraestrutura, conforme executada, refletindo as condições reais após a conclusão do projeto e das obras. De acordo com Corrêa, Oliveira e Takagaki (2018), o uso de modelos *as-built* proporciona uma visualização mais clara e precisa dos processos construtivos, facilitando sua compreensão. Esses modelos são especialmente valiosos para fins como a manutenção e operação do empreendimento, o monitoramento de modificações ao longo do tempo e o registro de informações técnicas confiáveis para consultas futuras. Segundo Santos (2017), o BIM oferece diversas possibilidades de aplicação nas etapas de operação e manutenção de edificações, principalmente por permitir uma visualização abrangente e integrada do edifício. Essa metodologia proporciona uma compreensão mais prática do processo construtivo e das interferências entre os sistemas, facilitando a identificação e a resolução de problemas. Como resultado, o BIM contribui significativamente para a eficiência da gestão da manutenção predial. Conforme Fontes (2014), a manutenção tem como principais objetivos garantir a segurança e o conforto dos usuários, evitar a deterioração de elementos e sistemas construtivos e assegurar que a edificação mantenha o desempenho previsto em projeto.

Para isso, são essenciais o monitoramento periódico e a atuação preventiva, que reduzem a ocorrência de falhas e os custos com intervenções corretivas. Nesse contexto, o modelo *as-built* desenvolvido em ambiente BIM se torna uma ferramenta estratégica, pois permite o armazenamento e a atualização



estruturada de informações relevantes, proporcionando acesso rápido a dados precisos e facilitando a gestão das atividades de manutenção ao longo da vida útil da edificação.

METODOLOGIA

Metodologicamente, o trabalho se caracteriza como um relato de experiência educacional desenvolvido no âmbito da Liga Acadêmica de Instalações Prediais (LAIP), envolvendo estudantes de Engenharia Civil na aplicação prática do BIM para a modelagem *as-built* de ativos físicos institucionais. No período de desenvolvimento desta iniciativa, a equipe do projeto era composta por oito estudantes do curso de Engenharia Civil e um docente orientador. A proposta de digitalização dos ativos físicos do IFRN *campus* Natal-Central foi concebida no âmbito das atividades da liga, envolvendo discussões coletivas sobre a aplicação do BIM, a definição dos procedimentos metodológicos, a elaboração de padrões de modelagem e o planejamento das ações a serem desenvolvidas junto à Coordenação de Engenharia e Manutenção (COENG).

Como projeto piloto desta iniciativa, apresenta-se a experiência desenvolvida por um dos integrantes da liga na modelagem do ginásio poliesportivo do *campus* Natal-Central. Embora o projeto piloto tenha sido executado por um dos integrantes da liga, sua concepção, padronização metodológica e continuidade estão inseridas em uma ação coletiva conduzida pela LAIP. A proposta teve como foco não apenas o produto técnico final, mas principalmente o processo de aprendizagem, o desenvolvimento de competências profissionais e a vivência de situações reais relacionadas à gestão de edificações.

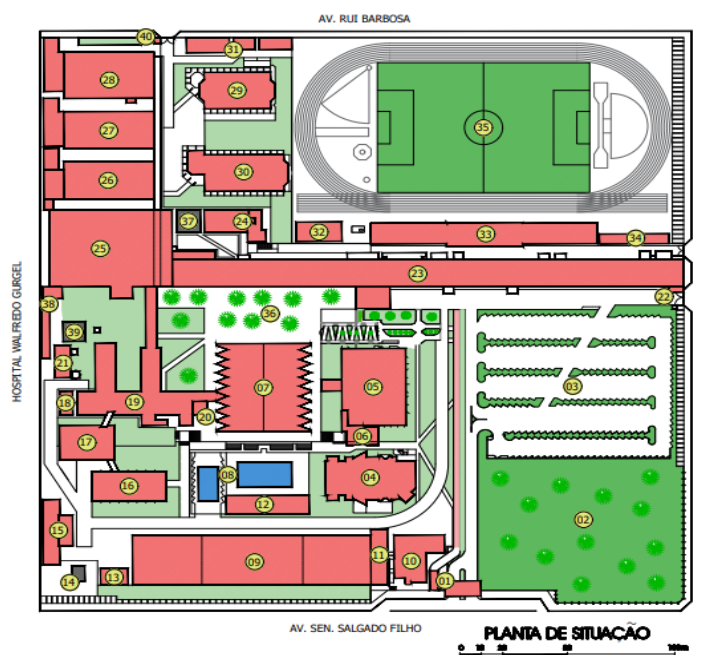
Para o desenvolvimento da modelagem BIM dos ativos físicos do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), optou-se inicialmente pelo *campus* Natal-Central, onde está sediada a LAIP e ao qual está vinculado o estudante participante do projeto. Essa escolha facilitou a realização do levantamento *in loco*, etapa essencial para a coleta de dados precisos, conforme será detalhado adiante. O *campus* Natal-Central, inaugurado em 1967, está instalado em um terreno de aproximadamente 90.000 m², distribuídos entre áreas administrativas, acadêmicas e esportivas. A Figura 1 apresenta uma vista aérea do *campus*, que permite a visualização da dimensão da área estudada e da diversidade de edificações que compõem o ambiente de desenvolvimento do projeto.

Figura 1 – Vista aérea do IFRN, *campus* Natal-Central

Fonte: Acervo IFRN, 2018.

A vista aérea apresentada na Figura 1 evidencia a extensa infraestrutura física do *campus*, composta por diversas edificações distribuídas. Essa característica reforça a importância da utilização de ferramentas digitais para organização, documentação e gestão das informações relacionadas aos ativos físicos da instituição.

Após a definição do *campus*, a etapa seguinte consistiu em selecionar um ativo físico para servir como projeto piloto da modelagem BIM. Inicialmente, foi realizado o mapeamento dos setores que compõem o *campus*, totalizando quarenta unidades, entre edificações e áreas abertas. Esse mapeamento permitiu organizar e delimitar, com clareza, o escopo da modelagem, além de facilitar o planejamento das atividades subsequentes. A Figura 2 apresenta a distribuição dos setores identificados no IFRN, *campus* Natal-Central, a qual serviu como base para a definição das áreas contempladas pelo projeto.

Figura 2 – Mapa de setores do IFRN, *campus* Natal-Central

Fonte: elaborada pelos autores.

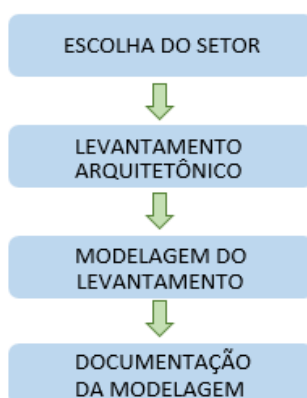
O mapeamento apresentado na Figura 2 permite identificar os quarenta setores do *campus*, distribuídos entre diferentes usos. Esse levantamento foi fundamental para compreender a organização espacial dos ativos físicos existentes e subsidiar a seleção do edifício que seria utilizado como projeto piloto da modelagem BIM.

O IFRN, *campus* Natal-Central, conta com a Coordenação de Engenharia e Manutenção (COENG), responsável pela administração das obras, reformas e atividades de manutenção dos ativos físicos do *campus*. A proposta do projeto foi apresentada aos gestores da COENG, ressaltando como a criação de um ativo físico digital poderia otimizar o acompanhamento de reformas, a atualização de projetos, a elaboração de orçamentos e o acompanhamento de obras licitadas, além de incentivar a adoção da metodologia BIM em consonância com as diretrizes do decreto federal que estabelece a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM no setor público.

A modelagem arquitetônica *as-built* dos setores do *campus* Natal-Central foi uma iniciativa da LAIP, com o objetivo inicial de atualizar os arquivos de infraestrutura da instituição. Atualmente, grande parte dos arquivos existentes está em formato .dwg, contendo apenas plantas arquitetônicas 2D, sem outras representações essenciais, como cortes, fachadas, tabelas de áreas, quadros de esquadrias ou projetos complementares de instalações prediais.

Dessa forma, a parceria com a COENG foi fundamental para a criação de um modelo digital integrado da instituição. A modelagem dos setores do *campus* constituiu o ponto de partida para a digitalização dos ativos físicos em ambiente BIM. Assim, foi elaborado um planejamento detalhado para o desenvolvimento do projeto piloto, no qual foram estabelecidas as etapas de coleta de informações e de elaboração da modelagem *as-built* em BIM, executadas pelos integrantes da LAIP, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Planejamento das etapas



Fonte: elaborada pelos autores.

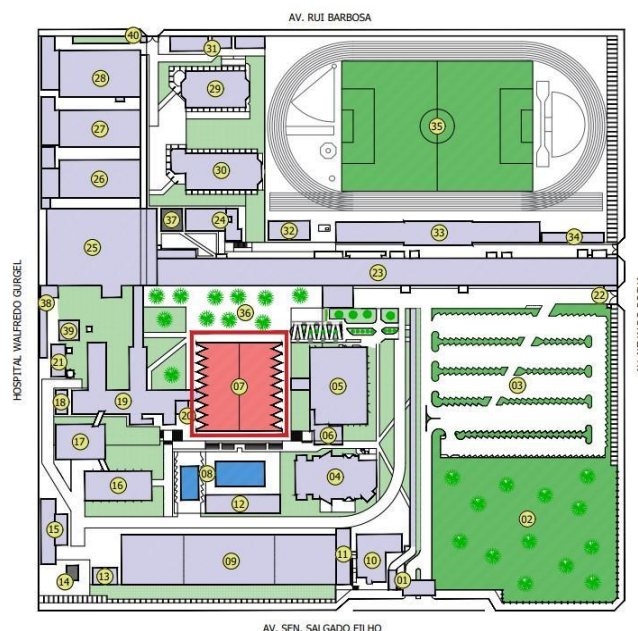
A Figura 3 apresenta as etapas adotadas para o desenvolvimento do projeto piloto. A definição prévia dessas atividades permitiu organizar o processo de levantamento, modelagem e documentação dos ativos físicos, contribuindo para a execução sistemática das ações previstas.

A proposta de desenvolvimento de modelos BIM dos ativos físicos do IFRN, *campus* Natal-Central, foi concebida no âmbito da LAIP como uma iniciativa voltada, simultaneamente, à capacitação dos estudantes e à modernização dos processos de gestão patrimonial da instituição. O planejamento das atividades, a definição da metodologia de trabalho e o desenvolvimento dos *templates* e padrões de modelagem foram realizados no contexto das ações da liga, sob orientação docente. A execução do projeto piloto foi atribuída a um dos integrantes da LAIP, que desenvolveu as atividades práticas de levantamento, modelagem e documentação técnica.

Primeira etapa: escolha do setor

O primeiro passo consistiu em selecionar o setor em que seria realizada a primeira modelagem BIM *as-built* do *campus* Natal-Central. Considerando as obras em andamento no momento da iniciativa, decidiu-se começar pela modelagem do setor 07, que corresponde ao ginásio poliesportivo. A obra do ginásio consistia em uma reforma que contemplou uma série de melhorias estruturais e uma modernização completa, como adequações relacionadas ao conforto térmico e à instalação elétrica antiquada, que remontava à inauguração do espaço, em 1975 (IFRN, 2024). No entanto, mesmo com as muitas mudanças efetuadas durante o processo, marcas históricas da instituição, que fazem parte do legado do IFRN, foram cuidadosamente preservadas. Os famosos cobogós, que revestem a parte externa do prédio, projetados pelo arquiteto Marconi Grevi nos anos 1970, permanecem como um importante elemento arquitetônico e histórico da instituição (IFRN, 2024). A localização do ginásio poliesportivo no conjunto de edificações do *campus* é apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Localização do ginásio poliesportivo no mapa



Fonte: elaborada pelos autores.

A Figura 4 destaca a localização do ginásio poliesportivo em uma área estratégica do *campus*, sendo um dos principais equipamentos destinados às atividades esportivas e eventos institucionais. Sua relevância funcional, aliada à

reforma em andamento durante a execução do projeto, contribuiu para sua escolha como objeto da primeira modelagem *as-built* em BIM desenvolvida pela equipe.

Segunda etapa: levantamento arquitetônico

Com o setor definido, procedeu-se ao levantamento arquitetônico do ginásio, cuja área construída totaliza 2.191,80 m². O acompanhamento das fases da obra e dos processos construtivos permitiu ao estudante participante aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula, articulando teoria e prática. O levantamento *as-built* foi realizado por meio de métodos tradicionais, com a utilização de trenas convencionais e eletrônicas, pranchetas e níveis, garantindo a precisão dos dados coletados para a modelagem posterior. A Figura 5 apresenta uma das etapas do levantamento arquitetônico realizado durante a reforma do ginásio poliesportivo.

Figura 5 – Levantamento arquitetônico da reforma do ginásio



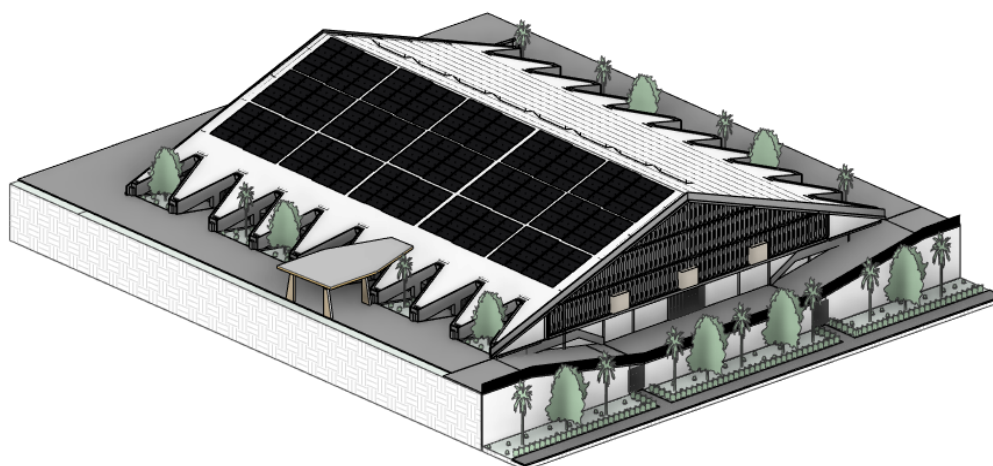
Fonte: acervo dos autores.

O levantamento arquitetônico ilustrado na Figura 5 possibilitou a coleta de informações geométricas e construtivas necessárias para a elaboração do modelo *as-built* em BIM. Essa etapa foi fundamental para garantir a fidelidade do modelo digital às condições reais da edificação, especialmente diante das alterações decorrentes da reforma em andamento.

Terceira etapa: modelagem do levantamento

As informações coletadas durante o levantamento foram transferidas para o ambiente digital, utilizando o *software* Autodesk Revit. Para isso, foi utilizado um *template* desenvolvido previamente pela equipe da LAIP, contendo padrões de representação gráfica, nomenclaturas, tabelas e parâmetros destinados à padronização dos modelos BIM produzidos pela liga. Elementos únicos do ginásio, como os cobogós e componentes estruturais, foram modelados individualmente para garantir a fidelidade do modelo BIM à realidade do edifício. A Figura 6 apresenta o modelo digital desenvolvido no Autodesk Revit a partir das informações obtidas durante o levantamento arquitetônico.

Figura 6 – Modelagem do ginásio no Revit



Fonte: elaborada pelos autores.

A modelagem apresentada na Figura 6 permitiu representar digitalmente os elementos arquitetônicos e construtivos do ginásio poliesportivo, consolidando as informações coletadas em campo em um único ambiente virtual. A utilização do *template* desenvolvido pela LAIP contribuiu para a padronização dos elementos e para a organização das informações do modelo BIM. Após a conclusão da modelagem, foram geradas visualizações tridimensionais para a avaliação da representação digital do edifício, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Renderização interna da modelagem do ginásio

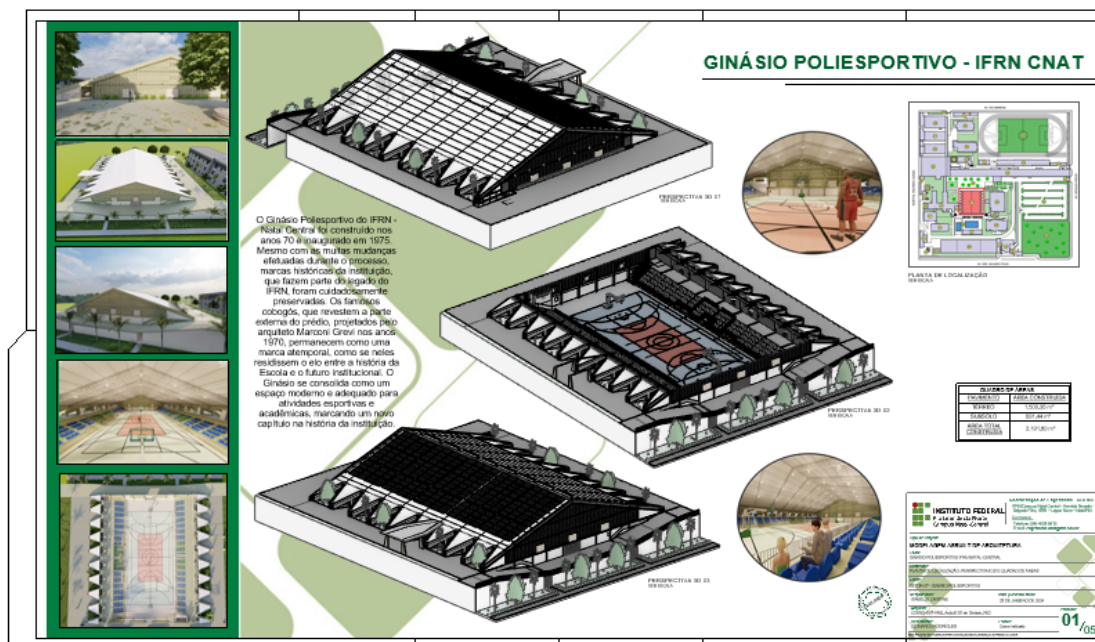
Fonte: elaborada pelos autores.

A Figura 7 apresenta uma renderização interna do modelo BIM desenvolvido para o ginásio poliesportivo. Essa visualização permitiu verificar a representação dos elementos arquitetônicos e construtivos modelados, auxiliando na validação do modelo digital e na análise espacial dos ambientes internos da edificação.

Quarta etapa: documentação da modelagem

A modelagem foi organizada em pranchas técnicas contendo cotas, legendas, identificação de ambientes, áreas e demais elementos necessários à documentação da edificação. Como parte desse processo, a LAIP desenvolveu um padrão de *layout* e carimbo para a Coordenadoria de Engenharia (COENG), que será adotado nas futuras modelagens dos ativos físicos da instituição. O ginásio poliesportivo passou, assim, a dispor de um modelo *as-built* em BIM, passível de atualização em função da realização de reformas e de enriquecimento com dados voltados à gestão da edificação. A Figura 8 apresenta parte da documentação técnica gerada a partir desse modelo.

Figura 8 – Documentação da modelagem do ginásio



Fonte: elaborada pelos autores.

Conforme apresentada na Figura 8, a documentação gerada demonstra o potencial do BIM para produzir registros técnicos padronizados, reunindo informações gráficas e descritivas que apoiam consultas, atividades de manutenção e futuras intervenções na edificação. Além de facilitar a atualização contínua dos dados, o padrão desenvolvido estabelece uma base para a digitalização dos demais ativos físicos do *campus*.

RESULTADOS

A modelagem do projeto piloto evidenciou para a Coordenação de Engenharia e Manutenção (COENG) a relevância da criação de ativos físicos digitalizados em BIM, demonstrando o potencial da metodologia para subsidiar futuras reformas, o planejamento das manutenções e a organização do acervo técnico institucional.

No âmbito educacional, a iniciativa possibilitou aos integrantes da LAIP a participação em atividades de levantamento arquitetônico, modelagem e documentação BIM. No projeto piloto apresentado neste trabalho, o estudante



responsável pela modelagem do ginásio poliesportivo acompanhou todas as etapas do processo, desde o levantamento *in loco* até a elaboração da documentação técnica, aplicando os procedimentos metodológicos definidos pela liga.

Até a conclusão deste trabalho, um setor do *campus* Natal-Central havia sido integralmente modelado em ambiente BIM (Ginásio Poliesportivo), enquanto outros sete setores se encontravam em desenvolvimento por diferentes integrantes da LAIP, seguindo os mesmos padrões de modelagem, documentação e organização previamente estabelecidos. Dessa forma, a iniciativa passou a abranger oito dos quarenta setores identificados no *campus*, representando aproximadamente 20% dos ativos previstos para digitalização nesta etapa do projeto.

Tabela 1 – As-built arquitetônico do IFRN, *campus* Natal-Central

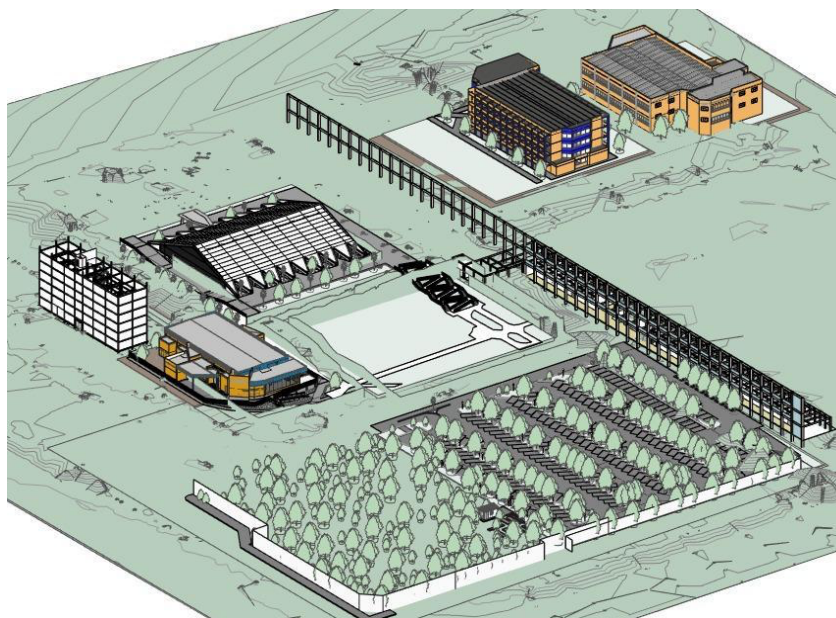
Setor	Descrição	Situação
02	Bosque Nivaldo Calixto	Em desenvolvimento
03	Estacionamento	Em desenvolvimento
04	Auditório Central	Em desenvolvimento
07	Ginásio Poliesportivo	Concluído
12	Prédio Campus EaD	Em desenvolvimento
23	Bloco Administrativo e Salas de Aula	Em desenvolvimento
29	Diretoria de Recursos Naturais	Em desenvolvimento
30	Incubadora tecnológica e laboratórios	Em desenvolvimento

Fonte: elaborada pelos autores.

No planejamento elaborado pela LAIP, definiu-se que cada setor do *campus* seria modelado em um arquivo independente no Autodesk Revit. Essa estratégia foi adotada para evitar a criação de um único modelo com elevado volume de informações, o que comprometeria o desempenho computacional durante o desenvolvimento e a atualização dos projetos.

Os modelos individuais são progressivamente vinculados a um arquivo central, denominado modelo federado, o que permite a integração das edificações em um único ambiente virtual e facilita a visualização global dos ativos físicos do *campus*. A Figura 9 apresenta essa integração.

Figura 9 – Modelo federado virtual dos ativos físicos do IFRN, campus Natal-Central



Fonte: elaborada pelos autores.

Conforme ilustrado na Figura 9, o modelo federado reúne os modelos BIM produzidos para cada setor do *campus*, mantendo a organização dos arquivos individuais e favorecendo a expansão gradual da base digital dos ativos físicos da instituição.

DISCUSSÃO

Os resultados deste relato de experiência indicam que a participação dos estudantes em atividades de levantamento arquitetônico, modelagem e documentação BIM favoreceu o desenvolvimento de competências alinhadas às demandas atuais da Engenharia Civil. Esses achados corroboram estudos que apontam o BIM como um instrumento capaz de aproximar teoria e prática e fortalecer a formação profissional (Ferreira, Corcini e Aleixo, 2019; Pereira e Ribeiro, 2015).

Entretanto, a experiência desenvolvida pela LAIP apresenta um diferencial em relação à grande parte das iniciativas descritas na literatura. Enquanto muitas ações voltadas ao ensino do BIM se concentram em disciplinas curriculares, laboratórios ou exercícios acadêmicos, a proposta relatada neste trabalho esteve



diretamente vinculada a uma demanda institucional concreta: a digitalização dos ativos físicos do IFRN, *campus* Natal-Central. Dessa forma, o processo de aprendizagem ocorreu simultaneamente à produção de um acervo técnico destinado à Coordenação de Engenharia e Manutenção, conferindo significado prático às atividades desenvolvidas pelos estudantes.

Sob a perspectiva pedagógica, a iniciativa aproxima-se dos princípios da aprendizagem experiencial de Kolb (1984), uma vez que o conhecimento foi construído a partir da vivência de problemas reais, envolvendo levantamento arquitetônico, modelagem, documentação técnica e interação com profissionais responsáveis pela gestão da infraestrutura institucional. Nesse contexto, o BIM deixou de ser apenas uma ferramenta computacional para se tornar um elemento articulador entre conteúdos curriculares, prática profissional e inovação tecnológica, favorecendo o desenvolvimento integrado de competências técnicas, organizacionais e colaborativas.

Além da dimensão educacional, os resultados evidenciam o potencial do BIM como instrumento de apoio à gestão dos ativos físicos institucionais. A criação de modelos *as-built* padronizados contribui para a organização das informações técnicas, reduz a fragmentação documental e estabelece uma base digital que poderá subsidiar futuras atividades de manutenção, reformas, ampliações e atualização cadastral das edificações. Assim, a iniciativa demonstra que projetos desenvolvidos no âmbito de ligas acadêmicas podem gerar benefícios simultâneos para a formação discente e para a modernização da gestão pública.

A interação contínua entre os integrantes da LAIP e a Coordenação de Engenharia e Manutenção (COENG) também se mostrou relevante para o processo formativo, ao inserir os estudantes em um contexto institucional de planejamento, atualização documental e gestão da infraestrutura física do *campus*. Essa aproximação proporcionou vivências que extrapolam as atividades tradicionalmente desenvolvidas em sala de aula, permitindo a compreensão da importância da organização das informações técnicas para a operação e a manutenção das edificações e ampliando a percepção dos estudantes sobre o papel do engenheiro civil na transformação digital da gestão pública.

Embora a experiência relatada não constitua formalmente uma Célula BIM, sua estrutura apresenta características convergentes com iniciativas promovidas pelo Projeto Construa Brasil e pela Rede de Células BIM da ANTAC, especialmente no que se refere à integração entre capacitação, desenvolvimento de competências digitais e aplicação prática em demandas institucionais. Esse alinhamento reforça



o potencial das ligas acadêmicas como ambientes estratégicos para a disseminação do BIM nas Instituições de Ensino Superior.

Como se trata de um relato de experiência desenvolvido em um único *campus* do IFRN, os resultados apresentados refletem o contexto específico da iniciativa e não têm como objetivo permitir generalizações estatísticas. Além disso, a avaliação concentrou-se na implementação inicial da proposta, não contemplando indicadores quantitativos ou análises de longo prazo sobre os impactos na formação discente e na gestão dos ativos físicos. Estudos futuros poderão ampliar essa avaliação por meio da aplicação de instrumentos específicos e da comparação com experiências desenvolvidas em outras instituições.

CONCLUSÃO

O trabalho relatou a experiência da LAIP na aplicação do BIM para a modelagem *as-built* dos ativos físicos do IFRN, *campus* Natal-Central. Os resultados demonstraram que a iniciativa possibilitou, simultaneamente, a produção de um acervo digital para apoio à gestão institucional e a inserção dos estudantes em atividades práticas alinhadas às demandas contemporâneas da Engenharia Civil.

O principal diferencial da experiência consiste na utilização de uma liga acadêmica como agente da transformação digital institucional, permitindo que atividades de ensino produzam benefícios concretos para a gestão pública. Dessa forma, evidencia-se que iniciativas extracurriculares podem transcender a formação complementar e contribuir efetivamente para a modernização da infraestrutura das instituições de ensino.

A continuidade da modelagem dos demais setores do *campus* Natal-Central, conduzida por diferentes integrantes da liga, demonstra que a iniciativa ultrapassou o caráter de projeto piloto e passou a integrar, de forma progressiva, as ações de apoio à gestão da infraestrutura institucional. Embora os resultados estejam vinculados ao contexto específico do IFRN, *campus* Natal-Central, a experiência evidencia que a integração entre ligas acadêmicas, setores institucionais de engenharia e a metodologia BIM constitui uma estratégia promissora para promover, simultaneamente, inovação pedagógica, desenvolvimento de competências profissionais e transformação digital nas instituições públicas de ensino.



AGRADECIMENTOS

Agradece-se ao Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), em especial à Coordenação de Engenharia e Manutenção (COENG) do campus Natal-Central, pelo apoio e pela confiança no desenvolvimento deste projeto. Agradece-se também à Liga Acadêmica de Instalações Prediais (LAIP), bem como aos colegas e professores que contribuíram com orientações e incentivo ao longo do processo.

REFERÊNCIAS

- ANTAC. **Rede de Células BIM**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Disponível em: <https://sites.google.com/antac.org.br/portalbimacademico/in%C3%ADcio/c%C3%A9lulas-bim>. Acesso em: 16 jun. 2026.
- BRASIL. **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, 22 jan. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D11888.htm. Acesso em: 13 mai. 2025.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Projeto Construa Brasil: Células BIM**. Brasília, DF: MDIC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/sdic/construa-brasil/metas/estimular-o-desenvolvimento-e-aplicacao-de-novas-tecnologias-relacionadas-ao-bim/celulas-bim-1>. Acesso em: 16 jun. 2026.
- CARNEIRO, J. A. *et al.* Liga acadêmica: instrumento de ensino, pesquisa e extensão universitária. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, Brasília, DF, v. 6, n. 1, p. 667–679, 2015.
- CORRÊA, F. R. C.; OLIVEIRA, L. H. de; TAKAGAKI, C. Y. K. Aspecto prescritivo das normas de sistemas prediais hidráulicos e sanitários e sua relação com a verificação automática de modelos BIM. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 237–249, abr./jun. 2018.
- EASTMAN, C. *et al.* **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- FERREIRA, J. R.; CORCINI, M. P.; ALEIXO, H. P. O ensino de BIM na disciplina projeto arquitetônico. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 38, n. 2, 2019.
- FONTES, A. D. R. **Proposta de sistema de gestão da manutenção de edifícios suportado por ferramentas BIM: estudo de caso**. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2014. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10216/71542>. Acesso em: 14 mai. 2025.
- IFRN. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Modernização e sustentabilidade: reforma do ginásio do Campus Natal-Central é concluída**. Natal: IFRN, 2024. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/campus/natalcentral/noticias/reforma-do-ginasio-do-campus-natal-central-do-ifrn-modernizacao-e-investimentos-de-2-milhoes-de-reais/>. Acesso em: 3 jul. 2026.
- KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.



- LABIM. **Liga Acadêmica de Building Information Modeling e Novas Tecnologias da Faculdade de Engenharia da UFJF** [@labim_uffj]. Instagram. Disponível em: https://www.instagram.com/labim_uffj. Acesso em: 23 mai. 2025.
- LAIP. **Liga Acadêmica de Instalações Prediais do Instituto Federal do Rio Grande do Norte** [@laip.ifrn]. Instagram. Disponível em: <https://www.instagram.com/laip.ifrn>. Acesso em: 23 mai. 2025.
- MARTINS, B. F. B. **Utilização de BIM e métodos de sustentabilidade em elementos na construção**. 2018. 114 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2018. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/113390>. Acesso em: 2 mai. 2025.
- PEREIRA, P. A. I.; RIBEIRO, R. A. A inserção de BIM no curso de graduação em Engenharia Civil. **International Journal on Alive Engineering Education**, Goiânia, v. 2, n. 2, 2015.
- SANTOS, K. de P. B. **Gestão da manutenção de edificações com o BIM: enfoque nas manifestações patológicas de elementos de construção**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/9503>. Acesso em: 18 mai. 2025.
- SILVA, S. A. da; FLORES, O. Ligas acadêmicas no processo de formação dos estudantes. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, DF, v. 39, n. 3, p. 410–417, set. 2015.