XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8672

Ensino de BIM na graduação em Arquitetura e Urbanismo: análise de experiência didática

BIM teaching in undergraduate Architecture and Urbanism programs: analysis of a didactic experience

Juliana Oliveira Cardoso Candia
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul | Campo Grande, MS | Brasil | juliana.candia@ufms.br
Ana Caroline de Lima Santana
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul | Campo Grande, MS | Brasil | ana.lima@ufms.br
Mayara Silva Dias
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul | Campo Grande, MS | Brasil | mayara.dias@ufms.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar a experiência de ensino de *Building Information Modeling* (BIM) em uma disciplina optativa do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no segundo semestre de 2025. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, estruturada como relato de experiência, baseada na observação das atividades em sala, análise dos modelos desenvolvidos pelos estudantes e aplicação de questionário final. A disciplina foi conduzida a partir da integração entre teoria e prática, com uso do *software Autodesk Revit* e ferramentas digitais colaborativas, estruturando-se em etapas progressivas de modelagem urbana, estudos de massa e detalhamento arquitetônico. Os resultados evidenciam a evolução dos alunos na compreensão da modelagem paramétrica, bem como o potencial do BIM em articular diferentes escalas de projeto e integrar informações ao longo do processo projetual. Como contribuição, o estudo destaca o BIM como estratégia pedagógica eficaz para o ensino de projeto, aproximando a formação acadêmica das demandas contemporâneas do setor da construção civil.

Palavras-chave: BIM. Ensino de Arquitetura. Modelagem Paramétrica. Tecnologia Digital.

Abstract

This paper aims to analyze the experience of teaching Building Information Modeling (BIM) in an elective course within an undergraduate Architecture and Urbanism program at the Federal University of Mato Grosso do Sul, during the second semester of 2025. The research adopts a qualitative approach, structured as an experience report, based on classroom observation, analysis of student models and a final questionnaire. The course integrated theory and practice using Autodesk Revit and collaborative tools, and organized into progressive stages including urban modeling, massing studies, and architectural detailing. The results indicate a gradual improvement in students' understanding of parametric modeling, as well as the potential of BIM to support the articulation of different design scales and the integration of information throughout the design process. As a contribution, the study highlights BIM as an effective pedagogical approach for architectural education, contributing to the alignment between academic training and the contemporary demands of the construction industry.

Keywords: BIM. Architectural Education. Parametric Modeling. Digital Design.

Como citar:
CANDIA, J. O. C.; SANTANA, A. C. L.; DIAS, M. S. Ensino de BIM na graduação em Arquitetura e Urbanismo: análise de experiência didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8672

INTRODUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO

A Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modeling* – BIM) tem se consolidado como uma das principais inovações no setor da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC), promovendo mudanças significativas nos processos de projeto, construção e gestão de edificações [1]. Diferentemente das abordagens tradicionais baseadas em representações bidimensionais, o BIM permite a criação de modelos digitais paramétricos que integram informações geométricas e não geométricas ao longo do ciclo de vida da edificação, ampliando as possibilidades de análise, compatibilização e tomada de decisão [2].

No contexto atual, a disseminação do BIM é impulsionada tanto por demandas do mercado quanto por diretrizes institucionais voltadas à transformação digital do setor. No Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de Arquitetura e Urbanismo, atualizadas em 2025, reforçam a necessidade de incorporação de tecnologias digitais e processos integrados na formação profissional, evidenciando a importância do BIM no ensino de graduação [3]. Nesse cenário, as instituições de ensino superior assumem papel fundamental na formação de profissionais aptos a atuar em ambientes colaborativos e digitalizados.

Apesar desse avanço, a inserção do BIM no ensino ainda apresenta desafios, especialmente quanto às estratégias pedagógicas e à integração nos currículos. Estudos indicam que sua adoção ocorre, muitas vezes, de forma gradual, por meio de disciplinas optativas ou iniciativas isoladas, evidenciando lacunas na consolidação do tema na formação acadêmica [4]. Dessa forma, torna-se relevante investigar experiências de ensino que possam contribuir para o aprimoramento das práticas didáticas relacionadas ao BIM.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo apresentar e analisar uma experiência de ensino de BIM desenvolvida em uma disciplina optativa de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no segundo semestre de 2025. A análise foi realizada a partir da observação das atividades em sala, considerando as estratégias de ensino adotadas e o processo de aprendizagem dos estudantes.

A disciplina teve como foco a modelagem de um projeto arquitetônico utilizando o *software Autodesk Revit*, contemplando desde a introdução aos conceitos fundamentais do BIM até o desenvolvimento de um modelo completo. Como atividade prática, os alunos desenvolveram propostas de torres em uma área da cidade de Campo Grande (MS) caracterizada por processos recentes de verticalização, incluindo a modelagem do terreno a partir de curvas de níveis e a análise do contexto urbano e ambiental.

Observou-se que, embora os estudantes tenham apresentado dificuldades iniciais na adaptação ao software, houve evolução progressiva na compreensão dos conceitos e no domínio das ferramentas. A experiência evidenciou o potencial do BIM como suporte ao ensino de projeto, ao favorecer a visualização espacial, a integração de informações e a reflexão sobre o contexto de inserção da arquitetura.

MÉTODO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, estruturada como relato de experiência, baseada na observação do desenvolvimento de uma disciplina optativa voltada ao ensino de *Building Information Modeling* (BIM) no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no segundo semestre de 2025.

A disciplina foi ofertada a alunos de graduação de diferentes semestres, totalizando 12 estudantes, configurando uma turma heterogênea quanto ao conhecimento prévio sobre BIM e ferramentas digitais. Parte dos estudantes apresentava apenas noções introdutórias, enquanto outros já reconheciam sua relevância, contribuindo para um ambiente de aprendizagem baseado na troca de experiências e no desenvolvimento progressivo das habilidades.

A metodologia de ensino baseou-se na integração entre conteúdos teóricos e atividades práticas de modelagem, utilizando como principal ferramenta o *Autodesk Revit*. Como suporte ao processo, foram incorporadas plataformas digitais como o Miro, para acompanhamento do desenvolvimento dos alunos, e o *Google Drive*, para compartilhamento de arquivos e materiais didáticos, fortalecendo a comunicação e a organização das informações ao longo do semestre.

A escolha do objeto de modelagem esteve vinculada ao projeto de extensão “URBBIM 2025”, que investiga processos de verticalização em áreas ambientalmente sensíveis em Campo Grande (MS). Os estudantes modelaram o terreno a partir de curvas de níveis, além de quadras, lotes e estudos de massa de torres, articulando o ensino de BIM com discussões urbanas e ambientais.

O âmbito didático fundamentou-se na modelagem simultânea entre docentes e discentes, em que os alunos acompanhavam e replicavam, em tempo real, os procedimentos desenvolvidos, além de observação participante, com registros e análises das estratégias adotadas. O processo foi estruturado de forma progressiva, da escala urbana à arquitetônica, incluindo estudo de massa, modelagem paramétrica, extração de quantitativos e documentação.

A coleta de dados ocorreu por meio da observação das aulas, análise dos modelos desenvolvidos e aplicação de questionário final, permitindo compreender a percepção dos alunos, as dificuldades enfrentadas e as contribuições do BIM para sua formação, subsidiando a análise dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta e discute os principais resultados obtidos a partir da experiência de ensino analisada, organizados em três eixos: mediação digital, modelagem paramétrica e prática projetual.

A MEDIAÇÃO DIGITAL E O CONTEXTO TECNOLÓGICO

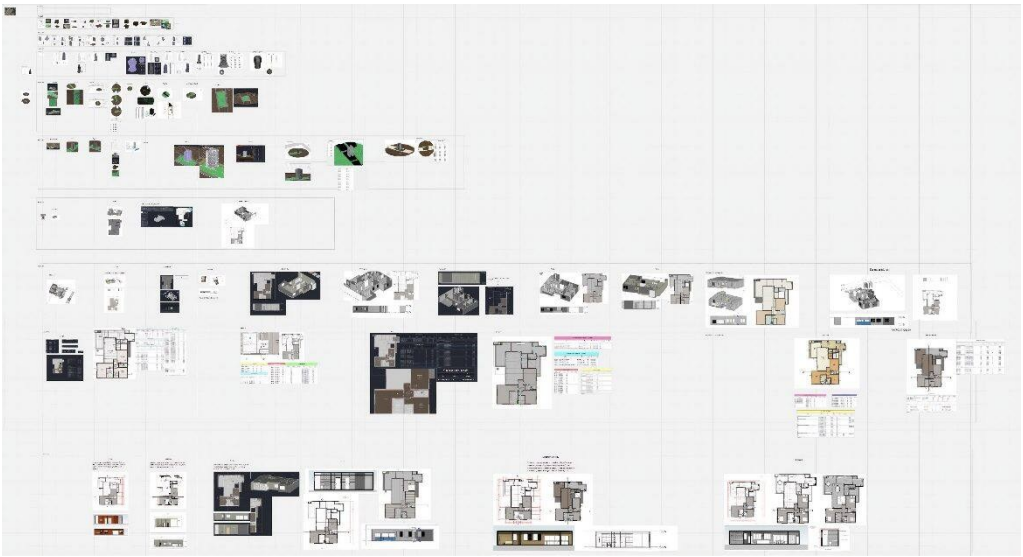
A tecnologia assume papel estruturante na construção civil contemporânea ao

viabilizar ambientes digitais integrados por meio da mediação digital de projeto. Mais do que ferramentas isoladas, trata-se de um ecossistema que articula modelagem, informação e processos, permitindo a atuação coordenada de diferentes agentes ao longo do ciclo de vida do empreendimento. Nesse sentido, os modelos digitais possibilitam a integração entre concepção e materialização nas etapas iniciais do projeto, contribuindo para maior consistência das soluções adotadas [5].

No contexto do BIM, essa mediação digital se materializa por meio da centralização de informações em modelos paramétricos compartilhados, favorecendo a colaboração, a compatibilização e a tomada de decisão ao longo do processo projetual. Além disso, como apontado por Eastman [1], o BIM amplia a capacidade de integração entre diferentes disciplinas e agentes, reduzindo inconsistências e promovendo maior eficiência no desenvolvimento de projetos. Complementarmente, Florio [2] destaca que a modelagem paramétrica permite maior controle sobre os elementos construtivos e suas relações, favorecendo a compreensão do projeto como um sistema integrado.

No âmbito da disciplina esses princípios, como já mencionado anteriormente, foram incorporados de forma prática por meio do uso do *software Autodesk Revit* e plataformas digitais como o Miro. Conforme apresentado na Figura 1, o ambiente colaborativo Miro permitiu acompanhar o desenvolvimento das atividades por meio de quadros compartilhados digitais nos quais os estudantes registravam o avanço de seus projetos, permitindo a visualização do progresso individual e coletivo, bem como a comparação entre diferentes soluções [6]. A plataforma favoreceu a participação simultânea dos alunos, a obtenção de feedbacks em tempo real e a centralização das informações em um único ambiente, contribuindo para a organização do fluxo de trabalho e o acompanhamento das atividades pela docente e pela pesquisadora, conforme discutido por Godoi e Dias [7].

Figura 1: Ambiente colaborativo digital na plataforma Miro.



Fonte: Autoras.

Como resultado, observou-se maior engajamento dos estudantes, melhor organização das entregas e ampliação da compreensão do processo projetual como um percurso

contínuo, e não apenas como um produto final, reforçando o papel das ferramentas digitais colaborativas no apoio ao ensino de BIM.

A estrutura didática adotada, baseada na modelagem simultânea entre docente e discentes, evidenciou o papel da tecnologia como mediadora do processo de ensino-aprendizagem. Ao acompanhar em tempo real o desenvolvimento do modelo e replicar os procedimentos, os estudantes não apenas aprenderam comandos operacionais, mas passaram a compreender o modelo como um repositório de informações, capaz de integrar dados geométricos, construtivos e quantitativos. Essa dinâmica foi especialmente relevante nas etapas de estudo de massa, modelagem arquitetônica e extração de informações, nas quais a tecnologia permitiu a articulação entre diferentes escalas e níveis de detalhamento.

Além disso, a incorporação dessas ferramentas possibilitou a automação de tarefas, a extração de quantitativos e a geração de documentação, aproximando o processo de ensino das práticas profissionais contemporâneas. No caso específico da disciplina, a modelagem de torres em uma área de sensibilidade ambiental, associada ao projeto de extensão URBBIM 2025, evidenciou como a mediação digital pode também apoiar reflexões críticas sobre o contexto urbano, permitindo a simulação e análise de cenários de ocupação.

Dessa forma, a mediação digital no contexto do BIM não se limita ao uso de ferramentas tecnológicas, mas configura-se como um elemento central na reorganização dos processos de projeto e ensino. Ao integrar dados, colaboração e análise em um ambiente digital, ela contribui para a formação de profissionais mais preparados para atuar em um cenário cada vez mais complexo, dinâmico e orientado por dados.

O CONTEXTO DA MODELAGEM PARAMÉTRICA

A partir da mediação digital, destaca-se a modelagem em ambiente digital baseada na parametrização dos objetos. Esse método possibilita a coordenação BIM dos objetos e do modelo como um todo, permitindo a coordenação entre os elementos do modelo de forma mais assertiva. A modelagem paramétrica baseada em objetos representa uma mudança significativa em relação aos métodos tradicionais baseados em desenhos, ao permitir a integração de informações e relações entre os elementos do modelo [1].

Embora mais acessíveis, as tecnologias ainda não são unanimidade em sua adoção, exigindo capacitação profissional para viabilizar sistemas construtivos avançados e a fabricação digital; seu uso, como no BIM, amplia a transparência, a agilidade e a precisão no ciclo de vida da edificação, reduzindo retrabalhos e prejuízos. No CAD 3D tradicional, a geometria dos elementos é editada manualmente, enquanto em modeladores paramétricos as modificações são automaticamente propagadas conforme o contexto e os parâmetros definidos pelo usuário [1].

O processo de projeto paramétrico é um método baseado em técnicas de criação e modelagem digital, utilizando sistemas de programação para antecipar as tomadas de

decisão para fases iniciais do processo de projeto. Segundo Tramontano e Soares (2012) “o Design Paramétrico vislumbra essa organização da informação e traz ao processo de criação a possibilidade da visualização desse conjunto de informações de maneira organizada” [8]. E o BIM, em sua essência, utiliza-se do conceito do design ou modelagem paramétrica, assim como afirmam Andrade e Ruschel; “Duas principais “tecnologias” presentes no BIM o diferenciam dos sistemas de CAD tradicionais, são elas: modelagem paramétrica e interoperabilidade” [9].

Esse contexto se evidencia de forma concreta na disciplina analisada, cuja proposta esteve centrada no desenvolvimento de modelos paramétricos utilizando o software *Autodesk Revit*. Inserida como disciplina optativa em um curso que ainda não possuía o BIM plenamente integrado à sua matriz curricular, a experiência revelou tanto o potencial quanto os desafios da adoção dessa abordagem no ensino de Arquitetura e Urbanismo. A heterogeneidade do conhecimento prévio dos estudantes, observada nas aulas iniciais, evidenciou uma lacuna na formação relacionada ao uso de ferramentas e processos digitais mais avançados.

Ao longo da disciplina, a modelagem paramétrica foi explorada de forma progressiva, iniciando-se com a construção do terreno a partir de curvas de nível e evoluindo para estudos de massa e modelagem arquitetônica. Esse processo permitiu aos alunos compreenderem como os elementos do modelo estão inter-relacionados e como alterações em parâmetros, como níveis, dimensões e propriedades, impactam diretamente o conjunto do projeto. Além disso, atividades como a extração de quantitativos, a geração de tabelas e a documentação evidenciaram o modelo como um banco de dados integrado, e não apenas uma representação gráfica.

Essa experiência evidencia um cenário mais amplo no contexto brasileiro, no qual, apesar do avanço das tecnologias e das diretrizes que incentivam o uso do BIM, sua implementação no ensino ainda ocorre de forma pontual, frequentemente por meio de disciplinas optativas. Tal condição reforça um descompasso entre a disponibilidade tecnológica, as demandas do mercado e sua incorporação nos processos formativos, apontando para a necessidade de maior integração do BIM nos currículos de Arquitetura e Urbanismo.

DA TEORIA À PRÁTICA

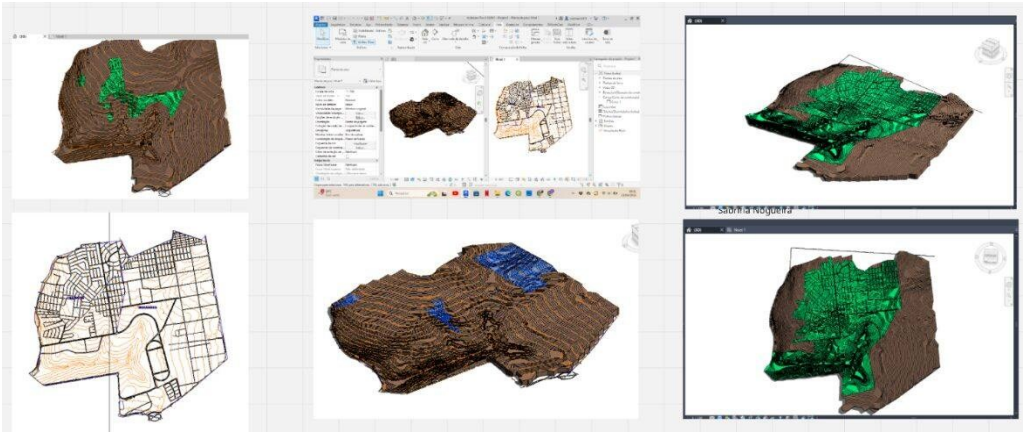
A inserção do BIM no ambiente acadêmico representa uma das contribuições mais relevantes na formação de novos profissionais, tanto de Arquitetura quanto de Engenharia. A experiência desenvolvida na disciplina optativa demonstrou na prática como a tecnologia amplia as possibilidades de concepção, análise e documentação do ambiente construído, tomando como base o objeto digital e a construção do projeto arquitetônico em ambiente virtual.

A partir desses conceitos, a disciplina foi estruturada em dois grandes eixos, que abordaram um recorte da metodologia BIM, com foco na experiência de modelagem informacional dentro de um software. Dentro dessa abordagem, também foram definidos recortes conforme o nível de maturidade dos alunos, de modo que, de forma

experimental, as aulas foram conduzidas de maneira gradativa, agregando conhecimentos e habilidades ao longo da evolução da modelagem.

Em um primeiro momento, foi desenvolvida a modelagem da topografia de uma região urbana de Campo Grande, a partir da utilização de um modelo CAD disponibilizado pela pesquisa do projeto de extensão UrbIM. Esse se mostrou o maior desafio da disciplina, ao envolver uma topografia complexa e de grande escala com alunos iniciantes; ainda assim, de forma progressiva, foi possível transmitir os conceitos básicos para o trabalho com terreno no *Revit*, configurando a leitura dessas informações tanto em 3D quanto em planta. Os resultados obtidos pelos estudantes evidenciam a diversidade das soluções desenvolvidas e o domínio gradual da ferramenta, conforme é apresentado pela Figura 2.

Figura 2: Resultado das modelagens de terreno dos alunos.



Fonte: Autoras.

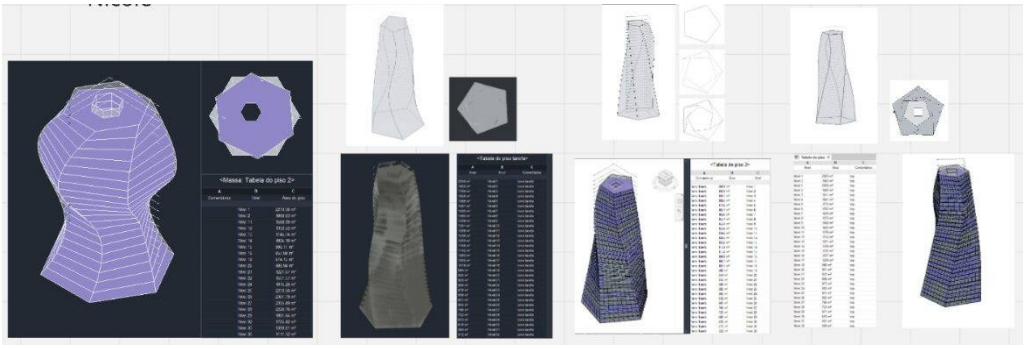
A partir da modelagem do terreno, avançou-se para a simulação de torres inseridas nesse contexto urbano, tomando como referência empreendimentos reais da região. Nessa etapa, foram exploradas ferramentas de estudo de forma por meio da modelagem de massas, favorecendo aos alunos a compreensão entre volumetria e inserção urbana. Sobre essas massas, foram posteriormente aplicados elementos arquitetônicos, como pisos, lajes e paredes, ainda em um nível inicial de detalhamento (LOD mais baixo), viabilizando não apenas a construção do modelo, mas também a extração preliminar de quantitativos e informações associadas aos elementos.

Ao longo dessa etapa, tornou-se evidente o potencial do ambiente BIM em articular diferentes escalas de análise dentro de um mesmo fluxo digital, possibilitando a transição entre o entendimento urbano e a definição arquitetônica sem a perda de informações. Os modelos de massas e das torres desenvolvidos pelos estudantes são apresentados na Figura 3.

Na segunda etapa da disciplina, o foco deslocou-se para a modelagem em escala arquitetônica, com o objetivo de aprofundar o nível de detalhamento e aproximar os estudantes das práticas de desenvolvimento de projeto. A partir da modelagem de um apartamento tipo, baseado em material fornecido pelas docentes, os alunos puderam explorar com maior profundidade as ferramentas de modelagem e parametrização, incluindo a definição de elementos construtivos, materiais e sistemas de acabamento.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8672

Figura 3: Resultado das modelagens de massas e torres dos alunos.



Fonte: Autoras.

Esse avanço possibilitou trabalhar com um nível de desenvolvimento (LOD) mais elevado, incorporando não apenas a modelagem dos elementos, mas também a organização das informações necessárias para a documentação do projeto. Como resultado, os estudantes produziram pranchas técnicas e realizaram a exportação dos modelos em diferentes formatos, como DWG, IFC e RVT, compreendendo, assim, aspectos relacionados à interoperabilidade e ao fluxo de informações no ambiente BIM. Os resultados dessa etapa, incluindo a modelagem dos apartamentos e os detalhamentos produzidos pelos alunos, são apresentados na Figura 4.

Figura 4: Resultado das modelagens dos apartamentos e detalhamentos dos alunos.



Fonte: Autoras.

Como complemento à avaliação da experiência, foi aplicado um questionário ao final da disciplina com o objetivo de compreender a percepção dos estudantes acerca da metodologia adotada, das dificuldades enfrentadas e das contribuições do BIM para sua formação. De modo geral, os participantes avaliaram positivamente a integração entre os momentos teóricos e a modelagem prática no *Revit*, destacando que a construção progressiva dos modelos facilitou a compreensão dos conceitos e das ferramentas. As principais dificuldades estiveram relacionadas à adaptação inicial ao ambiente BIM e à lógica da modelagem paramétrica, especialmente durante as etapas de modelagem do terreno. Entretanto, os discentes relataram perceber evolução ao

longo da disciplina e reconheceram a relevância do BIM para sua formação acadêmica e futura atuação profissional, manifestando interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre a metodologia.

CONCLUSÃO

Do ponto de vista formativo, a experiência proporcionou uma aproximação com as práticas contemporâneas do mercado, especialmente no que se refere à lógica de produção orientada por dados e à centralidade do modelo digital como base para decisões projetuais. O contato com o *software Autodesk Revit* permitiu aos estudantes compreender que o domínio da ferramenta ultrapassa a execução de comandos, envolvendo a construção de um raciocínio projetual estruturado, no qual informação, geometria e análise se articulam.

A progressão da modelagem territorial, abrangendo terreno, sistema viário e parcelamento, para os estudos volumétricos e, posteriormente, para o detalhamento de uma unidade habitacional, evidenciou a capacidade do ambiente BIM de manter a consistência e a rastreabilidade das informações ao longo do processo projetual. Essa transição entre escalas reforça uma das principais potencialidades do BIM: a integração entre concepção, análise e documentação em um fluxo contínuo de informações.

Outro aspecto relevante foi a exploração da modelagem paramétrica como suporte à tomada de decisão. A criação de massas, a definição de níveis e a vinculação de elementos construtivos permitiram compreender o modelo como um sistema dinâmico, capaz de responder a alterações e gerar novas leituras do projeto. A extração de áreas, a geração de tabelas e o uso de filtros evidenciaram seu potencial para análises quantitativas e qualitativas.

A experiência analisada evidencia o potencial do BIM como estratégia pedagógica para a formação contemporânea em Arquitetura e Urbanismo. Sua inserção contribui para o desenvolvimento de competências técnicas e para uma compreensão ampliada do processo projetual, orientada pela integração de informações, colaboração e tomada de decisão baseada em dados. Ressalta-se, ainda, a necessidade de ampliar sua integração nos currículos, a fim de reduzir o descompasso entre formação acadêmica e demandas do setor da construção civil.

Além das contribuições observadas na disciplina analisada, a experiência apresentada evidencia um caminho viável para a inserção gradual do BIM em cursos de Arquitetura e Urbanismo que ainda não o incorporaram de forma transversal em seus currículos. A organização do ensino por etapas progressivas, articulando conceitos teóricos, modelagem paramétrica e desenvolvimento projetual, demonstra uma estratégia que pode ser adaptada por outras instituições de ensino superior, contribuindo para aproximar a formação acadêmica das competências exigidas pela transformação digital do setor da construção civil.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

DECLARAÇÃO

Os autores declaram que não utilizaram IA generativa nem tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

[1] EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LEE, G. **BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers.** 3. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018.

[2] FLORIO, W. Contribuições do Building Information Modeling no processo de projeto em arquitetura. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11., 2006, Florianópolis. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2006.

[3] BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES nº 1, de 11 de julho de 2025. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo. **Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 jul. 2025.**

[4] ALENCAR, L.; BARROS, K.; COSTA, K.; TOLEDO, A. A utilização do BIM como ferramenta de ensino no Brasil: uma revisão bibliométrica e sistemática. **Ímpeto: Revista de Arquitetura e Urbanismo**, Maceió, n. 13, v. 2, p. 51–65, dez. 2023.

[5] SANTANA, A. C. de L.; ALVES, G. M. METODOLOGIA E PROCESSO DE PROJETO DIGITAL: WORKFLOW DE SUBSTITUIÇÃO DE ESQUADRIAS EM HIS.. In: Anais Graphica 2024: XV International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. **Anais [...]**. Pelotas(RS) Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul) | Câmpus Pelotas, 2024. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/graphica-430628/825907-metodologia-e-processo-de-projeto-digital--workflow-de-substituicao-de-esquadrias-em-his. Acesso em: 19 abr. 2026.

[6] HAYASHI, V. T.; ALMEIDA, F. V. de; ARAKAKI, R. Uso da Ferramenta Miro no Ensino a Distância: Um Estudo de Caso na Engenharia da Computação. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 6., 2021, Evento Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 1-10.

[7] GODOI, T. C.; SOUZA, M. D. de. Proposta de ensino BIM na disciplina de Representação e Criação Digital 3 com o uso do Miro. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE BIM, 4., 2022. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1–1. DOI: 10.46421/enebim.v4i00.1934. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/enebim/article/view/1934. Acesso em: 1 maio. 2026.

[8] TRAMONTANO, M., SOARES, J.P. Arquitetura emergente, design paramétricos e o representar através de modelos de informação. **V!RUS**, São Carlos, n. 8, dezembro 2012. Disponível em: http://www.nomads.usp.br/virus/virus08/?sec=7&item=1&lang=pt. Acesso em: 30 abr. 2024.

[9] ANDRADE, M.L., & RUSCHEL, R.C. BIM: Conceitos, Cenário Das Pesquisas Publicadas No Brasil E Tendências. **SBQP 2009 Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído.** São Carlos, SP, Brasil. 2009. Universidade de São Paulo. DOI:10.4237/SBQP.09.166