

INTEGRAÇÃO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A METODOLOGIA BIM E OS SISTEMAS DE UMA EDIFICAÇÃO.

PROJECT INTEGRATION IN CIVIL CONSTRUCTION: A LITERATURE REVIEW ON THE BIM METHODOLOGY AND BUILDING SYSTEMS.

Samira Cosendey da Silva Oliveira¹.

1. Acadêmica do curso Engenharia Civil da Faculdade Afya Centro Universitário de Itaperuna.
samiracosendey10@gmail.com

Eixo Temático: Engenharia Civil e Construção Civil — Projeto e Gestão de Edificações

RESUMO

A integração de projetos constitui uma etapa relevante para o desenvolvimento de edificações, especialmente diante da necessidade de compatibilização entre diferentes sistemas e do atendimento aos requisitos técnicos e normativos. Esta revisão de literatura aborda a metodologia Building Information Modeling (BIM) e sua aplicação à integração de projetos de edificações, contemplando os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico, hidrossanitário e de prevenção e combate a incêndio e pânico. A literatura consultada caracteriza o BIM como uma metodologia de gerenciamento e integração de informações, com capacidade de auxiliar a organização, a compatibilização, a análise e o controle dos projetos. No projeto estrutural, destacam-se os princípios do concreto armado, os estados limites, os coeficientes de segurança, a classe de agressividade ambiental e os cobrimentos nominais. Nas instalações elétricas, são abordados componentes dos circuitos, dispositivos de proteção e esquemas de aterramento. Nos sistemas hidrossanitários, são apresentados os componentes relacionados ao abastecimento de água fria, ao esgoto sanitário e à drenagem de águas pluviais. Também são discutidos os requisitos gerais relacionados à prevenção e ao combate a incêndio e pânico, considerando as normas técnicas aplicáveis e as exigências do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. A revisão evidencia a importância da integração das informações e da observância dos requisitos técnicos para o desenvolvimento coordenado dos projetos de edificações.

Palavras-chave: BIM. Projeto de Edificações. Compatibilização de Projetos. Construção Civil. Instalações Prediais.

ABSTRACT

The integration of projects is a relevant stage in building development, especially due to the need for compatibility among different systems and compliance with technical and regulatory requirements. This literature review addresses the Building Information Modeling (BIM) methodology and its application to the integration of building projects, covering architectural, structural, electrical, plumbing and sanitary, and fire and panic prevention and protection projects. The literature consulted characterizes BIM as a methodology for managing and integrating information, capable of supporting project organization, coordination, analysis, and control. In structural design, the review highlights the principles of reinforced concrete, limit states, safety factors, environmental aggressiveness class, and nominal concrete cover. In electrical installations, circuit components, protection devices, and grounding schemes are addressed. In plumbing and sanitary systems, the components related to cold-water supply, sanitary sewage, and stormwater drainage are presented. General requirements related to fire and panic prevention and protection are also discussed, considering applicable technical standards and the requirements of the Military Fire Department of the State of Rio de Janeiro. The review demonstrates the importance of information integration and compliance with technical requirements for the coordinated development of building projects.

Keywords: BIM. Building Projects. Project Coordination. Civil Construction. Building Services. Keywords: Building Information Modeling. Architectural Design. Reinforced Concrete Structures. Building Installations. Fire Safety.

INTRODUÇÃO

Este capítulo direciona a compreensão da teoria embasada para a elaboração do presente trabalho, permitindo o entendimento a partir das pesquisas realizadas para que os objetivos sejam atendidos.

O sistema BIM 3D se refere a uma metodologia baseada em modelos tridimensionais, integrando os dados da construção, sendo uma modelagem inteligente capaz de oferecer uma visão clara do projeto, facilitando a compreensão entre os sistemas apresentados.

Para Nascimento¹, o sistema BIM (Building Information Modelling) é uma metodologia de gerenciamento de informações e recursos, aplicando de forma integrada todos os itens necessários para a execução em projeto, permitindo uma melhor organização e compatibilização entre as diversas partes da edificação e concedendo melhor acompanhamento e controle a partir da obtenção de informações relevantes ao longo de todo o processo de projeto. Desse modo, o destaque desse método é a “informação” obtida a partir da integração entre as ferramentas e profissionais envolvidos.

O sistema BIM possui a capacidade de gerar objetos paramétricos, demonstrando flexibilidade e aperfeiçoamento tecnológico, assim, a partir desse sistema, o número de incertezas é reduzido, permitindo mais confiabilidade e segurança, pois auxilia na antecipação de possíveis riscos ainda em fase de projeto, propondo melhorias em seu desenvolvimento.² Dessa maneira, a modelagem encontrada nesse sistema permite o uso de informações além das características arquitetônicas, concedendo o compartilhamento de referências e informações, assim, obtendo uma base confiável que auxilia na tomada de decisões associadas a diversas áreas do conhecimento, como no âmbito estrutural, instalações prediais, geológicas e meio ambiental.

Para Eastman et al.³, o BIM é visto como um facilitador de grande valor para a realização de processos e serviços da engenharia, garantindo maior precisão e melhor suporte para todas as fases de projeto, o que proporciona ao profissional melhor análise e controle nos projetos executados, quando implementado de maneira apropriada. Dessa forma, a integração entre os projetos resulta em maior aproveitamento do tempo, reduzindo custos e prazos, além de melhoramento da qualidade e atendimento às exigências de uma área tão crescente como a da engenharia.

Objetivo: sintetizar a literatura apresentada sobre a metodologia BIM e a integração de projetos de edificações, contemplando os principais aspectos dos projetos arquitetônico, estrutural, elétrico, hidrossanitário e de prevenção e combate a incêndio e pânico.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão de literatura elaborada a partir de conteúdos acadêmicos e técnicos. O material reúne referências bibliográficas, livros, artigos, normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), documentos do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) e legislação municipal e estadual relacionada aos projetos de edificações.

A síntese foi estruturada em: metodologia BIM; projeto arquitetônico; projeto de estrutura de concreto armado; projeto elétrico; projeto hidrossanitário; e projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico.

RESULTADOS

Metodologia BIM

A literatura apresentada caracteriza o BIM como uma metodologia de gerenciamento de informações e recursos, com integração dos itens necessários à execução dos projetos, favorecendo a organização e a compatibilização das diferentes partes da edificação.¹ O sistema também permite a geração de objetos paramétricos e o compartilhamento de informações, auxiliando a antecipação de riscos e a tomada de decisões em diferentes áreas do projeto.²

Eastman et al.³ destacam o BIM como facilitador dos processos e serviços da engenharia, oferecendo suporte às diferentes fases de projeto. A integração entre projetos pode contribuir para o aproveitamento do tempo, redução de custos e prazos e melhoria da qualidade, quando implementada de maneira apropriada.

Projeto arquitetônico

O projeto arquitetônico demonstra a representação gráfica do imóvel planejado, devendo estar de acordo com o Plano Diretor e o Código de Obras da cidade e seguir as condições

estabelecidas na ABNT NBR 6492:2021. O projeto considera área construída, separação de ambientes, relação com os imóveis ao redor e exigências específicas do local.

Os desenhos são representados separadamente para a melhor compreensão e comunicação, sendo divididos em planta de situação, planta de implantação, planta baixa, corte e fachada. A planta de situação representa a área da edificação em relação às áreas vizinhas; a planta de implantação apresenta a posição, medidas e recuos no lote; a planta baixa demonstra a vista superior horizontal dos pavimentos; o corte representa a vista vertical do projeto; e a fachada apresenta a vista externa da edificação.⁴

Projeto de estrutura de concreto armado

Relação entre concreto e aço

Segundo Carvalho⁵, o concreto é composto por cimento, areia, brita, água e aditivos. Quando é acrescentada a armadura de aço, forma-se o concreto armado, no qual o concreto atua principalmente na resistência à compressão e o aço contribui para a resistência à tração.

O concreto possui capacidade para suportar grandes cargas e pode ser classificado em baixa, média e alta resistência, conforme os valores de referência apresentados no texto-base. Sua resistência é verificada por ensaios de compressão realizados com corpos de prova. A utilização do aço é necessária devido à limitada capacidade do concreto de resistir a grandes valores de tração e à boa aderência entre os materiais.

Segundo a ABNT NBR 6118:2023⁶, a escolha dos materiais e o dimensionamento devem considerar segurança estrutural, durabilidade, cargas, resistências e classe de agressividade ambiental. Apresentando os seguintes parâmetros:

Quadro 1: Classe de agressividade ambiental

Classe	Agressividade	Ambiente	Risco
I	Fraca	Rural / Submerso	Insignificante
II	Moderada	Urbano	Pequeno
III	Forte	Marinho / Industrial	Grande
IV	Muito forte	Industrial / Respingos de maré	Elevado

Fonte: ABNT NBR 6118:2023.⁶

A relação entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto é apresentada conforme a relação água/cimento e a classe de concreto.

Quadro 2: Escolha da resistência em relação à classe de agressividade

Concreto	Parâmetro	I	II	III	IV
CA	Relação água/cimento	0,65	0,60	0,55	0,45
CP	Relação água/cimento	0,60	0,55	0,50	0,45
CA	Classe de concreto	$\geq C20$	$\geq C25$	$\geq C60$	$\geq C40$
CP	Classe de concreto	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C35$	$\geq C40$

Fonte: ABNT NBR 6118:2023.⁶

Também devem ser considerados os cobrimentos nominais mínimos, associados à classe de agressividade ambiental, conforme apresentado:

Quadro 3: Cobrimento nominal em relação à classe de agressividade

Tipo	Elemento	I	II	III	IV
Concreto armado	Laje	20	25	35	45
Concreto armado	Viga / pilar	25	30	40	50
Concreto armado	Elemento em contato com o solo	30	40	50	—
Concreto protendido	Laje	25	30	40	50
Concreto protendido	Viga / pilar	30	35	45	55

Fonte: ABNT NBR 6118:2023.⁶

Estados limites

O dimensionamento estrutural deve considerar o Estado Limite de Serviço (ELS), relacionado ao conforto, durabilidade, aparência e utilização da estrutura, incluindo aspectos como formação de fissuras, deformações e vibrações, e o Estado Limite Último (ELU), relacionado ao esgotamento da capacidade resistente e à segurança diante de situações que podem levar à ruptura e ao colapso.⁶

Coeficientes de minoração e majoração

O dimensionamento deve utilizar coeficientes de segurança, considerando coeficientes de majoração para as cargas e de minoração para as resistências. São apresentados, para as combinações normais, especiais ou de construção e excepcionais, os coeficientes de resistência do concreto e do aço:

Combinação	Concreto	Aço
Normais	1,4	1,15
Especiais ou de construção	1,2	1,15
Excepcionais	1,2	1,0

Fonte: ABNT NBR 6118:2023.⁶

Projeto elétrico

A instalação elétrica é responsável por fornecer energia aos equipamentos da edificação com segurança, de modo efetivo e econômico. Além das normas da concessionária, deve ser seguida a ABNT NBR 5410:2004.⁷ Conforme Júnior⁸, a representação dos circuitos por meio do diagrama unifilar auxilia a compreensão e a interpretação dos componentes e suas conexões.

Componentes dos circuitos de iluminação e força

As instalações elétricas prediais utilizam baixa tensão e têm suas características definidas de acordo com a potência instalada e a utilização. Sendo os componentes: condutores, eletrodutos, caixas de passagem, tomadas de uso geral e específico, lâmpadas e aparelhos e dispositivos de segurança.

Dispositivos de proteção

Os principais dispositivos apresentados são o disjuntor termomagnético, o Interruptor Diferencial Residual (IDR), o Disjuntor Diferencial Residual (DDR) e o Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS), destinados à proteção dos cabos, dos usuários e dos equipamentos diante de sobrecargas, curtos-circuitos, fugas de corrente e surtos.

Aterramento

O sistema de aterramento tem como finalidade conduzir correntes de falta à terra, contribuindo para a proteção das pessoas, da edificação e dos equipamentos.⁷ Os esquemas de aterramento classificados por letras são TN-S, TN-C, TN-C-S e TT.

Projeto hidrossanitário

De acordo com Júnior⁹, o projeto hidrossanitário tem por objetivo planejar e dimensionar tubulações, conexões e aparelhos que compõem o sistema hidráulico da edificação, considerando o consumo diário e a demanda prevista.

Sistema predial de água

O sistema predial de água fria é constituído por equipamentos, tubulações, conexões, válvulas, dispositivos, aparelhos sanitários, lavatórios e reservatórios, devendo fornecer água em quantidade suficiente e preservar sua potabilidade, continuidade, economia e conforto.⁹ As exigências estão relacionadas à ABNT NBR 5626:2020.¹⁰

Entre os componentes descritos estão reservatórios, barrilete, colunas e ramais de distribuição, alimentador e ramal predial.

Sistema predial de esgoto

O sistema predial de esgoto é destinado a coletar, conduzir e afastar da edificação os despejos provenientes dos aparelhos sanitários, preferencialmente por gravidade até a rede pública.⁹ A ABNT NBR 8160:1999 estabelece exigências relacionadas à segurança, higiene, economia e conforto dos usuários.¹¹

Os componentes são: ramal de descarga, desconector, caixa sifonada, ralo, ramal de esgoto, tubo de queda, tubo ventilador e coluna de ventilação, ramal de ventilação, subcoletor, caixa de inspeção, caixa de gordura, coletor predial e válvula de retenção.

Sistema predial de águas pluviais

As instalações de águas pluviais têm por objetivo recolher e conduzir as águas das chuvas, sem interligação com outras instalações prediais.⁹ A ABNT NBR 10844:1989 estabelece requisitos para essas instalações, incluindo recolhimento e condução da vazão de projeto, estanqueidade, possibilidade de limpeza e desobstrução, controle de ruídos, resistência às pressões e fixação adequada.¹²

Os componentes descritos são calhas, condutores verticais e condutores horizontais.

Projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico

O projeto deve ser fundamentado nas normas de segurança destinadas à proteção contra incêndio e pânico, observando as Instruções Técnicas específicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) e o Código de Segurança Contra Incêndio e

Pânico (COSCIP). O objetivo é estabelecer parâmetros para a proteção da vida e do patrimônio diante das áreas de risco.¹³

Além do COSCIP e das Notas Técnicas, as exigências estão relacionadas às normas da ABNT referentes às saídas de emergência, sinalização, extintores, hidrantes e mangotinhos e detecção e alarme. Entre os documentos citados estão a ABNT NBR 9077:2025, ABNT NBR 10898:2023, ABNT NBR 12693:2021, ABNT NBR 13714:2022 e ABNT NBR 17240:2010, além das Notas Técnicas do CBMERJ.^{14–18}

A realização do projeto de prevenção contra incêndio e pânico deve considerar a classificação da edificação, incluindo ocupação, área total construída e número de pavimentos, para definição dos riscos e das medidas obrigatórias aplicáveis.¹³

CONCLUSÃO

A revisão evidencia que a metodologia BIM contribui para a integração e a compatibilização das informações dos projetos de edificações, permitindo melhor organização, análise e controle das diferentes etapas de projeto. A literatura apresentada relaciona essa integração aos projetos arquitetônico, estrutural, elétrico, hidrossanitário e de prevenção e combate a incêndio e pânico, cada qual condicionado a requisitos técnicos e normativos específicos.

Os conteúdos analisados reforçam a importância de desenvolver os projetos de forma coordenada e de observar as normas aplicáveis, especialmente quanto à segurança estrutural, proteção das instalações, funcionamento dos sistemas prediais e segurança contra incêndio e pânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nascimento DLM. O que é BIM? Conceito, aplicações e desafios da Modelagem da Informação da Construção. Florianópolis: CERTI; 2021. Disponível em: <https://certi.org.br/blog/o-que-e-bim-conceito-aplicacoes-e-desafios/>. Acesso em: 10 jun 2026.
2. Oliveira IP, Viana GR, Oliveira CB. Análise da importância do sistema BIM na gestão de projetos. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. 2023;9(5):1128-1139. DOI: 10.51891/rease.v9i5.9680.

3. Eastman C, et al. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. 3. ed. [S.l.]: Bookman; 2021.
4. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 6492: documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos — requisitos. Rio de Janeiro: ABNT; 2021.
5. Carvalho RC, Figueiredo Filho JR. Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado. 5. ed. São Carlos: EdUFSCar; 2024.
6. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 6118: projeto de estruturas de concreto — procedimento. Rio de Janeiro: ABNT; 2023.
7. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 5410: instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT; 2004.
8. Júnior RC. Instalações elétricas e o projeto de arquitetura. 10. ed. São Paulo: Blucher; 2023.
9. Júnior RC. Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura. 14. ed. São Paulo: Blucher; 2023.
10. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 5626: sistemas prediais de água fria e água quente — projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT; 2020.
11. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 8160: sistemas prediais de esgoto sanitário — projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT; 1999.
12. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10844: instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT; 1989.
13. Rio de Janeiro (Estado). Decreto nº 42, de 17 de dezembro de 2018. Institui o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP). Rio de Janeiro; 2018.
14. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 9077: saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro: ABNT; 2025.
15. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10898: sistemas de iluminação de emergência. Rio de Janeiro: ABNT; 2023.
16. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 12693: sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro: ABNT; 2021.
17. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 13714: sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro: ABNT; 2022.

18. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 17240: sistemas de detecção e alarme de incêndio — projeto, instalação, comissionamento e manutenção — requisitos. Rio de Janeiro: ABNT; 2010.