

## Elaboração de Desenhos Técnicos pela Tecnologia BIM e as Normativas de Representação Gráfica no Ateliê de Projeto

Haziel Pereira Lôbo<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2298-996X>

### RESUMO

O artigo discute a relevância da representação gráfica no ensino de Arquitetura e Urbanismo diante das novas tecnologias, como o BIM (*Building Information Modeling*). Apesar dos avanços digitais, o domínio das técnicas de desenho técnico e das normas da ABNT continua sendo essencial para garantir clareza e legibilidade dos projetos. A pesquisa foi desenvolvida na disciplina “Projeto de Arquitetura VI”, em uma turma do 8º período, da Universidade Federal do Piauí (UFPI), que elaborou um centro cultural e espaço comercial utilizando ferramentas BIM, como Revit e ArchiCAD. Foram analisados trabalhos de três equipes (33% da turma), com foco em dois eixos: legibilidade gráfica e clareza técnico-construtiva. Os resultados revelaram que, embora os alunos demonstrem domínio na produção de imagens 3D e renderizações realistas, ainda apresentam dificuldades em representar desenhos técnicos normatizados, sobretudo cortes e detalhes construtivos. O estudo destaca a necessidade de repensar estratégias pedagógicas, ampliando o ensino de BIM integrado ao desenho técnico, para consolidar um olhar crítico e técnico sobre os projetos arquitetônicos.

### Palavras-chave

BIM; Representação gráfica; Ensino de projeto.

## Development of Technical Drawings Using BIM Technology and The Graphic Representation Standards In The Design Studio

### ABSTRACT

The article discusses the relevance of graphic representation in the teaching of Architecture and Urbanism in the context of new technologies, such as BIM (*Building Information Modeling*). Despite digital advances, mastery of technical drawing techniques and ABNT standards remains essential to ensure clarity and legibility in projects. The research was carried out in the course “Architecture Project VI,” with 8th-semester students, at the Universidade Federal do Piauí (UFPI), who developed a cultural center and commercial space using BIM tools, such as Revit and ArchiCAD. The work of three teams (33% of the class) was analyzed, focusing on two axes: graphic legibility and technical-constructive clarity. The results showed that although students demonstrate skill in producing 3D images and realistic renderings, they still face difficulties in representing standardized technical drawings, especially sections and constructive details. The study highlights the need to rethink pedagogical strategies, expanding BIM teaching integrated with technical drawing to strengthen critical and technical project analysis.

### Keywords

BIM; Graphic Representation; Design Education.

Submetido em: 08/09/2025 – Aprovado em: 13/10/2025 – Publicado em: 13/10/2025

<sup>1</sup> Arquiteto e Urbanista. Professor Substituto na Universidade Federal do Piauí (UFPI) entre os anos 2023 – 2025. Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: haziellobo801@gmail.com



## 1 INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, com o advento de novas tecnologias adotadas na elaboração do projeto de arquitetura, faz-se necessário repensar estratégias de ensino que estimulem os discentes a trabalhar as noções de desenho de projeto, munidas de conhecimentos sobre a representação gráfica e suas nuances. Essa compreensão sobre a representação dos objetos foi desenvolvida desde a antiguidade, passando pelos avanços sobre as técnicas de perspectiva, até a criação do método mongeano, que estabeleceu as bases para o desenho técnico.

Apesar de existirem tecnologias que facilitam as compressões tridimensionais dos artefatos de arquitetura e engenharia, é fundamental considerar, do ponto de vista de transmissão do conhecimento, a importância de se trabalhar as noções de representação gráfica, mesmo com o emprego de novas tecnologias de modelagem, como a tecnologia BIM. Apesar da importância da disseminação dessa tecnologia no Brasil, ainda se constata carências quanto ao entendimento de representação gráfica, que corresponde a uma importante linguagem adotada por arquitetos e engenheiros na construção civil e na própria universidade. Esses estudos auxiliam não somente na maturidade do pensamento projetivo, podendo ser utilizados tanto em ambiente virtual, quanto em desenhos à mão livre, em situações em que não existe a presença do computador ou em momentos em que um desenho esquemático pode transmitir rapidamente o que se almeja construir, evitando a dependência excessiva de meios tecnológicos.

Logo, questiona-se: de que maneira o professor de projeto pode analisar um desenho técnico de arquitetura, desenvolvido com metodologia BIM, sob a ótica da representação gráfica? No presente artigo, se propôs analisar a entrega de produtos finais, desenvolvidos por discentes do curso de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Piauí (UFPI), na disciplina de “Projeto de Arquitetura VI”. A matéria foi selecionada por abordar temas sobre os projetos de arquiteturas mais complexos em relação a disciplinas anteriores, com discentes que já apreciaram todas as disciplinas de desenho técnico e representação gráfica, tendo já aplicado esse conhecimento em disciplinas anteriores que envolvem projeto de arquitetura. O papel da disciplina é amadurecer mais conhecimentos sobre projetos de arquitetura com programas mais amplos que envolvam a relação do edifício com a cidade. Para chegar nessa disciplina, o discente já tem visto matérias que tratam de tecnologia BIM, logo, estão aptos a elaborar projetos técnicos, em nível de projeto preliminar e anteprojeto, utilizando ferramentas BIM.

O produto corresponde a pranchas técnicas, acompanhadas de imagens tridimensionais, que facilitam o entendimento das soluções de projeto adotadas.

Sendo assim, o objetivo deste artigo é refletir sobre as estratégias pedagógicas para o ensino de projeto, considerando a relação entre tecnologia BIM e representação gráfica na disciplina de “Projeto de Arquitetura VI”, na Universidade Federal do Piauí (UFPI), com o intuito de aperfeiçoar o olhar crítico dos discentes sobre a entrega dos seus produtos finais, considerando a importância da relação intrínseca entre Projeto de Arquitetura/Urbanismo – Representação Gráfica em BIM – Normas Técnicas.

## 2 TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA QUE AUXILIARAM A CONSTRUÇÃO CIVIL AO LONGO DOS ANOS

Na antiguidade, os povos egípcios, gregos e romanos utilizaram técnicas de representação gráfica para poder expressar, por meio do desenho, a configuração de formas de edifícios, instrumentos de guerra e corpos humanos (Peixoto, 2004). No Egito antigo, por exemplo, existia a técnica de quadrícula, que possibilita a representação com maior exatidão dos objetos, modificando, também, sua escala (com ampliação ou redução dos desenhos), de maneira proporcional. Essas técnicas foram aprimoradas na renascença também, com o entendimento das técnicas de perspectiva, estudadas por artistas, como Leonardo da Vinci, gerando maiores noções de profundidade nas representações gráficas, produzindo figuras e cenários mais realistas. Esse aprimoramento nas técnicas de representação gráfica foram fundamentais em estudos sobre artefatos bélicos, planejamento urbano e em projetos de arquitetura e engenharia, possibilitando melhores compreensões sobre as propostas.

No entanto, mesmo com os avanços na representação dos desenhos, ainda havia dúvidas sobre gerar desenhos com dimensões corretas dos objetos. Tal problema persistiu por muitas décadas, até que foi desenvolvido o método mongeano, no século XVIII. Gaspar Monge propôs um método que representa os objetos com precisão, mostrando sua altura, largura, comprimento e profundidade, dando as bases para a Geometria Descritiva, que é “uma ciência de base matemática que estuda a representação gráfica dos elementos do espaço projetados sobre dois ou mais planos” (Teixeira; Silva, 2018, p. 05). O estudo da Geometria Descritiva tem como objetivo principal o desenvolvimento do raciocínio tridimensional e consequente aprimoramento da percepção espacial (Príncipe Junior, 2018).

As projeções dos objetos, no método mongeano se dão nos planos espaciais (no primeiro e terceiro diedro). Esses planos projetam em sua superfície representações bidimensionais das faces do objeto (3D), com maior exatidão, minimizando as dúvidas quanto a suas reais medidas (em casos em que se apresente a Verdadeira Grandeza – VG), sendo amplamente difundido nas universidades, dando as bases para o desenvolvimento do desenho técnico, que é uma das linguagem gráficas mais utilizadas e mais importantes para a produção e execução de artefatos de engenharia, arquitetura e *design* que, em associação com desenho tridimensionais, pode-se facilitar o entendimento de volumetrias e formas diversificadas (Montenegro, 1991).

Quanto às reflexões sobre a representação gráfica, pode-se mencionar três tipos de desenhos: (1) Desenho de Observação; (2) Desenho de Criação; (3) Desenho Técnico. O primeiro, refere-se aos desenhos feitos, fruto da análise e observação do espaço circundante, em que seu produto é a representação do mesmo; o segundo item, trata da representação imaginária das coisas sem, necessariamente, haver uma forma objetiva (desenhos abstratos) e que seja um reflexo de objetos do cotidiano, sendo fruto do pensamento criativo do desenhista (amplamente utilizado por arquitetos no processo projetual); por fim, o terceiro ponto é o Desenho Técnico, que é uma linguagem gráfica utilizada na indústria, seguindo normas e padronizações estipuladas por normas técnicas de cada país, tais como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), no Brasil. O Desenho Técnico é considerado um desenho operativo, que é levado para a fabricação e montagem de peças, visando traduzir especificações formais e técnicas de determinados artefatos da área de *Design* de Produtos, de Projetos Arquitetônicos e Projetos de Engenharia (Peixoto, 2004).

Para interpretar um desenho técnico, é necessário enxergar o que não é visível e entender uma forma espacial, a partir de uma figura plana (bidimensional). Esta maneira de interpretar as representações gráficas, apontam para a ideia de visão espacial, que é fundamental para todo profissional que trabalha com desenho técnico, considerando que, ao interpretar uma representação bidimensional de um objeto, deve-se imaginar, simultaneamente, sua concepção tridimensional. No Brasil, a “NBR 17006 – Desenho técnico: requisitos para representação dos métodos de projeção”, destaca a relação entre a perspectiva (desenhos tridimensionais) e as vistas ortográficas (desenhos bidimensionais) (ABNT 17006, 2021). Resumidamente, pode-se aferir que a Perspectiva pode ser segmentada em Cônicas com um, dois, três ou mais pontos de fuga, gerando profundidade aos desenhos, permitindo uma melhor leitura das formas geométricas e curvilíneas dos objetos; já as vistas Ortográficas, dividem-se em seis faces do objeto: Vista Frontal (VF), Vista Posterior (VP), Vista Inferior (VI), Vista Superior (VS), Vista Lateral Direita (VLD) e Vista Lateral Esquerda (VLE).

Na representação dessas vistas ortográficas, deve-se gerar o maior grau de informações possíveis, contribuindo com o pleno entendimento dos objetos, com cotas e caracterizações. Essa relação entre a perspectiva (desenho tridimensional) e as vistas ortográficas (desenho bidimensional), é fundamental no processo de entendimento dos objetos, dentre eles, o projeto de arquitetura, que deve ser posto de maneira organizada nas pranchas técnicas, segundo a “NBR 16752 – Requisitos para apresentação em folhas de desenho” (ABNT 16752, 2020).

A elaboração do projeto de arquitetura compreende uma série de atividades de caráter intelectual e gráfico para o desenvolvimento de uma construção que passa, desde a escala do edifício até a escala da cidade. Considera-se, aqui, o objeto arquitetônico, como objeto de conhecimento cuja transformação durante o processo do projeto, se dá pela representação em meio analógico ou digital.

A satisfação de necessidades objetivas, impostas pela função, pelo lugar, pela técnica e pelo programa, atesta o início de um processo que busca os princípios formais para resolver os problemas implicados pela construção (Moneo, 2008). O ato de interpretar aspectos objetivos, em conjunto com aspectos subjetivos do projetista é, de fato, o início do processo projetual; processo este, que vai sendo produzido e maturado durante a ação projetual, através da representação gráfica.

O desenho é um dos principais caminhos adotados por arquitetos e urbanistas nos estudos sobre a forma arquitetônica, por meio de desenhos bidimensionais e tridimensionais, propiciando perspectivas e vistas ortográficas. Durante o processo projetual, Lawson (2011) propõe que os profissionais passem por três etapas cíclicas, até chegar a uma proposta definitiva: (1) Análise, (2) Síntese, e (3) Avaliação. A análise compreende uma atividade mais inicial, onde há uma compreensão dos problemas de projeto, dos condicionantes ambientais e legais a serem atendidos, e o programa de necessidades, gerando esboços sobre a forma arquitetônica, apontando para um possível partido arquitetônico; já na etapa de síntese, existe um maior entendimento de como gerar uma proposta, com possíveis possibilidades reais (em meio às inúmeras ideias formuladas na etapa anterior), em que o desenho tem um papel fundamental para expressar, de maneira mais técnica e condizente, a forma arquitetônica, frente aos problemas de projetos identificados; por fim, a avaliação consiste em uma revisão das decisões tomadas na etapa anterior, na qual se verifica a real adequação da proposta arquitetônica, bem como os possíveis problemas que ainda precisam ser melhor estudados. Esse processo pode acarretar a revisão da etapa anterior e, sucessivamente, repetir-se até a definição de uma proposta final.

Durante todo o processo de análise, síntese e avaliação, o desenho auxilia na representação de desenhos bidimensionais para os estudos sobre planta-baixa e das fachadas, por exemplo. A Fachada Frontal, Lateral Direita, Lateral Esquerda, Posterior, e as plantas técnicas (planta de cobertura e planta-baixa), representam as vistas ortográficas. E os desenhos esquemáticos ou realistas, configuram-se como as perspectivas do projeto de arquitetura. A associação entre esses dois tipos de representação, uma planificada e a outra, com profundidade, auxilia na compreensão e leitura dos projetos arquitetônicos, facilitando sua execução nos canteiros de obras, de detalhes construtivos e no processo de pré-fabricação.

Existem normas que tratam da representação do projeto de arquitetura, como a “NBR 6492 – Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos - requisitos”, que fixa as condições exigíveis para representação gráfica de projetos, visando a sua boa compreensão. Além das definições e a listagem das exigências técnicas e representacionais para planta de implantação, situação, fachada e elevações, existem também, os anexos da norma, que esclarecem melhor a utilização das linhas de desenho, subdividindo-as quanto ao seu grau de espessura e configuração. Ainda nos anexos, a norma indica os tipos de escala gráfica, a representação da textura dos materiais de construção (alvenaria, concreto, madeira, aço, dentre outros), e as ampliações de detalhes técnicos (ABNT 6492, 2021).

Normas como essas são fundamentais também no processo projetual, considerando que auxiliam nas técnicas de representação que, mesmo em desenhos esquemáticos, contribuem para uma melhor organização visual das soluções.

### *2.1 O uso do BIM e os novos caminhos no processo e elaboração de projetos*

Com o advento das tecnologias digitais, por meio do Sistema CAD, o desenho em prancheta passou a ser trabalhado também no computador, com o uso de softwares de desenho que, apesar de otimizar o tempo, ainda possuem uma metodologia de trabalho semelhante ao desenho manual. O uso de ferramentas como o *AutoCad* não consegue trabalhar integralmente a compatibilização de projetos de maneira precisa, tendo em vista que os desenhos são realizados em arquivos diferentes, dificultando a integração entre as atividades de arquitetura e urbanismo e engenharia civil na prática profissional.

Com o uso de novas tecnologias, como proporcionadas pelo BIM (*Building Information Modeling*), a compatibilização de projetos tornou-se mais prática, possibilitando uma melhor aproximação entre as atividades profissionais de arquitetos e engenheiros. Alguns dos benefícios mais nítidos, é a facilidade de visualização dos modelos em 3D e a associação com o custo dos materiais, que podem gerar um entendimento mais claro de cálculos sobre o orçamento e a associação com as soluções projetuais (Eastman *et al.*, 2021). Segundo Andrade e Ruschel (2011), o BIM pode ser considerado como produto, processo e ferramenta de gerenciamento, implicando em mudanças no processo projetual e no próprio acompanhamento do ciclo de vida do edifício, baseando-se no compartilhamento de informações. As plataformas podem ser utilizadas de distintas maneiras, como a modelagem do projeto e a elaboração de desenhos técnicos, renderização de imagens e extração de informações sobre quantitativos, como abordado por arquitetos e urbanistas, assim como no gerenciamento da construção e na elaboração de projetos complementares (estruturais, hidrossanitários e elétricos), por profissionais da engenharia civil (Eastman *et al.*, 2021). No Brasil, o Governo Federal investe na implementação do BIM, por meio do Decreto nº 11.888 de 2024, que propõe objetivos para trabalhar com a metodologia BIM, como difundir os seus benefícios, coordenar e apoiar a administração pública federal na adoção do BIM, definir diretrizes para a melhoria da Plataforma BIM e estimular a documentação digital de projetos, utilizando essa tecnologia, dentre outras questões (Brasil, 2024).

Existem três níveis de implementação do BIM no mercado de trabalho (Succar, 2010): o Nível BIM 0 (Pré-BIM), marcado pela dependência de documentos em 2D, para compreender a volumetria tridimensional. Os quantitativos, as estimativas de custo não possuem uma relação direta com o modelo 2D ou 3D gerado, e não há uma prática de atividades colaborativas. Com o Nível BIM 1, já se trabalha com ferramentas paramétricas 3D, para atender a questões referentes ao projeto, à construção ou à operação.

No entanto, o compartilhamento de informações e processo colaborativo, é semelhante ao Pré-BIM, com pouca ou nenhuma comunicação entre os agentes envolvidos na elaboração dos projetos. No Nível BIM 2, existe um maior processo interdisciplinar, com modelos 3D que se interrelacionam, como a forma arquitetônica e o sistema estrutural, por exemplo, sendo desenvolvido em um único arquivo ou em arquivos separados em algum estágio do ciclo de vida do projeto. No estágio Nível BIM 3, existe o compartilhamento total de arquivos que ficam depositados em nuvem e são desenvolvidos de maneira integral, com completa compatibilização entre as informações geradas. No entanto, sua adoção plena, ainda, é um desafio para o setor da construção civil.

No ensino de projeto de arquitetura, é cada vez mais claro, o quanto o emprego de ferramentas computacionais BIM, como o *Revit* e o *ArchiCad*, podem auxiliar com as decisões de projeto realizadas pelos alunos de graduação. Durante as fases de Análise, Síntese e Avaliação, o emprego dessas ferramentas tem contribuído para uma melhor visualização tridimensional das soluções projetuais adotadas. No entanto, existem ainda, desafios quanto à união entre o entendimento da modelação da informação e a utilização de normas técnicas na elaboração do projeto de arquitetura. Os cursos de Arquitetura e Urbanismo em instituições públicas e privadas têm adotado e investido no uso dessas novas ferramentas para a formação de futuros profissionais da área, considerando esse importante panorama atual de tecnologia BIM que o mercado de trabalho está, aos poucos, exigindo.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada durante a disciplina “Projeto de Arquitetura VI”, no semestre de 2024.2. O método trabalho é o tipo Experimental (Gil, 2008), em que é determinado um objeto de estudo, influenciando-o para se analisar os efeitos produzidos. Para essa investigação, foi analisada a entrega final do anteprojeto de arquitetura. É uma análise qualitativa, em que se observa a maneira como as partes se relacionam com o todo (Groat e Wang, 2013). Nesse tipo de análise gráfica, busca-se verificar como a representação gráfica contribuiu para o entendimento das soluções de projeto de arquitetura, utilizando ferramentas BIM. As NBR 16861 (2020) e NBR 6492 (2021) reforçam a importância da legibilidade de informações, com proporcionalidade entre as chamadas de textos e a escala dos desenhos, além de demonstrar, de maneira clara, a importância do desenho representar informações técnicas de execução de projetos, sendo a representação gráfica um reflexo aproximado da construção para uma possível execução da obra. Assim, a análise é dividida em dois eixos de investigação:

## 1. Legibilidade das Informações Gráficas

*Muito Legível:* praticamente, todas as informações estão legíveis, conseguindo identificar informações escritas e desenhadas de maneira evidente, com pouco ou nenhum conflito de informações gráficas.

*Parcialmente Legível:* quase todas as informações ou a sua maioria, estão legíveis, conseguindo identificar informações escritas e desenhadas de maneira parcialmente evidente, com alguns conflitos de informações gráficas.

*Pouco Legível:* quase todas as informações ou a sua maioria, estão ilegíveis, identificando poucas informações escritas e desenhadas de maneira evidente, com muitos conflitos de informações gráficas.

*Sem legibilidade:* todas as informações são ilegíveis.

## 2. Representação das Informações Técnico-Construtivas

*Com muita clareza:* a representação gráfica das soluções construtivas de cortes, plantas e fachadas, estão muito claras e elaboradas de maneira correta.

*Parcialmente claro:* a representação gráfica das soluções construtivas de cortes, plantas e fachadas, estão parcialmente claras e elaboradas de maneira parcialmente correta.

*Pouco Claro:* a representação gráfica das soluções construtivas de cortes, plantas e fachadas, estão pouco claras e elaboradas de maneira pouco correta.

*Sem nenhuma clareza:* a representação gráfica das soluções construtivas de cortes, plantas e fachadas não existe.

Essas duas categorias analíticas permitem um olhar panorâmico sobre a produção dos desenhos técnicos entregues. Essa análise não visa identificar a qualidade formal das propostas, mas trazer um olhar sobre a importância de se considerar, no processo avaliativo do projeto de arquitetura, a qualidade da representação gráfica, enquanto expressão da construção civil que precisa ser produzida com clareza, facilitando a leitura e execução das obras, dependendo do grau de exigência do produto final (projeto preliminar, anteprojeto ou projeto executivo).

Para a realização das análises gráficas, foi selecionada uma amostra de 33% (três equipes)<sup>2</sup>, de um total de nove equipes, compostas por alunos que estavam matriculados na disciplina de “Projeto de Arquitetura VI”, que corresponde ao 8º período, com uma carga horária de 105 h. As três equipes desenvolveram o mesmo projeto de arquitetura no terreno passado para a turma, atendendo ao programa de necessidades apresentado em sala de aula, havendo acréscimos de ambientes que variam de equipe.

---

<sup>2</sup> Essa amostra, que não passou por um Comitê de Ética por não citar ou mencionar o nome de nenhum discente, considera os trabalhos produzidos com ferramentas BIM elaborados por equipes que melhor apresentaram domínio dos programas. Os trabalhos apresentados foram autorizados pelos discentes.



As três equipes utilizaram a tecnologia BIM durante o processo projetual e na elaboração do material técnico, entregue ao final do período do semestre, utilizando a ferramenta Revit e ArchiCAD.

#### 4 CONTEXTUALIZAÇÃO DA DISCIPLINA PROJETO DE ARQUITETURA VI

A ementa da disciplina de “Projeto de Arquitetura VI” propõe a elaboração de um projeto de arquitetura com um programa complexo. Foi proposto aos discentes para o período de 2024.2, a elaboração de um projeto de centro cultural e espaço comercial, em uma área de grandes dimensões situada na cidade de Teresina (PI). A área do lote foi de 68.668 m<sup>2</sup> e o programa de necessidades previa basicamente, bibliotecas (duas ou mais), lojas comerciais, salão de exposição, anfiteatro, teatro, quiosques e cafés, salas de oficinas, praças de alimentação, áreas administrativas, um extenso estacionamento, áreas de apoio técnico, dentre outros.

Ao longo do percurso da disciplina, os alunos se dividiram em equipes de três ou, em último caso, em duplas, a depender do número de pessoas matriculadas no componente curricular (número par ou ímpar). Ao todo, foram formadas nove equipes (seis equipes com três pessoas e três equipes com duas pessoas) com três perfis: (i) equipes que trabalham já nas etapas iniciais, com o uso de ferramentas BIM – cinco equipes; (ii) equipes que, mesmo possuindo muito domínio de ferramentas BIM, não se sentem à vontade para trabalhar com a mesma nos estudos iniciais, optando pelo uso do desenho manual e pelo *AutoCad*, antes de usar outros *softwares* – três equipes ; e por fim, (iii) equipes formadas por discentes que não possuem muita habilidade no manuseio da ferramenta BIM, optando por trabalhar, exclusivamente, com o programa *AutoCad*, apesar dos incentivos a investir no BIM – duas equipes.

Os três perfis das equipes, apontam para resultados que variam conforme o domínio, não somente da ferramenta, mas da compreensão sobre soluções formais e espaciais. Nesse caso, mesmo existindo discentes com alto domínio do uso do BIM 3D, ainda assim, sentiam dificuldades no processo projetual, o que aponta para problemas no aprendizado sobre projeto de arquitetura. Em outras situações, existiam discentes que possuíam muita facilidade em resolver o problema de projeto, e dominavam bem as ferramentas BIM. Nesse caso, é nítido que a própria ferramenta auxiliou no desenvolvimento do projeto, aumentando a velocidade com que tomaram importantes decisões, as quais se refletem na forma arquitetônica.

Embora o BIM facilite as decisões de projeto e a produção de representações técnicas e realistas, os alunos ainda enfrentam dificuldades em seguir as normas de desenho técnico.

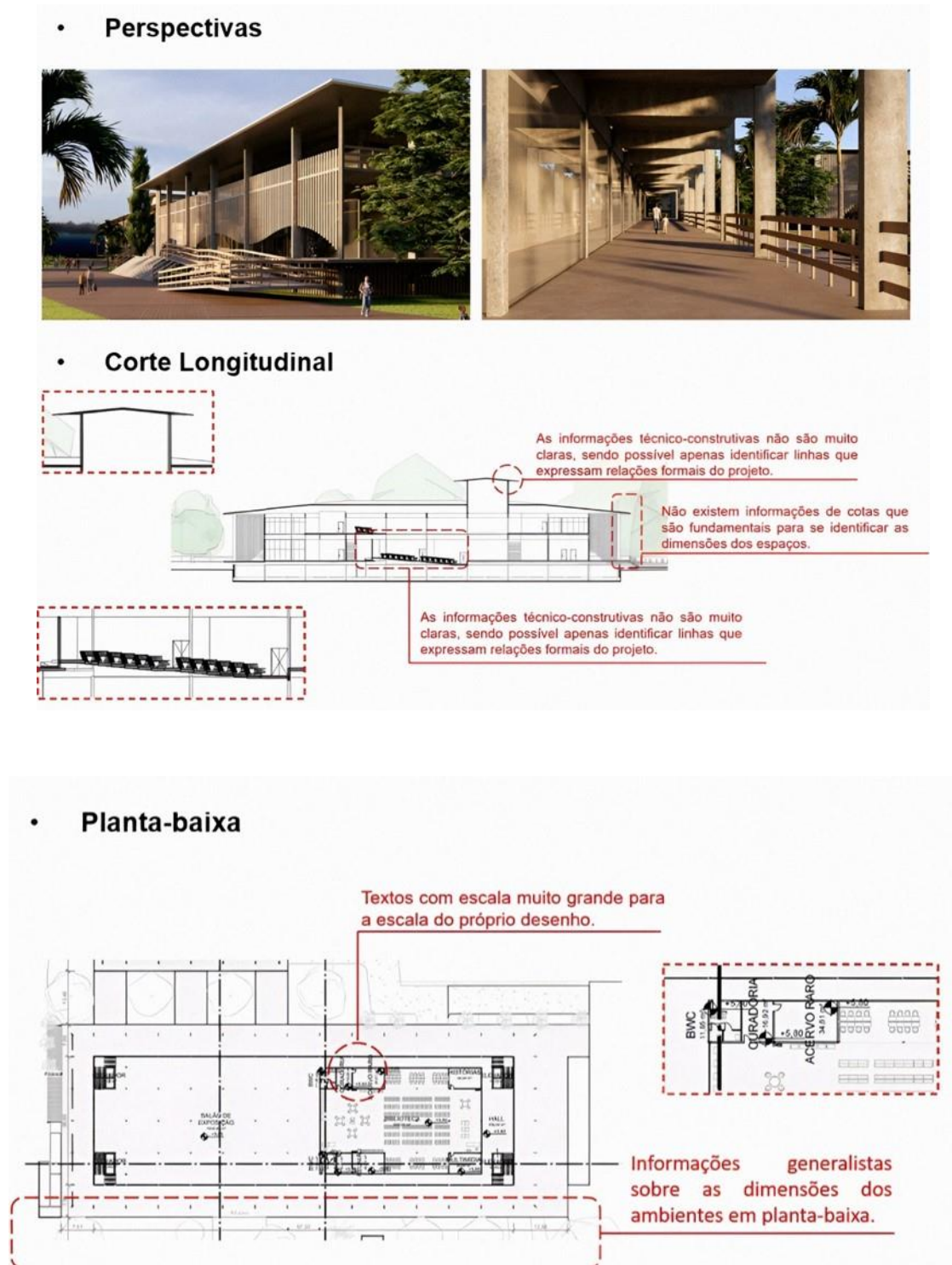
Tal constatação, se deu ao longo da disciplina, pois no decorrer do processo projetual, foram identificadas inúmeras soluções que atendem ao programa proposto, e dão respostas adequadas aos condicionantes ambientais e legais. No entanto, na entrega do produto final, em termo de qualidade da representação gráfica, existe uma notória queda de qualidade, tornando um projeto que tem muito potencial, em uma proposta que se torna alvo de questionamentos, sob o ponto de vista da legibilidade das informações.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os modelos desenhados pelas três equipes foram suficientes para gerar soluções gráficas com imagens 3D realistas, sendo fundamentais para se fazer uma apresentação das propostas de maneira adequada. No entanto, quando se volta para o desenho mais técnico e menos esquemático, percebe-se, ainda, uma carência de compreensão ou mesmo falta de atendimento sobre as NBRs, tais como: NBR 6492 (2021) e NBR 17068 (2022). Observa-se por estas soluções desenvolvidas pelos alunos, a escassez de informações técnicas e problemas na representação gráfica, como a falta de desenhos de soluções construtivas, por exemplo. Esse ponto é crucial para entender o quanto é fundamental associar o uso do BIM com conhecimentos sobre a concepção construtiva dos artefatos de arquitetura e engenharia civil. Outra questão observada, foi a falta de textos explicativos, com linhas de chamada, que informem determinados materiais e soluções adotadas.

A equipe 01 desenvolveu, desde o início do processo projetual, interesse em resolver o problema de projeto de maneira adequada, atendendo aos condicionantes ambientais e físicos (topografia, ventilação e iluminação natural). A equipe, além de buscar solucionar questões fundamentais, referentes à salubridade, se atentou em propor uma edificação que possuísse um potencial plástico, trabalhando com distintos elementos construtivos, que enriquecem a proposta. No entanto, quando se volta para o desenho técnico, existe uma carência de informações fundamentais (Figura 1).

**Figura 1.** Perspectivas e Desenhos Técnicos elaborados pela Equipe 01.



*Fonte: Trabalhos realizados pelos discentes da disciplina, 2025.*

A equipe 01, no quesito legibilidade, apresenta um desenho parcialmente legível, carecendo de informações gráficas que tornem o desenho mais claro.

Existe, também, uma carência de informações construtivas, fundamentais para o desenho, que o torne passível de execução (pelo menos do ponto de vista imaginário). A falta dessas informações, aponta para uma incompatibilidade entre as soluções de projeto e a importância da representação gráfica.

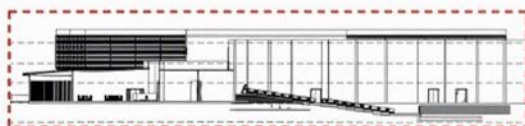
A equipe 02, foi composta por três membros, sendo que os mesmos sentiam uma relativa dificuldade na elaboração de projetos de arquitetura, embora soubessem utilizar muito bem os *softwares* de modelagem 3D. A equipe necessitou de muitas assessorias para poder avançar e obter uma maturidade maior sobre as soluções de projeto adequadas para responder ao problema proposto. Ainda assim, ao final, chegou a uma solução de projeto que carece de alguns elementos arquitetônicos, fundamentais para proporcionar mais conforto às pessoas que poderiam vivenciar a obra (Figura 2).

**Figura 2.** Perspectivas e Desenhos Técnicos elaborados pela Equipe 02.

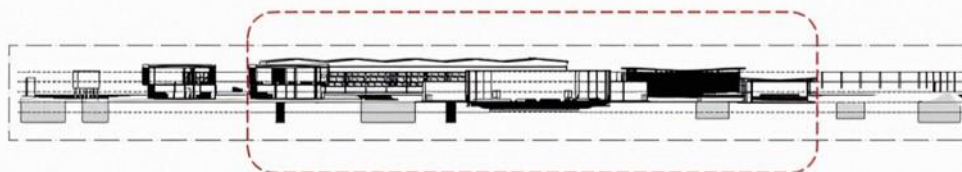
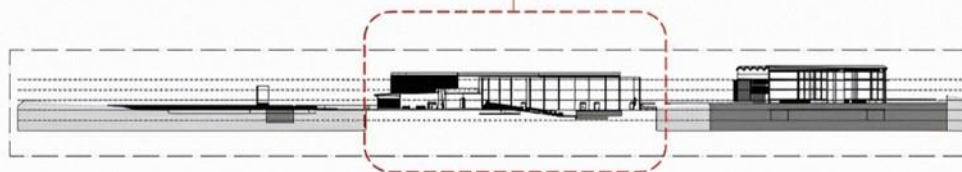
- **Perspectivas**



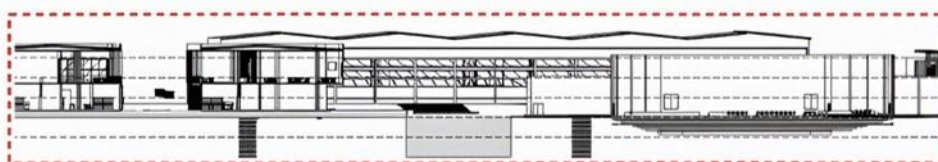
- **Corte Longitudinal**



As informações técnico-construtivas confusas, havendo uma sobreposição de informações em uma escala inapropriada que torna o desenho ilegível.



As informações gráficas inapropriadas tornam o desenho ilegível.



- **Planta-baixa**



Planta-baixa com um grau de clareza maior, do ponto de vista gráfico, mas carece de informações técnico-construtivas.

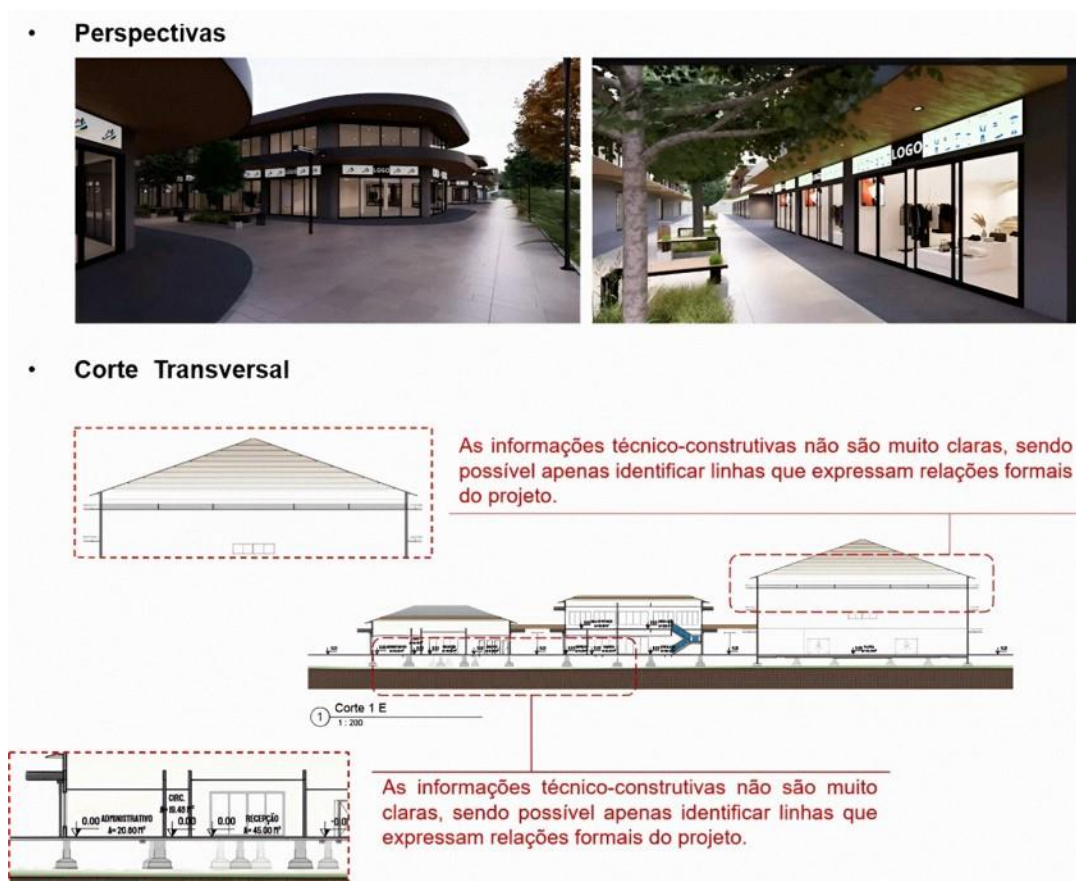
*Fonte: Trabalhos realizados pelos discentes da disciplina, 2025.*

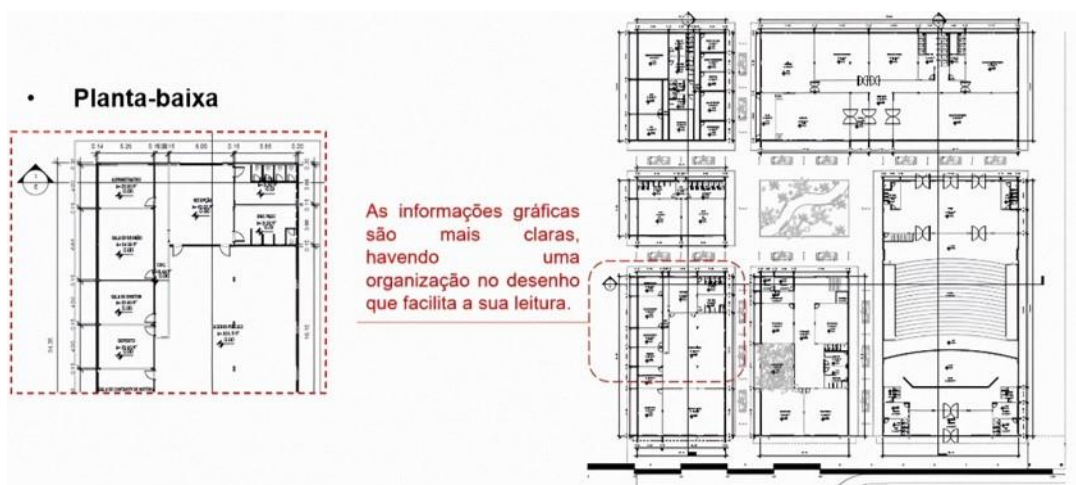


No desenho técnico, a equipe 02 apresenta um trabalho que é mais nítido somente em planta-baixa, mas suas informações em corte técnico, são completamente irreconhecíveis. Provavelmente, esse erro se deu pela falta de entendimento da escala do desenho, o que o tornou pouco nítido. Sendo assim, pode-se aferir, no geral, que o trabalho é pouco legível, mesmo considerando que em planta-baixa, havia uma qualidade gráfica maior. Já do ponto de vista das informações técnico-construtivas, pode-se considerar que o desenho também carece de informações técnicas, fundamentais como a indicação das soluções materiais utilizadas na proposta.

A equipe 03 foi formada por dois discentes que demonstraram, desde o início do projeto, interesse em aprender soluções formais e técnicas e suas aplicações na volumetria arquitetônica final. Os alunos demonstraram domínio de ferramentas computacionais, adequadas para o período em que se encontravam. As imagens renderizadas, destacam uma preocupação com a qualidade gráfica das perspectivas geradas. Entretanto, um problema persistiu: as dificuldades em representar os desenhos técnicos com rigor e embasados por normas técnicas (Figura 3).

**Figura 3.** Perspectivas e Desenhos Técnicos elaborados pela Equipe 03.





Fonte: Trabalhos realizados pelos discentes da disciplina, 2025.

Assim, a equipe 03 trabalhou de maneira parcial quanto à legibilidade das informações, na conciliação entre os desenhos em planta-baixa e os cortes. Já nas informações técnico construtivas, observa-se um resultado que carece, também, de informações e desenhos que expressem, de maneira mais nítida, os sistemas de encaixe e técnicas construtivas, apesar de ser muito claro o desenho formal final.

Com isso, a amostra dos trabalhos desenvolvidos pelas três equipes selecionadas para o estudo, trazem em seus resultados gráficos, semelhanças e diferenças. Abaixo, encontra-se a organização dos resultados, com base nas duas categorias de análise dispostas. Duas equipes se enquadram como parcialmente legíveis, quanto a representação gráfica, carecendo de informações básicas que tornem um desenho técnico mais adequado para uma entrega final do trabalho. Já quanto às informações técnico-construtivas, os desenhos elaborados, também, não representam informações básicas para a construtibilidade da edificação, faltando informações sobre a sustentação de elementos de cobertura, indicações de soluções construtivas adotadas, representação de texturas que tornem a leitura do desenho mais nítido, dentre outros (Quadro 1).

**Quadro 1** – Análise comparativa dos resultados.

| EQUIPE    | LEGIBILIDADE DAS INFORMAÇÕES GRÁFICAS E REPRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES TÉCNICO-CONSTRUTIVAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Equipe 01 | <b>Parcialmente Legível e Pouco claro:</b> A equipe 01 apresentou um desenho que é apenas parcialmente compreensível, devido à ausência de elementos gráficos que o tornem mais claro. Além disso, faltam informações construtivas essenciais para que o projeto possa ser interpretado como executável, mesmo que apenas de forma conceitual. Essa ausência revela uma desconexão entre as soluções propostas e a devida valorização da representação gráfica no desenvolvimento do projeto. |
| Equipe 02 | <b>Pouco Legível e Pouco Claro:</b> A equipe 02 apresentou um trabalho mais claro apenas na planta baixa, enquanto o corte técnico é ilegível, possivelmente devido à má compreensão da escala. No geral, o desenho tem baixa legibilidade                                                                                                                                                                                                                                                    |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | e também carece de informações técnico-construtivas essenciais, como linha de chamadas e texturas que facilitem a interpretação dos materiais construtivos utilizados.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Equipe 03 | <b>Parcialmente Legível e Pouco Claro:</b> A equipe 03 apresenta certa dificuldade na coerência entre planta-baixa e cortes, comprometendo a legibilidade do conjunto. A planta-baixa foi melhor representada, inclusive seguindo escalas de escrita mais propícias para o tamanho do desenho, embora faltem detalhes técnicos que expliquem melhor os sistemas de encaixe e as soluções construtivas. |

Fonte: *Produzido pelo autor, 2025.*

Sendo assim, existem muitos erros e a falta de informações importantes na representação gráfica dos projetos que indicam ainda dificuldades na utilização de ferramentas do universo BIM, que necessitam ser superadas com aprofundamento de estudos. As equipes foram compostas por alunos de períodos mais avançados (8º período) que ainda possuem dificuldades quanto a associação entre a ferramenta computacional e a compreensão sobre aspectos fundamentais de representação gráfica. Essas dificuldades podem estar associadas com a complexidade do projeto a ser elaborado em uma ferramenta computacional que exige conhecimento prévio e o próprio tempo da disciplina a ser elaborado essas propostas, considerando que os discentes possuem outros componentes curriculares a serem também vistos ao longo do período.

As equipes demonstram domínio sobre a produção de imagens realistas, que expressam componentes construtivos que, no entanto, não aparecem tão bem nos desenhos técnicos. O corte é a representação gráfica que as equipes mais demonstram ter dificuldade em apresentar, o que reforça a importância de se debater com maior frequência em sala de aula, com reflexões, apresentação de exemplos e aulas expositivas dialogadas. Os cortes técnicos são fruto da elaboração tridimensional dos modelos desenvolvidos em ambiente virtual, o que aponta para a importância de se pensar o desenho técnico, no BIM, enquanto solução de construção. Logo, o modelo 3D tem que estar bem elaborado (e com detalhes) para que os cortes técnicos, de fato, tenham a sua real validade.

Como debatido no início deste artigo, a visão espacial é fundamental para a concepção de projetos de arquitetura, urbanismo e engenharia. Ao longo dos anos foram desenvolvidos importantes técnicas de representação para tornar o desenho projetivo mais rigoroso quanto às suas informações técnicas. Com o advento de ferramentas computacionais, espera-se que os discentes consigam desenvolver novas habilidades computacionais que, no século XXI, são indispensáveis, mas também construir um olhar crítico quanto a representação gráfica, embasada por normas técnicas, para criar desenhos com legibilidade, clareza e que expressem a construção da edificação e seus aspectos técnicos.

É fundamental, também, repensar como têm sido trabalhadas as disciplinas de Desenho Técnico e Representação Gráfica com o uso de ferramentas BIM.



Provavelmente, apenas uma disciplina que trata de tecnologia BIM na grade curricular dos cursos de Arquitetura e Urbanismo não seja suficiente para contribuir com o aprendizado dos discentes. Nessa segunda década do século XXI, tem se proposto a Rede Células BIM da ANTAC (Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído)<sup>3</sup>, para haver uma reformulação dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil frente a essas novas tecnologias. Ainda é um grande desafio pedagógico, mas que requer um olhar atento à importância de considerar integralmente a relação entre Projeto de Arquitetura/Urbanismo – Representação Gráfica em BIM – Normas Técnicas.

## 6 CONCLUSÃO

O uso de novas tecnologias de representação e modelagem 3D são uma realidade adotada cada vez mais nos projetos pedagógicos dos cursos de arquitetura e urbanismo. A adoção de ferramentas computacionais com metodologia BIM gera novos desafios para o aprendizado de projeto em ambiente virtual de modelos bidimensional e tridimensional produzidos simultaneamente. Esses novos parâmetros estabelecidos no ensino e que se tornam cada vez mais frequentes na prática profissional, revelam grandes desafios voltados para a representação gráfica seguindo normas técnicas.

O estudo evidenciou que, embora o uso de ferramentas computacionais BIM tenha contribuído significativamente para a visualização tridimensional dos projetos, ainda persistem desafios na representação gráfica e na compreensão das normas técnicas para a correta representações de projetos de arquitetura. As análises das três equipes mostraram que há carências quanto à legibilidade e à clareza das informações técnico-construtivas, o que compromete a qualidade do produto final e a viabilidade de execução dos projetos (em uma situação hipotética).

Ficou evidente que o domínio de ferramentas digitais, por si só, não garante uma boa representação técnica, sendo essencial o fortalecimento de conteúdos relacionados ao desenho técnico, às normas da ABNT e à articulação entre o projeto de arquitetura e a representação gráfica como linguagem universal. Assim, esse artigo reforça a necessidade de práticas pedagógicas que integrem o uso da tecnologia de modelagem computacional, munidas do aprofundamento em representação gráfica, para formar profissionais mais completos e preparados para os desafios do campo da arquitetura e urbanismo.

---

<sup>3</sup> Grupo organizado de professores e alunos que atuam no Plano de Implementação BIM curricular (PIBc) em Instituições de Ensino Superior (IES), com o intuito de incorporar o BIM à matriz curricular dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil, e outros cursos.

## REFERÊNCIAS

[ANDRADE, M.L.V.X. de](#) ; RUSCHEL, R. C. Building Information Modelling. In: KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; MOREIRA, D.de C.; PETRECHE, J.R.D.; FABRÍCIO, M. M. (Org.). **O processo de projeto em Arquitetura**: da teoria à tecnologia. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011, p. 421-442.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos – **NBR 6492**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Requisitos para apresentação em folhas de desenho – **NBR 16752**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Desenho técnico – requisitos para representação dos métodos de projeção – **NBR 17006**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Desenho técnico – requisitos para representação de linhas e escrita – **NBR 16861**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Cotagem em Desenho Técnico – **NBR 17068**. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

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 de jan. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2023-2026/2024/Decreto/D11888.htm#art14](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2023-2026/2024/Decreto/D11888.htm#art14). Acesso em: 22 jun. 2025.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **Manual de BIM**: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2008.

GROAT, L. N.; WANG, D. **Architectural research methods**. 2. ed. Nova York: Wiley, 2013.

LAWSON, B. **Como Arquitetos e Designers Pensam**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MONEO, R. **Inquietação Teórica e Estratégia Projetual**. 1. ed. São Paulo: Cosac & Naify, 2008.

MONTENGRO, G. **Geometria descritiva**. 1. ed. São Paulo: Editora Blucher, 1991.

PEIXOTO, V. V. **Estimulando a visão espacial em desenho técnico**. 2004. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2004.

PRÍNCIPE JUNIOR, A. R. **Noções de Geometria Descritiva de Alfredo Junior**. 1. ed. São Paulo: Editora Nobel, 2018.

SUCCAR, B. Building Information Modelling Maturity Matrix. *In*: UNDERWOOD, J.; ISIKDAG, U. (org.). **Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies**. 1 ed. Hershey: IGI Global, 2010, p.65-103. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/225088901\\_Building\\_Information\\_Modeling\\_Maturity\\_Matrix](https://www.researchgate.net/publication/225088901_Building_Information_Modeling_Maturity_Matrix). Acesso em: 22 jun. 2025.

TEIXEIRA, F.G.; SILVA, R.P. **Apostila Geometria Descritiva / Design – Based Learning**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/202093>. Acesso em: 22 fev. 2025.