

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

EMERSON SANTOS LOURENÇO

**IMPLEMENTAÇÃO DO BIM EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NA
CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB**

Cajazeiras-PB
2025

EMERSON SANTOS LOURENÇO

**IMPLEMENTAÇÃO DO BIM EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NA
CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva.

Cajazeiras-PB
2025

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

L892i Lourenço, Emerson Santos.

Implementação do BIM em instituições de ensino superior na cidade de Cajazeiras-PB / Emerson Santos Lourenço. – Cajazeiras, 2025.

39f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2025.

Orientador: Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva.

1. Engenharia civil. 2. Gestão de projetos. 3. Tecnologia BIM. 4. Ferramenta de ensino. I. Instituto Federal da Paraíba. II. Título.

IFPB/CZ

CDU: 624.05(043.2)


EMERSON SANTOS LOURENÇO

**IMPLEMENTAÇÃO DO BIM EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NA
CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB**


Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 25 de fevereiro de 2025.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **CICERO JOELSON VIEIRA SILVA**
Data: 12/03/2025 13:50:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB *Campus* Cajazeiras
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **GASTAO COELHO DE AQUINO FILHO**
Data: 12/03/2025 10:03:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Gastão Coelho de Aquino Filho – IFPB *Campus* Cajazeiras
Examinador 1

Documento assinado digitalmente
 **ELIOENAI DE OLIVEIRA COSTA**
Data: 12/03/2025 12:37:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Elioenai de Oliveira Costa – IFPB *Campus* Cajazeiras
Examinador 2

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a todo o apoio dado à minha família, especialmente aqueles que estiveram ao meu lado durante grande parte dessa jornada: minha mãe, meu pai, minhas avós, meus avôs, meus irmãos e minha namorada. Sem o suporte e o amor dessas pessoas, não teria sido possível superar os desafios e trilhar o caminho que me trouxe até aqui. Cada um contribuiu de forma única e essencial, sendo parte fundamental na realização desse sonho.

Aos amigos que estiveram comigo nos momentos de aprendizagem acadêmica e nas horas de lazer, deixo minha eterna gratidão. Vocês tornaram minha trajetória mais leve e repleta de boas lembranças. As amizades construídas ao longo desses cinco anos na Instituição são um dos maiores presentes dessa caminhada e certamente levarei cada um de vocês comigo para o resto da vida.

Aos professores do Instituto Federal da Paraíba, *Campus* Cajazeiras, por proporcionarem um ensino de excelência. O conhecimento transmitido por vocês foi indispensável para minha formação e para que eu pudesse alcançar o grau de Engenheiro Civil.

De forma especial, ao meu orientador, Cicero Joelson Vieira Silva, por sua dedicação e orientações durante o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso. Sua experiência e compromisso foram fundamentais para que eu pudesse superar os desafios encontrados ao longo do processo e alcançar os objetivos propostos. Muito obrigado por acreditar no meu potencial e por estar presente em cada etapa desta jornada.

A todos, minha mais sincera gratidão.

RESUMO

A tecnologia *Building Information Modeling* (BIM) tem se consolidado como uma função essencial no mercado da construção, promovendo maior eficiência e integração em todas as fases de uma obra. O uso dessa ferramenta deve ser vastamente difundido nas Instituições de Ensino para que os discentes estejam capacitados e alinhados com o que o mundo de trabalho requisita. Este trabalho tem como objetivo analisar como o BIM tem sido incorporado no curso de Bacharelado em Engenharia Civil nas Instituições de Ensino Superior na Cidade de Cajazeiras - PB. Para isso, foi realizada uma análise de dados, descritiva, de natureza qualiquantitativa em que foi avaliado o nível da implementação do BIM, em três Instituições, onde consultas nos planos pedagógicos, aplicação de questionário com os coordenadores de curso, etc., foram realizados, buscando levantar as principais dificuldades e desafios relacionados. Os resultados indicaram que apenas a Instituição C incluiu uma disciplina específica sobre BIM em sua matriz curricular, evidenciando o baixo nível de implementação dessa tecnologia no ambiente acadêmico ao comparar as três instituições analisadas. Dentre os dez períodos do curso oferecido pelas Instituições A, B e C, apenas uma disciplina abordou o BIM, o que limita seu potencial como ferramenta de ensino. Um maior incentivo à adoção do BIM poderia trazer benefícios aos discentes, ampliando suas oportunidades de aprendizado e aplicação prática. Além disso, foi observado que os principais desafios identificados para implementação do BIM nessas instituições, foram os processos de alteração curricular, as dificuldades na capacitação dos professores, a resistência de alguns docentes à mudança e as limitações tecnológicas das instituições, devido aos altos custos para a utilização e atualização de laboratórios.

Palavras-chave: BIM; instituições de ensino; implementação; desafios.

ABSTRACT

Building Information Modeling (BIM) technology has established itself as an essential function in the construction market, promoting greater efficiency and integration in all phases of a project. The use of this tool must be widely disseminated in educational institutions so that students are trained and aligned with what the job market requires. The aim of this study is to analyze how BIM has been incorporated into the Bachelor's Degree in Civil Engineering at Higher Education Institutions in the city of Cajazeiras - PB. To this end, a descriptive, qualitative and quantitative data analysis was carried out to assess the level of BIM implementation in three institutions, where consultations were carried out on teaching plans, a questionnaire was applied to course coordinators, etc., in an attempt to identify the main difficulties and challenges. The results indicated that only Institution C included a specific subject on BIM in its curriculum, showing the low level of implementation of this technology in the academic environment when comparing the three institutions analyzed. Among the ten periods of the course offered by Institutions A, B and C, only one subject dealt with BIM, which limits its potential as a teaching tool. A greater incentive to adopt BIM could bring benefits to students, expanding their learning opportunities and practical application. In addition, the main challenges identified for implementing BIM in these institutions were the process of changing the curriculum, difficulties in training teachers, the resistance of some teachers to change and the technological limitations of the institutions, due to the high costs of using and updating laboratories.

Keywords: BIM; educational institutions; implementation; challenges.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de vida do BIM: Design, Construção e Operações.....	13
Figura 2 – Multidimensionalidade do BIM	14
Figura 3 – Utilização do BIM na elaboração de projetos complementares.....	15
Figura 4 – Fases de implementação do BIM no Brasil - Decreto Nº 10.306.	16
Figura 5 – Fluxograma do percurso metodológico.	21
Figura 6 – Núcleos das disciplinas da Instituição A.....	24
Figura 7 – Fluxograma do curso de Bacharelado em Engenharia Civil da Instituição A	25
Figura 8 – Disciplinas optativas - Instituição A	26
Figura 9 – Disciplinas optativas - Instituição B	28
Figura 10 – Fluxograma das disciplinas na Instituição C.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1	MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO (BIM)	13
3.2	DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NO BRASIL	14
3.3	HISTÓRICO DO BIM E SUA IMPLEMENTAÇÃO NAS UNIVERSIDADES	15
3.3.1	Origens do BIM	15
3.3.2	Evolução e consolidação do BIM	15
3.3.3	Impacto do BIM no mercado de trabalho	16
3.3.4	Desafios para o mercado de trabalho	16
3.3.5	A implementação do BIM nas Instituições Superiores	17
4	METODOLOGIA	19
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	19
4.2	CLASSIFICAÇÃO	19
4.3	MÉTODOS	20
5	RESULTADOS E ANÁLISES	23
5.1	INSTITUIÇÃO DE ENSINO A	23
5.1.1	Análise do Plano Pedagógico de Curso - PPC	23
5.1.2	Estudo das ementas	25
5.2	INSTITUIÇÃO DE ENSINO B	27
5.2.1	Análise da matriz curricular	27
5.2.2	Análise das ementas	28
5.3	INSTITUIÇÃO DE ENSINO C	29

5.3.1	Análise da matriz curricular	29
5.3.2	Análise das ementas e fluxograma do curso	29
5.4	RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS	31
5.4.1	Desafios quanto a atualização da matriz	31
5.4.2	Preparação dos alunos para o mundo de trabalho	33
5.4.3	Vantagens da incorporação do BIM nas disciplinas do curso.....	34
5.4.4	Perspectivas, planos e projetos, para implementação do BIM.....	35
6	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

A indústria da Construção Civil brasileira passa por uma fase de transição do modelo tradicional, para um modelo mais tecnológico, com a utilização da ferramenta BIM (*Building Information Modeling* - Modelagem da Informação da Construção), representando uma grande evolução para a Construção Civil permitindo um avanço computacional que recupere décadas de atraso nesse campo (Leal, 2019).

O BIM pressupõe a criação colaborativa de um modelo digital 3D dos projetos de um edifício abrangendo todas as fases do ciclo de vida de uma construção, incluindo planejamento, concepção, desenvolvimento de projetos, análises, simulações, documentações e orçamentos (Basto; Lordsleem Junior, 2016).

Essa metodologia é vista como uma tecnologia estratégica para o crescimento do setor, já que proporciona melhora no planejamento e a organização do projeto reduzindo erros, desperdícios, amplia a capacidade dos projetistas e otimiza o trabalho da mão de obra no canteiro de obra com sua organização (Carvalho, 2019).

Com o objetivo de incentivar seu uso no âmbito nacional e promover um ambiente adequado ao investimento da metodologia BIM, o Governo Federal lançou em 23 de janeiro de 2024 o decreto nº 11.888, que tem como objetivo apoiar e coordenar as administrações públicas federais para a adoção do BIM nos projetos de Engenharia. Esse decreto estabelece diretrizes claras para a implementação do BIM, definindo requisitos técnicos e critérios de padronização que devem ser seguidos pelos órgãos públicos (Brasil, 2024).

Além disso, o decreto busca fomentar a capacitação de profissionais, promover a interoperabilidade entre plataformas tecnológicas e incentivar a colaboração entre os setores público e privado, com o objetivo de aumentar a eficiência, reduzir custos e melhorar a qualidade dos projetos de engenharia e infraestrutura em todo o país (Brasil, 2024).

A partir de então as empresas de Engenharia Civil estão procurando adaptar-se a essa nova tecnologia tendo que encarar diversos desafios necessários, entre eles, investimentos significativos em *softwares* devido ao seu custo inicial, curva de aprendizagem com níveis de qualificação elevados, mudanças nas ferramentas utilizadas, como o AutoCAD, reorganização de equipes e fluxos de trabalho já padronizados, onde demanda tempo e esforços significativos, acarretando em uma resistência do mercado à sua adoção (Santos, 2018).

Nesse cenário de adaptação, a qualificação de profissionais com esse conhecimento é fundamental para atender ao setor por parte das instituições de ensino superior, que também

passam por dificuldades para implementação dessa metodologia como componente curricular em seus cursos. Isso inclui a falta de especialização e experiência dos docentes, escassez de recursos financeiros para investir em equipamentos, falta de material didático adequado e ausência de integração entre disciplinas (Cruz; Cuperschmid; Ruschel, 2017).

Desta forma, a pesquisa analisa a implementação do BIM nos cursos de Engenharia Civil em instituições de ensino superior de Cajazeiras-PB.

2 OBJETIVOS

Neste capítulo, descreve-se os objetivos principais alcançados no desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a implementação do BIM nos cursos de Bacharelado em Engenharia Civil nas instituições de ensino superior na Cidade de Cajazeiras-PB.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a oferta de disciplinas sobre BIM na matriz curricular de cursos de Bacharelado em Engenharia Civil e analisar se tal componente está integrado às disciplinas específicas, por meio da análise das ementas;
- avaliar a organização curricular e os conteúdos das disciplinas, analisando se as mesmas estão alinhadas com os objetivos de aprendizagem e as demandas do mundo de trabalho do BIM;
- analisar as iniciativas e abordagens adotadas pelas universidades em relação a metodologia de ensino e aprendizagem aplicadas ao BIM;
- identificar as principais dificuldades enfrentadas pelas Instituições de ensino para iniciar o processo de implementação do BIM;
- refletir sobre a importância da referida disciplina BIM no curso, como meio de capacitação dos estudantes para as demandas do mundo de trabalho.

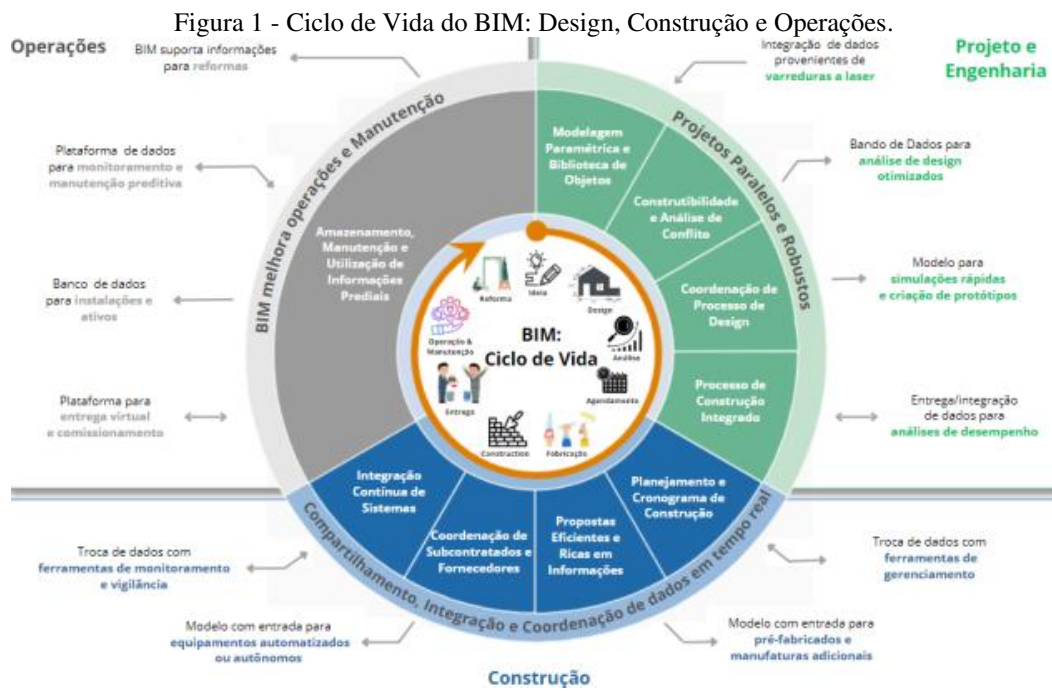
3 REVISÃO DE LITERATURA

Todo embasamento teórico relevante e necessário para entendimento e análise da presente pesquisa, apresenta-se nesse capítulo.

3.1 MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO (BIM)

O *Building Information Modeling* (BIM) é uma tecnologia que vai além de um simples modelador 3D, que integra diferentes profissionais da área da construção, possibilitando uma base de dados e representações para planejar, projetar, gerenciar e construir edificações. A adoção do BIM aprimora as etapas do projeto, alinhando as necessidades dos clientes e proporcionando uma visão completa do ciclo de vida da construção (Degasperri et al., 2019).

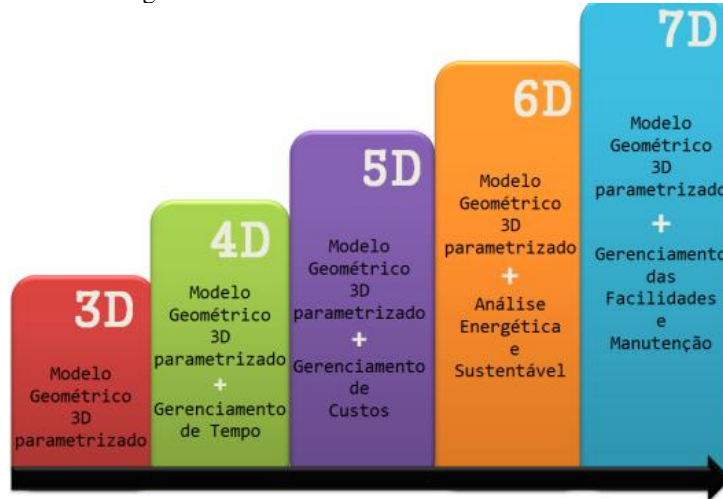
O modelo de informação evolui com o empreendimento, adaptando-se a cada etapa para atender demandas, processos e tecnologias, reduzindo erros e maximizando benefícios, conforme a Figura 1.



Oferecendo vantagens significativas ao setor da construção, o BIM especialmente permite uma modelagem de objetos paramétricos e o gerenciamento detalhado de obras, otimizando cada componente do projeto. Além disso, facilita a colaboração em equipe, pois todos os envolvidos podem acessar e atualizar informações em tempo real, simplificando erros e retrabalhos evitando problemas com a compactação de projetos (Degasperri et al., 2019).

O BIM, além de dados geométricos, integra informações sobre cronograma, custos e manutenção, possibilitando a combinação de características 3D com dados do projeto, formando o conceito de multidimensionalidade ou *Modeling*. Nomenclaturas foram desenvolvidas para classificar os ajustes de modelagem, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Multidimensionalidade do BIM.



Fonte: Assunção, 2017.

3.2 DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NO BRASIL

Sua implementação no Brasil enfrenta desafios significativos, que vão desde questões técnicas até barreiras econômicas e culturais. A necessidade de capacitação profissionais é um deles, pois é exigido habilidades específicas que nem todos os profissionais de arquitetura e engenharia possuem. Isso implica em treinamentos e atualizações constantes para acompanhar a evolução da tecnologia, representando um custo inicial elevado tanto para empresas quanto para instituições de ensino (Leal, 2019).

Outro desafio é a falta de padronização e regulamentação específica no país. Apesar de iniciativas governamentais, como o decreto nº 11.888 de 2024, que prevê e apoia a adoção gradual do BIM em projetos públicos, ainda há carência de normas técnicas e a heterogeneidade nas regulamentações entre estados e órgãos públicos, que dificultam a padronização dos modelos de organização na construção civil (Nardelli et al., 2024).

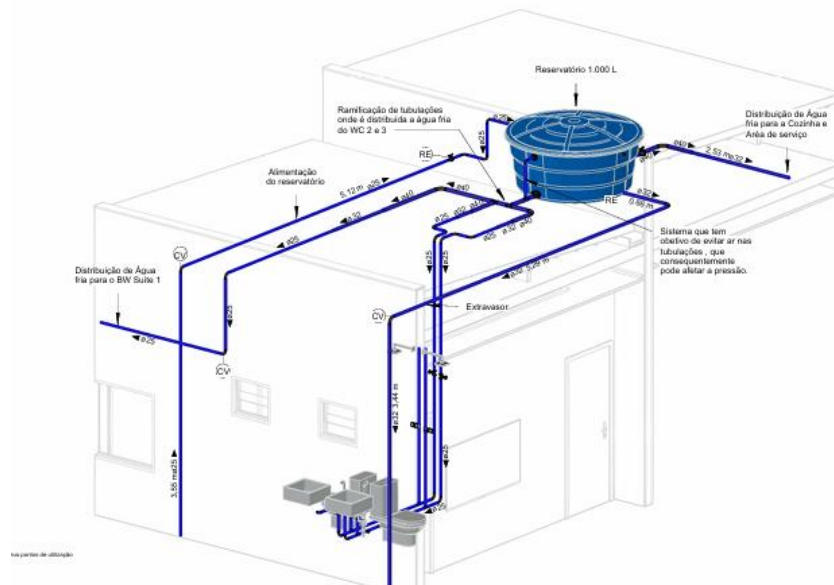
3.3 HISTÓRICO DO BIM E SUA IMPLEMENTAÇÃO NAS UNIVERSIDADES

3.3.1 Origens do BIM

O conceito do BIM começou a se consolidar nas décadas de 1980 e 1990, inicialmente na Geórgia com o desenvolvimento de ferramentas que facilitavam a modelagem e o gerenciamento de dados em projetos de construção. Inicialmente ocorreu uma evolução dos sistemas tradicionais, como o CAD (Desenho Assistido por Computador), mas ao decorrer do tempo, observou-se que o BIM representava muito mais que uma simples ferramenta de desenho 3D, sendo um sistema integrado de gestão de informações que impactava todo o ciclo de vida da construção. (Carvalho, 2019).

A transição do CAD para o BIM, com ferramentas como o REVIT, trouxe uma evolução ao integrar dados geométricos e informações do projeto em um modelo colaborativo e multidimensional, abrangendo todo o ciclo de vida da construção, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Utilização do BIM na elaboração de projetos complementares.



Fonte: Autor, 2024.

3.3.2 Evolução e consolidação do BIM

O termo "BIM" foi formalmente definido pela primeira vez no início dos anos 2000 nos Estados Unidos, ganhando relevância no mercado de construção devido ao seu potencial de melhorar a comunicação entre profissionais da área. Durante essa década, foi se expandindo de um conceito técnico para uma metodologia que envolve processos, políticas e tecnologias

interligadas. O foco passou a ser a gestão de dados, redução de erros e o aumento da colaboração entre as equipes envolvidas no projeto de edificações (Gaspar; Ruschel, 2017).

3.3.3 Impacto do BIM no mercado de trabalho

O mercado de trabalho no setor da construção civil experimentou uma grande transformação com a implementação do BIM. Profissionais de áreas como arquitetura e engenharia começaram a notar a importância de adotar o BIM para melhorar a qualidade e a eficiência dos projetos. A demanda por profissionais envolvidos em BIM cresceu vantajosamente, criando oportunidades de emprego. Empresas de construção e escritórios passaram a buscar profissionais que dominassem essa tecnologia para otimização do planejamento, execução e manutenção de projetos (Saar; Sanches, 2020).

3.3.4 Desafios para o mercado de trabalho

A implementação do BIM no mercado de trabalho ainda enfrenta desafios, principalmente em relação à capacitação dos profissionais. Muitos profissionais de arquitetura e engenharia ainda não dominam plenamente as ferramentas e processos do BIM. Isso gera dificuldades, especialmente entre empresas menores, criando uma demanda por requalificação e capacitação (Carvalho, 2018).

O Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020, determinou o uso gradual do BIM em obras públicas para promover sua adoção no Brasil. A implementação deverá ser feita em três etapas, iniciando em 1º de janeiro de 2021, com a exigência do BIM em projetos de arquitetura e engenharia para obras de grande relevância (Brasil, 2020). As fases serão concluídas de acordo com a Figura 4.

Figura 4 - Fases de implementação do BIM no Brasil - Decreto nº 10.306.



Fonte: Portobello Engenharia, 2020.

3.3.5 A implementação do BIM nas Instituições Superiores

A utilização do BIM nas universidades representa uma transformação importante no ensino que envolve a construção. O BIM não é apenas uma ferramenta, mas uma metodologia que envolve o desenvolvimento e a gestão de modelos digitais detalhados de construções, integrando dados e processos ao longo de todo o ciclo de vida de um projeto. A implementação dessa tecnologia no ensino superior proporciona aos alunos um preparo alinhado com as práticas e demandas do mercado, incentivando um aprendizado colaborativo e interdisciplinar (Checcucci, 2018).

Para o BIM ser implementado nas instituições ele enfrenta desafios importantes, como a falta de infraestrutura tecnológica adequada, a escassez de professores integrados para ministrar o conteúdo e a necessidade de atualização constante do currículo para acompanhar as inovações tecnológicas. Além disso, muitas universidades ainda estão em um estágio inicial de implementação do BIM, o que implica na necessidade de investimentos em *softwares* e em novos métodos pedagógicos (Alencar et al., 2023).

A implementação do BIM nos cursos superiores oferece benefícios significativos, tanto para os alunos quanto para as instituições de ensino. Para os alunos, o ensino de BIM representa uma preparação mais adequada para o mercado de trabalho, com habilidades comprovadas às exigências da indústria da construção. Para as universidades, a incorporação do BIM contribui para a melhoria da qualidade educacional, fornecendo um ensino mais prático e direcionado para suas demandas (Góes et al., 2020).

As instituições são responsáveis por formar os futuros profissionais com as competências permitidas para o uso eficiente do BIM. Isso inclui o ensino de *softwares* específicos, mas também envolve o desenvolvimento de habilidades de gestão, colaboração e análise de dados. Além disso, as universidades devem fomentar a interdisciplinaridade, uma vez que o BIM exige a interação de diversas áreas do conhecimento, como engenharia, arquitetura e gestão (Ruschel; Andrade; Morais, 2013).

O futuro do BIM nas instituições está ligado à evolução das necessidades do mercado de trabalho e à constante inovação tecnológica. Com a crescente demanda por profissionais especializados, espera-se que a maioria das universidades adotem o BIM como uma ferramenta que complementem seus currículos. Logo as universidades poderão atuar como centros de pesquisa e desenvolvimento de novas soluções e práticas para a aplicação do BIM, contribuindo para o avanço da tecnologia e melhorando a integração entre as áreas de construção (Costa Junior; Pincerato, 2017).

Para o ensino com o BIM ser eficaz é necessário que as universidades adotem estratégias pedagógicas específicas, incluindo cursos práticos e teóricos. É importante que as aulas sejam estruturadas para integrar o BIM em atividades de projeto realistas, simulações e estudos de caso. Treinamentos educacionais para o uso de *softwares* BIM e a promoção de uma cultura colaborativa entre estudantes de diferentes áreas também são essenciais para consolidar o aprendizado (Pereira; Ribeiro, 2015).

A inclusão do BIM na matriz curricular requer uma reformulação dos cursos superiores que envolvem a construção, integrando essa metodologia em disciplinas já existentes ou criando disciplinas dedicadas. É comum que o BIM esteja incluído nas fases avançadas dos cursos, onde os estudantes têm uma base sólida nas áreas de construção e gestão de projetos. Essa reformulação é essencial para que os alunos obtenham uma visão abrangente e prática sobre a modelagem digital de edifícios e outros meios de construção (Barison; Santos, 2011).

Uma das principais características do BIM é sua capacidade de promover a interdisciplinaridade. O BIM facilita o trabalho colaborativo entre diferentes áreas da construção civil, promovendo uma integração que reflete a realidade no mercado. No ensino superior, essa interdisciplinaridade é incentivada pela interação entre alunos de diferentes cursos em projetos integrados, reforçando a capacidade de comunicação e trabalho em equipe, fundamentais para o sucesso no mercado profissional (Antonoff, 2023).

4 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho. Isso inclui a escolha do tipo de pesquisa, os procedimentos de coleta de dados, os instrumentos utilizados, além dos métodos de análise aplicados. A metodologia é fundamental para garantir a precisão dos resultados obtidos, fornecendo uma estrutura sólida para o estudo realizado.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

As instituições de ensino, objeto de estudo deste trabalho, estão localizadas no alto sertão paraibano na Cidade de Cajazeiras a cerca de 470 km da capital João Pessoa. Ao todo foram analisadas 3 entidades que oferecem o curso de Bacharelado em Engenharia Civil.

A Instituição A, vem atuando há 30 anos na cidade desde sua inauguração, e oferece não só o curso de Bacharelado em Engenharia Civil, mas também cursos técnicos voltados para a área da construção civil. Conta atualmente com 278 alunos matriculados, sendo oferecido 40 vagas semestrais. A primeira turma iniciou-se no final do ano de 2014.

A Instituição B, conta com mais de 15 anos de serviço na região. Começou a ofertar o curso de Bacharelado em Engenharia Civil em 2023, sendo a Instituição mais recente a contar com o curso entre as entidades estudadas. Atualmente encontra-se na turma pioneira, contando com 13 alunos matriculados.

Desde 2014, a Instituição C vem oferecendo 50 vagas semestrais para ingresso no curso de Bacharelado em Engenharia Civil, contando atualmente com 125 alunos matriculados. A Universidade, inaugurada em 2004, oferece ainda na área da construção civil, o curso de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo.

Todas essas instituições têm desempenhado um papel crucial no fornecimento de educação de qualidade para as comunidades locais e de outros estados.

4.2 CLASSIFICAÇÃO

A presente pesquisa trata-se de uma análise de dados, descritiva, de natureza quali-quantitativa pois combina ambos os métodos na coleta e análise de dados em relação ao uso do BIM nas instituições de ensino analisadas. A abordagem qualitativa explora aspectos subjetivos e descritivos, como opiniões e experiências, enquanto a quantitativa se concentra em dados numéricos e estatísticos (Silva, 2014).

O estudo se classifica como uma pesquisa de natureza aplicada, pois visa a construção de conhecimentos para a solução de problemas específicos ou visa melhorar processos específicos no mundo real, onde também prevê aplicações práticas e envolve interesses das entidades estudadas ou empresas (Nascimento, 2015).

Trabalha de forma descritiva pois visa descrever as características de determinada pesquisa, envolve o uso de técnicas de coletas de dados assumindo uma forma de levantamento. A presente pesquisa se caracteriza juntamente de maneira explicativa pois visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para um determinado fato explicando o porquê (Severino, 2018).

Os métodos utilizados no trabalho seguiram procedimentos se encaixando em uma pesquisa *expost-facto*, onde serão analisados dados para identificar e investigar possíveis relações de causa e efeito sobre o tema e o que pode vir a acontecer posteriormente, analisando a influência sobre os resultados observados (Almeida, 2021). E sendo uma pesquisa documental, onde foi feita uma coleta sistemática de documentos relevantes, que serão examinados e interpretados para obter informações e contextos adicionais que apoiam as explicações do estudo. O levantamento de dados é elaborado com todas as partes essenciais, revisado para garantir clareza e correção, podendo incluir *feedbacks* (Gil, 2022).

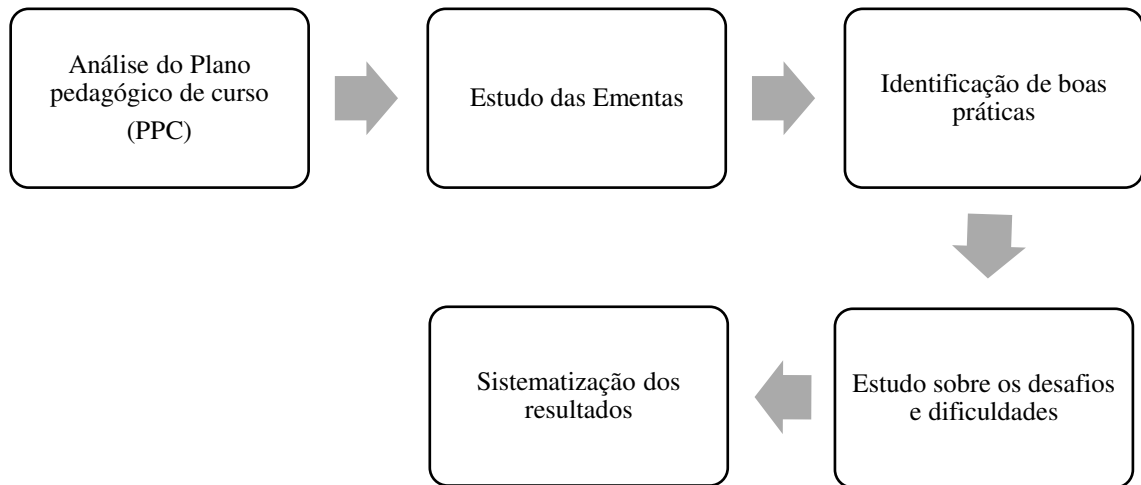
4.3 MÉTODOS

A busca pelas informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho, ocorreu por meio de consultas nos sites oficiais das referidas instituições e através de *e-mails* com os coordenadores de curso.

Este estudo foi inicialmente desenvolvido através da leitura de diversos trabalhos sobre o uso do BIM e sua aplicação atual no mercado de trabalho, com o objetivo de compreender a importância da adoção dessas ferramentas nas instituições de ensino voltadas para a área da construção civil.

O itinerário para o desenvolvimento da presente pesquisa seguiu as etapas apresentadas na Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma do percurso metodológico.



Fonte: Autoria própria, 2024.

- **Análise do Plano Pedagógico de Curso (PPC):** baseado nesse documento uma consulta da matriz curricular foi realizada com intuito de identificar quais disciplinas trabalham com a tecnologia BIM, além de identificar em qual momento da formação do aluno a disciplina poderá ser discutida e trabalhada.

- **Estudo das ementas:** foi analisado a carga horária, modalidade, conteúdo programático e as estratégias de ensino-aprendizagem quanto a utilização da ferramenta BIM para auxiliar na elaboração das atividades das disciplinas ao longo do curso. Além da presença da aplicação não só de modelos conceituais, experimentais, mas também se foi dada a importância da simulação/modelagem computacional de problemas de engenharia.

- **Identificação de boas práticas:** foi analisado se as instituições oferecem o BIM de forma interdisciplinar, cursos, palestras, minicursos, eventos, pesquisas e extensão, de forma a integrar essa tecnologia de forma abrangente e significativa.

- **Estudo sobre os desafios e dificuldades:** foi enviado um questionário digital via *e-mail* aos coordenadores dos cursos das três instituições de ensino analisadas, com objetivo de levantar as principais dificuldades e desafios relacionados à implementação do BIM (*Building Information Modeling*) no contexto acadêmico. Entre os aspectos investigados, destacou-se a resistência à mudança, a necessidade de atualização curricular, a carência de infraestrutura tecnológica onde se encaixa na Análise da estrutura tecnológica e a capacitação dos professores. Para conduzir essa análise de forma objetiva e eficiente, foi utilizado um questionário em documento Word contendo quatro perguntas de natureza aberta, apresentadas no Quadro 1. Todos os entrevistados tiveram suas identidades preservadas, não sendo necessária a submissão deste estudo ao Comitê de Ética.

Quadro 1 - Questionário aplicado.

1°	Quais são os principais desafios que dificultam na atualização da matriz curricular do curso de Engenharia Civil para incluir o ensino de BIM? Existe resistência à mudança por parte da Instituição ou dos docentes?
2°	Como a Instituição prepara os alunos para atender às exigências do mercado em relação ao uso do BIM? São oferecidos cursos, minicursos ou eventos específicos para capacitação nessa tecnologia?
3°	Na sua visão, quais seriam as principais vantagens de incluir o BIM na matriz curricular e nas ementas para a formação dos estudantes da Instituição?
4°	Existem planos ou projetos em andamento na sua Instituição para a introdução do BIM como parte obrigatória ou optativa do currículo? Se sim, quais etapas são consideradas para sua implementação?

Fonte: Autor, 2025.

- **Sistematização dos resultados:** após a identificação e caracterização das situações das três instituições analisadas, foi realizado uma avaliação comparativa dos dados obtidos através de uma apresentação da atual situação de cada Instituição, classificando as instituições em relação aos seus níveis de implementação do BIM em comparação com as demais entidades estudadas.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

A apresentação, interpretação e análise dos achados da pesquisa, apresenta-se nesse capítulo.

5.1 INSTITUIÇÃO DE ENSINO A

No presente tópico será apresentado todos os resultados em relação a análise do Plano Pedagógico de curso (PPC) e Ementas das disciplinas em relação a Instituição A.

5.1.1 Análise do Plano Pedagógico de Curso - PPC

Ao realizar a análise da matriz curricular e do Plano Pedagógico do Curso (PPC) do curso de bacharelado em Engenharia Civil da Instituição A, foram obtidos dados e informações, com fácil acesso, disponíveis no site oficial da Instituição, permitindo que todos os discentes e docentes das instituições ou de outra Instituição possam ter acesso aos dados necessários sobre o curso de forma prática e fácil.

As instituições de Ensino Superior desempenham um papel fundamental na formação de futuros profissionais e, por isso, é essencial que as instituições invistam em sites mais intuitivos, organizados e versáteis, com áreas dedicadas a cada curso, onde as informações fiquem claras e frequentemente atualizadas.

Além disso conter, a implementação de ferramentas de busca eficientes e a disponibilização de documentos em formatos acessíveis, como PDFs, podem garantir que todos os interessados tenham acesso rápido e informações com fácil acesso de busca. Dessa forma, a Instituição não apenas fortalece sua imagem, mas também demonstra transparência.

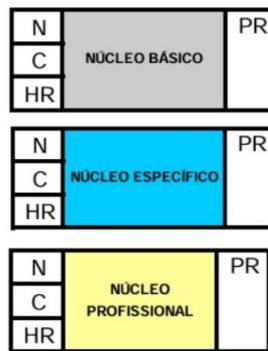
O curso de Engenharia Civil da Instituição A, está estruturado em 10 períodos para sua conclusão. Ele é composto por 59 disciplinas obrigatórias e 21 disciplinas optativas totalizando 1050 horas-aula, destacando a carga horária prevista para algumas disciplinas, que podem ser de 33, 50, 67 e 83 horas-aula, sendo necessário o discente cursar um total de 3342 horas de disciplinas obrigatórias e o mínimo de 200 horas optativas, totalizando em uma carga horaria total mínima do curso de 3542 horas totais somando disciplinas obrigatórias e o mínimo de optativas para o discente concluir o curso.

Analisando os resultados observou-se através do estudo da matriz curricular da Instituição A, que disciplinas práticas que tem função de preparar os discentes para funções exigidas pelo mercado de trabalho, não detalham o uso do BIM nas disciplinas ao longo dos períodos.

Integrar o BIM nas disciplinas mais específicas, que inicia a partir do 4º período, é uma estratégia importante, pois é nesse momento que os discentes começam a lidar com disciplinas práticas. Nesse nível, os alunos já concluíram as disciplinas introdutórias e estão avançando para conteúdos mais aplicados. Assim, o BIM pode ser incorporado de forma interdisciplinar, aproveitando a base teórica já adquirida no início do curso e proporcionando uma conexão mais direta com a prática profissional.

Nota-se que a maioria das disciplinas que não possuem relação com BIM são aquelas introdutórias a todos os cursos de engenharia como os cálculos e físicas. que são detalhados conforme a Figura 6, como “Núcleo básico” mostrado na matriz curricular do curso da Instituição A apresentado de acordo com a Figura 7. Logo sendo as disciplinas específicas que se encaixariam nessa implementação do BIM seria as disciplinas de núcleo específico, representado na matriz da Instituição.

Figura 6 - Núcleos das disciplinas da Instituição A.



Fonte: Projeto Pedagógico de Curso de Bacharelado em Engenharia Civil – Instituição A, 2024.

passo importante para preparar os alunos para o uso dessa ferramenta inovadora, cada vez mais relevante no mercado de trabalho.

Disciplinas que são integradas a partir do 4º período do curso como projeto estrutural, instalações elétricas prediais, orçamento, esgoto e drenagem, instalações hidrossanitárias entre outras disciplinas específicas do curso de Engenharia Civil, seria de suma importância a inserção do BIM para auxiliar no desenvolvimento dos projetos das disciplinas propostas pelos docentes possibilitando a inclusão dessa tecnologia.

Foram analisadas as ementas das disciplinas optativas ilustradas na Figura 8, que têm a função de apresentar aos alunos os diferentes tipos de projetos que eles irão produzir no mundo de trabalho após a formação, e verificou-se que não é feita nenhuma menção à utilização do BIM como ferramenta ou ajuda tecnológica para o desenvolvimento das atividades dessas disciplinas. É de suma importância integrar essa tecnologia nas ementas dessas disciplinas, a fim de mostrar ao público que pretende ingressar na Instituição, bem como aos estudantes que buscam conhecimento sobre BIM nas instituições de ensino superior, que essa tecnologia, atualmente em alta no mercado, está sendo apresentada nas salas de aula dos cursos de Engenharia Civil na Cidade de Cajazeiras-PB.

Figura 8 - Disciplinas optativas - Instituição A.

Disciplinas Optativas (200 h)	Teórica	Prática	Total
Pontes	67		67
Gerenciamento de Projetos	50		50
Introdução ao Método dos Elementos Finitos	67		67
Patologia das Construções	50		50
Libras	33		33
Recursos Hídricos	33		33
Gestão de Resíduos Sólidos	50		50
Geoprocessamento	33	17	50
Estruturas de Concreto Protendido	67		67
Planejamento e Controle de Produção	33		33
Projetos estruturais	17	33	50
Projeto de Instalações Hidrossanitárias	17	33	50
Projeto de Instalações Elétricas	17	33	50
Conforto Ambiental	50		50
Gestão do Espaço Urbano	50		50
Tópicos Especiais em Engenharia Civil I	33		33
Tópicos Especiais em Engenharia Civil II	50		50
Manutenção Predial	67		67
Ergonomia e Acessibilidade	33		33
Avaliação de Impactos Ambientais	50		50
Estradas de Rodagem II	67		67
Subtotal	934	116	1050

Fonte: Projeto Pedagógico de Curso de Bacharelado em Engenharia Civil – Instituição A, 2024.

5.2 INSTITUIÇÃO DE ENSINO B

Para ser desenvolvida a análise em relação a matriz curricular, ementas e projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Bacharelado em Engenharia Civil da Instituição B, as informações foram obtidas por meio de solicitação direta, via *e-mail* ou aplicativo de mensagem, ao coordenador do curso de Engenharia Civil da Instituição, que disponibilizou os dados para o desenvolvimento da pesquisa.

Ressalta-se que a solicitação dos dados ao coordenador foi necessária, pois o site da Instituição não disponibilizou informações como a matriz curricular e o PPC, diferentemente da facilidade de acesso encontrada na busca pela Instituição A. Essa situação destaca a relevância de investir em melhorias nos meios de acesso à informação, facilitando futuras pesquisas que visem avaliar o nível de implementação do BIM em instituições de ensino que oferecem cursos de Engenharia na Cidade de Cajazeiras.

5.2.1 Análise da matriz curricular

Ao estudar a matriz curricular do curso de Engenharia Civil da Instituição foi visto como resultado que o curso é composto por 10 períodos, totalizando uma carga horária de 4.120 horas. Desse total, 2.830 horas são destinadas a conteúdos teóricos, 290 horas a atividades práticas e 120 horas a disciplinas optativas, tendo destaque que as disciplinas variam de 40, 60 e 80 horas/aula. Além disso, a carga horária obrigatória inclui estágio supervisionado, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e participação em programas de extensão, compondo integralmente a formação acadêmica para a conclusão do curso.

Ao ter acesso a matriz curricular e das ementas do curso de Bacharelado em Engenharia Civil da Instituição foi observado como resultado a ausência do BIM (*Building Information Modeling*) tanto nas disciplinas obrigatórias quanto nas disciplinas optativas da Instituição, disciplinas essas demonstrada na Figura 9, não sendo registrado nenhum nível observado em relação a implementação de uma carga horaria mínima de conteúdo em relação a tecnologia BIM.

Figura 9 - Disciplinas optativas - Instituição B

DISCIPLINAS OPTATIVAS SUGERIDAS:

DISCIPLINA	CRED.	T	P	EXT.	C/H
Águas subterrâneas	02	40			40
Alvenaria estrutural	02	40			40
Avaliação de Impactos Ambientais	02	20		20	40
Energias Renováveis e Alternativas	02	40			40
Estruturas de concreto protendido	02	40			40
Gestão de recursos hídricos	02	20		20	40
Infraestrutura e drenagem de estradas	02	20		20	40
Inglês Instrumental	02	40			40
Manutenção de equipamentos	02	40			40
Modelagem de sistemas hídricos	02	40			40
Máquinas e Mecanização Aplicadas a Construção Civil	02	40			40
Planejamento e Desenvolvimento Rural e Urbano	02	40			40

Fonte: Projeto Pedagógico de Curso de Bacharelado em Engenharia Civil – Instituição B, 2024.

Foi visto com o estudo que disciplinas práticas essenciais para o preparo dos discentes para o mundo de trabalho, como projeto arquitetônico, estradas, instalações elétricas, hidrossanitárias e projetos estruturais, não incluem o uso de ferramentas BIM em suas ementas. Essa lacuna destaca a necessidade de alinhar o conteúdo acadêmico às demandas tecnológicas e práticas do mercado profissional atual, com o objetivo de apresentar essa ferramenta na graduação, para que os discentes adquiram um conhecimento inicial que os permita se destacar e se alinhar às exigências do mundo de trabalho, garantindo que, ao concluir a graduação, estejam preparados para atuar como engenheiros capazes de se adaptar às demandas tecnológicas como o BIM.

5.2.2 Análise das ementas

Observou-se com as análises, que disciplinas como Desenho Arquitetônico utiliza-se ferramentas CAD para leitura e execução de desenhos arquitetônicos em prancheta e em *software* gráfico CAD, onde continua relevante, já que muitos escritórios de engenharia ainda adotam essa ferramenta. É essencial que a Instituição, além de utilizar o CAD, implemente tecnologias como o BIM no desenvolvimento de atividades, oferecendo aos estudantes uma formação mais alinhada às demandas do mercado. Essa iniciativa não só amplia o conhecimento técnico, mas também destaca a Instituição como um ambiente inovador e relevante para a formação profissional.

O objetivo é fornecer aos alunos o conhecimento necessário para executar projetos utilizando diferentes ferramentas, como CAD e BIM, e compreender a integração entre eles. Por exemplo, é possível converter arquivos de CAD para BIM, permitindo a união dessas tecnologias. Um caso comum é a transferência de um projeto desenvolvido em AutoCAD por

um arquiteto para um escritório de engenharia que utiliza o REVIT, uma ferramenta BIM, para o desenvolvimento de projetos complementares. Essa conversão do arquivo de AutoCAD para REVIT exemplifica a importância de adaptar-se a diferentes tecnologias, ampliando as competências dos profissionais no mercado de trabalho.

Vale ressaltar que algumas disciplinas incluídas na matriz curricular do curso como a de Projetos Arquitetônicos, Estradas e Transporte e Instalações Elétricas Prediais, não especificam uma ferramenta fixa para elaboração de projetos, possivelmente deixando uma escolha deixada pelo docente a seleção dos alunos por utilização do BIM ou outra ferramenta. Essa flexibilidade possibilita o uso do BIM, como o REVIT para projetos complementares como arquitetônicos, elétricos, hidrossanitários e estruturais para o desenvolvimento de projetos, promovendo maior acessibilidade e alinhamento com as exigências do mercado atual.

5.3 INSTITUIÇÃO DE ENSINO C

Neste tópico será apresentado todos os resultados em relação a análise do Plano Pedagógico de curso (PPC) e Ementas das disciplinas em relação a Instituição C.

5.3.1 Análise da matriz curricular

Para obter os resultados relacionados à Instituição C, foi realizada uma análise detalhada da matriz curricular, acompanhada de um levantamento aprofundado das ementas das disciplinas ao longo dos 10 períodos do curso de Bacharelado em Engenharia Civil.

Ao analisar a matriz curricular da Instituição C, foi identificada a implementação do BIM com uma disciplina específica dedicada a introduzir essa tecnologia durante a formação acadêmica. Essa abordagem curricular representa um avanço significativo, pois oferece aos discentes uma base conceitual em relação a essa nova era da construção civil.

5.3.2 Análise das ementas e fluxograma do curso

Ao analisar o fluxograma do curso de Engenharia Civil disponível no site da Instituição, observe que a disciplina "Introdução ao BIM" está presente como disciplina obrigatória. A carga horária total da disciplina é de 60 horas, distribuídas da seguinte forma: 25 horas dedicadas às atividades teóricas, 30 horas a práticas e 5 horas destinadas à curricularização, conforme a Figura 10.

Figura 10 - Fluxograma das disciplinas da Instituição B.



Fonte: Projeto Pedagógico de Curso de Bacharelado em Engenharia Civil – Instituição C, 2024.

A inclusão do BIM na formação acadêmica reflete uma compreensão das demandas contemporâneas do mercado de trabalho, que cada vez mais valoriza o domínio de ferramentas e processos baseados nessa tecnologia. Assim, a Instituição C destaca-se para fornecer aos futuros engenheiros uma preparação completa às exigências da indústria da construção, promovendo a competitividade e a inovação no setor.

Das três instituições estudadas, a Instituição C foi a única cujo fluxograma de disciplinas, ao longo de 10 períodos, incluiu uma disciplina com o objetivo de introduzir o BIM aos discentes. É relevante que outras instituições de Cajazeiras considerem essa implementação, demonstrando um passo inicial para elevar o nível de adoção do BIM na formação acadêmica e enriquecendo o currículo dos alunos.

Ao aprofundar-se nas informações do curso de Engenharia Civil da Instituição, foi apresentado que, nas disciplinas específicas que compõem os 10 períodos, especialmente aquelas iniciadas a partir do 4º e 5º períodos, não há menção ao BIM como ferramenta para o desenvolvimento dos projetos. Disciplinas como Estruturas de Concreto 1 e 2, Instalações Elétricas, Estradas e Transportes 1 e 2, Instalações Hidrossanitárias, Estruturas Metálicas e de Madeira, entre outras, não integram o BIM em seus conteúdos programáticos.

Abordando a fundo as ementas das disciplinas observa-se que os conteúdos das disciplinas não abordam o BIM. A disciplina de projeto arquitetônico que engloba a

representação do desenho arquitetônico utiliza o CAD como ferramenta que auxilie e não deixa uma segunda tecnologia como o BIM para ajudar o desenvolvimento dessas atividades.

Ao analisar as ementas das disciplinas, foi observado que aquelas que indicam a prática de projetos em suas atividades não fazem menção ao uso do BIM. A disciplina de Concreto Armado 1 e 2, por exemplo, apresenta em sua ementa a elaboração de projetos estruturais de concreto armado, mas não explicita ferramentas que auxiliam nesse processo, como CAD ou BIM. A disciplina de Saneamento 2 busca a elaboração e dimensionamento de redes coletoras, também sem referência ao uso de tecnologias específicas.

A Estradas e Transportes desenvolve o projeto geométrico de rodovias, abrangendo aspectos planimétricos e altimétricos, mas não menciona a integração de ferramentas tecnológicas modernas. Gestão e Planejamento de Obras trabalham com orçamento, medição e pagamento, e não deixa explícito qual tipo de tecnologia utilizada para o desenvolvimento dessas atividades, enquanto Concreto Protendido e Pré-moldado envolve o desenvolvimento de projetos de estruturas isostáticas de concreto protendido, introdução à pré-fabricação e projetos de estruturas pré-moldadas em concreto.

Em nenhuma dessas disciplinas há uma abordagem explícita sobre a utilização do BIM, evidenciando a necessidade de incorporar essa tecnologia para atualizar e acrescentar na didática das disciplinas.

5.4 RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS

Neste tópico será apresentado todos os resultados identificados em relação as respostas das quatro perguntas enviadas por meio do questionário aos coordenadores da Instituições A, B e C.

5.4.1 Desafios quanto a atualização da matriz

Ao analisar os principais obstáculos identificados pelo coordenador da Instituição A em relação à atualização da matriz curricular do curso, o mesmo realçou que, apesar de não existir resistência dos docentes em relação à mudança, as dificuldades que por eles foram enfrentadas estão relacionadas, primeiramente, à infraestrutura dos laboratórios nas instalações, sendo necessária a exigência dos profissionais sobre diferentes áreas. Os requisitos para adaptação à BIM exigem formação aplicada à metodologia BIM.

Para tal, é necessário adquirir uma formação que adeque aos docentes às novas tecnologias e metodologias, o que significa um gasto elevado para a preparação dos docentes.

A infraestrutura dos laboratórios precisa ser atualizada para concorrer com os critérios de ferramentas e de *softwares* específicos para a produção do BIM em sala de aula. Assim, a complexidade da atualização curricular passa por ajustes pedagógicos, de infraestrutura tecnológica e no recurso humano da Instituição.

O coordenador da Instituição B destacou que não há resistência à mudança por parte do corpo docente em relação à implementação do BIM na matriz curricular do curso. Contudo, foi apontado um desafio significativo relacionado à falta de profissionais especializados em BIM na região da Paraíba, com a capacitação necessária para transmitir aos alunos conhecimentos atualizados sobre uma metodologia frequente no mercado.

Essa falta de profissionais específicos pode dificultar a implementação eficaz do BIM na formação dos discentes, já que é essencial que o conteúdo seja ministrado por professores com experiência prática e acadêmica no tema. Esse fator revela um obstáculo importante que precisa ser superado, seja por meio de programas de capacitação ou pela atração de especialistas para uma região, a fim de garantir que o conhecimento sobre BIM seja repassado de maneira adequada e de qualidade para os estudantes.

Essa atualização da matriz curricular do curso, segundo o coordenador da Instituição C, enfrentou diversos desafios significativos. Um dos principais obstáculos é a resistência à mudança por parte dos docentes, o que dificulta a implementação de novas metodologias, como o BIM.

Além disso, enfatizou a necessidade de capacitação de professores com conhecimento aprofundado, uma vez que a implementação eficaz do BIM requer conhecimentos técnicos especializados. Outro desafio mencionado foi a limitação orçamentária, especialmente no que diz respeito à aquisição de *softwares* específicos e licenças permitidas para a aplicação do BIM, devido aos seus altos custos de utilização.

O mesmo destacou as limitações das diretrizes curriculares nacionais, que impõem dificuldades para modificações nos modelos tradicionais, dificultando a inclusão de novas tecnologias e abordagens de ensino. Esses fatores representam desafios importantes para a implementação do BIM nas instituições.

Ao estudar as três respostas disponibilizadas pelos coordenadores, foi observado que não existia resistência por parte dos docentes ou da Instituição em relação à atualização da matriz curricular na Instituição A e B. Porém, as Instituições A e C enfatizaram o desafio de ter laboratórios que apoiavam essa atualização e realçou também a necessidade de capacitação dos professores em relação à tecnologia.

Na instituição B, foi destacado que o desafio seria a falta de profissionais capacitados nessa metodologia na região da Paraíba. Diferentemente das Instituições A e B, a Instituição C destacou a resistência à mudança por parte dos docentes, que demonstram interesse em manter os padrões tradicionais, sem buscar atualizações para se adaptar às exigências do mercado.

5.4.2 Preparação dos alunos para o mundo de trabalho

Foi indagado aos coordenadores como as instituições estão preparando os alunos para atender às exigências do mercado em relação ao uso do BIM. O coordenador da Instituição A evidenciou que, existia ações que tinham objetivo de preparar os discentes para o mercado de trabalho, incluindo a tecnologia BIM, destacando que era ofertado nas disciplinas com ligação ao desenho arquitetônico onde se destacava a utilização precisa do BIM sendo um diferencial no mundo de trabalho para projetos arquitetônicos.

Mas levou em consideração que seria ainda insuficiente no nível de interdisciplinaridade ideal, já que outros projetos não estão sendo integrados na tecnologia onde seria ideal uma ligação entre diferentes áreas de aplicações de projetos. Destacando que atualmente não estava sendo ofertadas capacitações na área do BIM.

O coordenador da Instituição B acentuou que, embora o BIM ainda não tenha sido formalizado no currículo escolar, a Instituição procurou alternativas para garantir que os futuros engenheiros apresentem níveis de preparo que o mercado de trabalho necessita atualmente. De acordo com o mesmo, minicursos ou eventos como palestras são apresentados durante a semana acadêmica de Engenharia Civil na Instituição, que ocorre uma vez por ano.

O coordenador da Instituição C realçou que, na prática, a estratégia adotada para implementar o BIM se limita a certas ações, como apresentar conteúdo introdutório dentro de algumas disciplinas e promover o uso de ferramentas digitais no desenvolvimento de projetos. Embora todas essas ações possam ser consideradas como uma abordagem para começar a introduzir o BIM no currículo é necessária uma abordagem mais ampla e estruturada que possa garantir uma implementação mais adequada da tecnologia. Sendo necessário superar os desafios necessários para a adoção do BIM sobre infraestrutura, resistência à mudança e atualização curricular como aspectos fundamentais para integrar o BIM com sucesso na Instituição.

A análise das respostas dos três coordenadores revelou que o BIM é implementado de forma introdutória ou complementar em algumas disciplinas dos cursos. Na Instituição A, essa implementação está ligada à disciplina de desenho avançada, enquanto na Instituição C ocorrem ações pontuais, como a oferta de conteúdos introdutórios em determinadas disciplinas e o

incentivo ao uso de ferramentas digitais no desenvolvimento de projetos. Sendo notório que as iniciativas para incluir o BIM no ensino superior ainda são insuficientes, pois se limitam a ações pontuais que não oferecem um conteúdo aplicado de forma abrangente aos discentes.

Além disso, a Instituição C se destaca por desenvolver minicursos e palestras ministradas por profissionais da área, bem como por abordar o tema em suas novidades acadêmicas, evidenciando um nível mais avançado de implementação do BIM. Por outro lado, na Instituição B, o coordenador não é encarregado da adoção do BIM em disciplinas, mesmo que de forma introdutória, mas destacou sua presença na semana acadêmica, realizada anualmente. Essa abordagem indica um esforço menos intensivo em comparação com as demais instituições, onde a apresentação ao BIM ocorre de maneira mais frequente ao longo do curso.

5.4.3 Vantagens da incorporação do BIM nas disciplinas do curso

Ao ser indagado sobre as principais vantagens de incluir o BIM na matriz curricular e nas ementas para a formação dos estudantes da Instituição, o coordenador da Instituição A realçou que a própria definição da metodologia BIM, no contexto da concepção de projetos de engenharia, já representa uma vantagem significativa. Além disso, enfatizou que o BIM não deve ser tratado apenas como uma disciplina isolada, mas como um tema que, integre as diversas disciplinas do curso. Essa abordagem permite uma conexão mais ampla entre as diferentes áreas de projetos, intensificando a formação dos estudantes e promovendo uma visão mais incorporada e colaborativa, se alinhando com as demandas do mercado atual.

Essa inclusão vai além de uma simples modernização do ensino. Segundo o coordenador da Instituição B, trata-se de uma estratégia fundamental para preparar os estudantes para os desafios enfrentados no setor da engenharia. Além disso, destacou que essa abordagem pode posicionar a Instituição como uma referência em inovação acadêmica, reforçando seu compromisso com a formação de profissionais capacitados e alinhados às demandas tecnológicas e competitivas do mercado atual.

O coordenador da Instituição C destacou aspectos cruciais que sublinham a importância dessa metodologia no ambiente educacional. Entre os benefícios mencionados, ressaltou-se a preparação mais eficaz dos alunos para atender às demandas crescentes do mercado, evidenciando a necessidade de formar profissionais habilitados a trabalhar com ferramentas e práticas tecnológicas.

Ademais, o coordenador observou que a utilização do BIM contribui para a melhoria da qualidade dos projetos elaborados pelos estudantes, resultando em maior eficiência. Outro

ponto relevante abordado foi a promoção do trabalho colaborativo e interdisciplinar, competências indispensáveis para enfrentar os desafios da construção civil contemporânea. Por último, a adaptação do curso às tendências tecnológicas do setor fortalece a competitividade da Instituição e a pertinência de sua grade curricular no contexto atual.

Ao verificar as respostas dos coordenadores foi observado que todos os coordenadores ressaltaram a importância de apresentar esse método necessário no mercado de trabalho atual para os alunos, onde concordam sobre a importância de os docentes saírem da graduação já com conhecimentos que os deixem preparados para entrar no mercado de trabalho.

O coordenador da Instituição A ressaltou que não bastava apenas apresentar o BIM de maneira isolada em uma disciplina, mas sim integrar em todas as disciplinas que envolvem os projetos consequentemente atendendo a tendência do mercado. Tendo um ponto relevante pois no mercado atual a compatibilização de projetos com o BIM é muito usada em escritórios de engenharia.

5.4.4 Perspectivas, planos e projetos, para implementação do BIM

Sobre a existência de planos ou projetos em andamento na Instituição para introduzir o BIM como parte obrigatória ou optativa do currículo, o coordenador da Instituição apontou que, embora a matriz curricular tenha sido implantada em 2017, qualquer alteração só pode ser realizada após um estudo aprofundado sobre o perfil do egresso desejado para atender às demandas do mercado de trabalho. Nesse sentido, a Instituição está atualmente avaliando a possibilidade de alteração do Plano Pedagógico do Curso (PPC) por meio de uma comissão responsável por analisar e definir o perfil do egresso.

Somente nessa etapa será possível modificar a matriz curricular, incluindo atualizações nas ementas das disciplinas. A metodologia BIM poderá, então, ser completamente integrada à formação acadêmica. Além disso, é necessário obter a aprovação dos órgãos máximos da Instituição para que o novo curso seja implantado com as alterações propostas. Entre as modificações esperadas, está a inclusão do BIM, que poderá ser inserida como disciplina obrigatória ou abordada como tema transversal em diferentes disciplinas do curso.

O coordenador da Instituição B destacou que a introdução do BIM no currículo exige um planejamento estruturado, dividido em diferentes etapas. Inicialmente, é necessário um diagnóstico para identificar a real necessidade de implementação da metodologia, considerando sua aplicação no mercado local e global, bem como a demanda das empresas por profissionais capacitados.

Em seguida, realiza-se consultas internacionais, promovendo reuniões entre professores, cooperativamente de curso e demais setores da Instituição, com o objetivo de avaliar a previsão da inserção do BIM nas ementas das disciplinas. Além disso, é fundamental a avaliação da infraestrutura disponível, verificando a existência de laboratórios adequados, softwares específicos e equipamentos necessários para garantir um ensino de qualidade. Esses fatores são essenciais para que a implementação do BIM ocorra de forma eficaz e alinhada às exigências do mercado e da formação acadêmica.

O coordenador da Instituição C destacou que já existe uma disciplina obrigatória na matriz totalmente voltada ao BIM e a interdisciplinaridade com outras unidades curriculares. O mesmo destacou que para a introduzir o BIM no currículo, foram consideradas etapas estratégicas para sua implementação. Entre essas etapas, a capacitação dos docentes desempenhou um papel fundamental, garantindo que os professores estivessem preparados para ensinar a nova metodologia.

Além disso, foi necessária uma reestruturação das disciplinas existentes, ajustando seus conteúdos para integrar os conceitos e práticas do BIM. Outro ponto importante foi a alocação de recursos financeiros, que possibilitou a aquisição de softwares específicos e a melhoria da infraestrutura tecnológica, aspectos indispensáveis para a aplicação prática da metodologia. Por fim, o coordenador ressaltou a consulta a entidades profissionais como uma etapa crucial para assegurar que os conteúdos implementados estivessem alinhados às exigências do mercado de trabalho e às demandas das áreas de atuação profissional.

Ao analisar todas as respostas, é possível avaliar que a Instituição C está iniciando o processo de implementação do BIM na Instituição. No entanto, esse processo ocorre em uns níveis semelhantes em comparação com as instituições A e B. Além disso, a integração do BIM no ensino ainda enfrenta desafios importantes, uma vez que os níveis de perspectivas, planos e projetos para sua implementação continuam sendo insuficientes entre as instituições.

Para superar essa limitação, seria essencial um maior investimento em planos pedagógicos mais estruturados e em projetos que não apenas apresentassem a tecnologia aos alunos, mas a incorporarem de forma prática e contínua no currículo. Isso significa ir além das semanas acadêmicas e apostar em metodologias de ensino mais diretas, como disciplinas específicas, oficinas práticas e parcerias com o setor da construção civil, garantindo que os estudantes desenvolvam habilidades aplicáveis ao mundo de trabalho.

6 CONCLUSÃO

Muito se tem discutido, acerca da implementação do BIM nas instituições de ensino superior. Este estudo possibilitou uma análise do nível de adoção dessa tecnologia nas instituições que oferecem o curso de Bacharelado em Engenharia Civil na Cidade de Cajazeiras-PB. Além disso, foi permitida uma comparação entre essas instituições, proporcionando dados mais consistentes possibilitando avaliar os níveis atuais no processo de implementação do BIM nessas organizações de ensino estudadas.

Desta forma entende-se que a implementação do BIM nas instituições ainda é limitada, com apenas uma delas oferecendo uma disciplina específica sobre o BIM. Além disso, os conteúdos programáticos não estão alinhados às demandas do mercado, pois disciplinas externas para elaboração de projetos não incluem o BIM como ferramenta essencial. Além da ausência de disciplinas específicas, a metodologia é abordada apenas em eventos pontuais, como palestras e minicursos, sem uma presença contínua na matriz curricular. Esse cenário dificulta a preparação dos discentes para o mundo de trabalho, dificultando a assimilação prática da tecnologia. Assim sendo, torna-se essencial um maior incentivo para a inserção do BIM no ensino, garantindo uma formação mais completa e alinhada às exigências do setor.

Além disso, desafios como infraestrutura incluída, deficiência de profissionais especializados e resistência dos docentes à mudança agravam essa situação. Para superar essas barreiras, é essencial adotar uma estratégia estruturada, incluindo atualização curricular, capacitação docente e melhorias na infraestrutura, garantindo uma integração mais eficaz do BIM no ensino e preparando melhor os futuros profissionais.

Diante desse cenário, conclui-se que as instituições deveriam investir mais na busca de implementação do BIM, pois os níveis de inserção no curso de Engenharia Civil ainda são insuficientes para que os discentes saiam da graduação com uma bagagem que os preparem para o mundo de trabalho. Estabelecer parcerias estratégicas com empresas que trabalhem com essa tecnologia na elaboração de seus projetos, permitiria aproximar os estudantes da prática profissional, evitando que o aprendizado se limitasse a aspectos introdutórios, garantindo uma formação mais alinhada às exigências da indústria.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, L.; BARROS, K.; COSTA, K.; TOLEDO, A. A utilização do BIM como ferramenta de ensino no Brasil: uma revisão bibliométrica e sistemática. **Revista Ímpeto**. 2023, Maceió. n. 13 v. 2. Disponível: <https://www.seer.ufal.br/index.php/revistaimpeto/article/view/15852>. Acesso em: 27 out. 2024.
- ALMEIDA, I. D. **Metodologia do trabalho científico**. Recife: Editora UFPE, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/49435>. Acesso em: 2 jun. 2024.
- ANDRADE, R. A. **Implementação do BIM no ensino: adequação de matrizes curriculares de cursos de arquitetura através da identificação de permeabilidades de conteúdo**. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de fora, 2018. Disponível em <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/8231>. Acesso em: 20 out. 2024.
- ANTONOFF, F. F. **Ensino de BIM e interdisciplinaridade na graduação de arquitetura e urbanismo no Brasil**. 2023.161 p. Dissertação. (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Arquitetura e urbanismo, universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível: <https://doi.org/10.11606/D.16.2023.tde-05122023-102432>. Acesso em: 25 out. 2024.
- ASSUNÇÃO, L. M. **Análise da aplicação da metodologia BIM no processo de orçamentação da construção civil**. Monografia (Monografia em Engenharia Civil) - UFC. Fortaleza. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/28750>. Acesso em 15 out. 2024.
- BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. Ensino de BIM: tendências atuais no cenário Internacional. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 67-80, dez. 2011. Disponível: <https://doi.org/10.4237/gtp.v6i2.218>. Acesso em: 11 nov. 2024.
- BASTO, P. E. A.; LORDSLEEM JUNIOR, A. C. Ensino de BIM em curso de graduação em engenharia civil em uma universidade dos EUA: estudo de caso. **Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 16, n.º. 4, p. 45-61, 2016. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/64069>. Acesso em: 2 jun. 2024.
- BÖES, J. S. LIMA, M. M. X.; NETO, J. P. B. **Proposta de plano de implantação BIM nas instituições de ensino superior**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE BIM, 2019, Brasil. Anais [...] Porto Alegre: ANTAC, 2019. Disponível em <https://www.antaceventos.net.br/index.php/enebim2019/enebim/paper/viewFile/656/377>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- BRASIL. Decreto n.º. 11.888, de 22 de jan. de 2024. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* no Brasil - Estratégia BIM BR e institui o Comitê Gestor da Estratégia do *Building Information Modelling* - BIM BR. **Diário Oficial da União**, seção 1, n.º. 16, p. 8, 23 de jan. 2024. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2024/decreto-11888-22-janeiro-2024-795274-publicacaooriginal-170910-pe.html>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Lei nº 10.306, de 2 de abril de 2020; 199 da independência e 132º da república. Estabelece a utilização do *Building Information Modeling* na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling - Estratégia BIM BR. **Diário Oficial da União**, seção 1, nº. 65, p. 5, 3 de abr. 2020. Brasília: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm. Acesso em 15 jun. 2024.

CARVALHO, H. E. W. **Implementação do BIM em escritórios de arquitetura**. 2018. 108f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018. Disponível em <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19149>. Acesso em: 25 out. 2024.

CARVALHO, J. R. **Vantagens do sistema BIM nos ambientes de projeto e gestão da construção civil**. 2019. TCC (Graduação em Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2019. Disponível em <http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/3632>. Acesso: 2 jun. 2024.

CHECCUCCI, É. S. Teses e dissertações brasileiras sobre BIM: uma análise do período de 2013 a 2018. **PARC - Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, v. 10, p. e019008, fev. 2019. Disponível: <https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8653708>. Acesso em: 01 nov. 2024.

COSTA JUNIOR, R. S.; PINCERATO, G. M. T. **Importância da disseminação do ensino do BIM nas universidades e implementação dentro de construtoras para formação de BIM managers**. Disponível em 10.5747/ce.2017.v9.nesp.000133. Acesso em: 01 nov. 2024.

CRUZ, J. W. L. **A revolução do BIM na Engenharia Civil**. 2024. TCC (Graduação em Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual Paulista “julho de Mesquita Filho” Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/9a4451b5-2914-4054-b930-33a9360a28d2/content> . Acesso em: 10 out. 2024.


CRUZ, M. O.; CUPERSCHMID, A. R. M. RUSCHEL, R. C. A incorporação de BIM no ensino do curso técnico em edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**. São Carlos, v. 12, n.º 2, p. 117-134, 2017. Disponível em <https://revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/131498>. Acesso: 20 maio 2024.

DEGASPERI, A. B.; NETO, E, M.; DEGASPERI, F. L. R.; AGUIAR, A. M.; VIVAS, D. R. **Estudo da tecnologia BIM e os desafios para sua implantação**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2019. Acesso em <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/07/revista-espaco-academico-v07-n02-artigo-05.pdf>. Acesso em: 20 out. 2024.

GASPAR, J. A.; RUSCHEL, R. C. M. **A evolução do significado atribuído ao acrônimo BIM: Uma perspectiva no tempo**. In: SIGRaDi 2017, XXI CONGRESSO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL. 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

- GÓES, M. B.; RIOGA, C. L.; CAMPOS, I. L. A.; FREITAS, L. D.; BARBOSA S. J.; SOUZA, F. T. Benefício da implementação do método BIM e gerenciamento de obras. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**. 2020; v.8, n14, p 107-126. Disponível: 10.5380/relainep.v8i14.77617. Acesso em 27 out. 2024.
- LEAL, B. M. F. BIM no ensino de tecnologia da construção: estudo de caso. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v.10, p.e019027, 25 dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8653550>. Acesso em: 05 nov. 2024.
- NARDELLI, E.; AZENHA, M.; MINGIONE, C.; PIRES, J.; DIMITROV, S.; SOTOVIA, N.; GASPAR, N.; ALVARADO, R. **BIM na gestão pública**: tópicos para a contratação de projetos. 5º CONGRESSO PORTUGUÊS DE *BUILDING INFORMATION MODELLING*. Volume 2. São Paulo: maio, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21814/uminho.ed.164.40>. Acesso: 21 out. 2024.
- NASCIMENTO, F. P. **Metodologia da pesquisa científica**: teoria e prática—como elaborar TCC. 1. ed. Brasília: Thesaurus, 2015.
- PEREIRA, P, A. I.; RIBEIRO, R. A. A inserção do BIM no curso de graduação em ‘ civil. **Eletrônica Engenharia Viva**. v. 2, n. 2. p. 17-29, 2015. Disponível: <https://revistas.ufg.br/ijaeedu/article/view/37589/24466>. Acesso em: 10 nov. 2024.
- PORTOBELLO ENGENHARIA. **Evolução do BIM no Brasil**: Entenda os principais Marcos Legais. 2020. Disponível em: <https://www.portobelloengenharia.com.br/bim-no-brasil/>. Acesso em: 06 fev. 2025.
- RUSCHEL, R. C.; ANDRADE, M. L. V. X.; MORAIS, M. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos? **Ambiente construído**. [online]. Porto Alegre, 2013, vol. 13, n. 2, pp. 151-165. ISSN 1678-8621. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212013000200012>. Acesso em: 30 out. 2024.
- SAAR, I.T.; SANCHES, L. **Utilização e impactos do BIM em escritórios de arquitetura e urbanismo em Juiz de Fora**. ANALECTA-Centro Universitário Academia, 2020. Disponível em: <https://seer.cesjf.br/index.php/ANL/article/viewFile/2346/1566>. Acesso em: 22 out. 2024.
- SANTOS, M. B. **Análise quanto à adoção de softwares BIM pelas empresas de construção civil na cidade de Aracaju-Sergipe**. 2018. TCC (Graduação em Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/10131>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2018.
- SILVA, A. J. H. **Metodologia de pesquisa**: conceitos gerais. 2014. Disponível em <http://repositorio.unicentro.br:8080/jspui/bitstream/123456789/841/1/Metodologia-da-pesquisa-cient%3%ADfca-conceitos-gerais.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2024.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

Documento Digitalizado Restrito

Entrega de TCC Completa (Dissertação)

Assunto:	Entrega de TCC Completa (Dissertação)
Assinado por:	Emerson Lourenço
Tipo do Documento:	Dissertação
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo da Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Emerson Santos Lourenço, ALUNO (202022200031) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - CAJAZEIRAS, em 13/03/2025 08:08:43.

Este documento foi armazenado no SUAP em 13/03/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1417134

Código de Autenticação: efcf0f2837

