



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE CARAÚBAS/RN
CURSO ENGENHARIA CIVIL

RONALDO OZÓRIO DE QUEIROGA

**PERSPECTIVAS DA CONTRIBUIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NA
CONTRATAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS**

CARAÚBAS

2023

RONALDO OZÓRIO DE QUEIROGA

**PERSPECTIVAS DA CONTRIBUIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NA
CONTRATAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador:

CARAÚBAS

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

QQ3p Queiroga, Ronaldo.
 Perpectivas da Contribuição da Implementação do
 BIM na Contratação de Obras Públicas / Ronaldo
 Queiroga. - 2023.
 38 f. : il.

 Orientadora: Leonete Cristina de Araujo
 Ferreira Medeiros Silva.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
 2023.

 1. BIM. 2. LICITAÇÕES PÚBLICAS. 3. TECNOLOGIA.
 I. Cristina de Araujo Ferreira Medeiros Silva,
 Leonete , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Caraúbas
Bibliotecária: Dalvanira Brito Rodrigues
CRB: 15/700

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

RONALDO OZÓRIO DE QUEIROGA

**PERPECTIVAS DA CONTRIBUIÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO BIM NA
CONTRATAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 11/ 10 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



LEONETE CRISTINA DE ARAUJO FERREIRA MEDEIROS SILVA

Data: 26/10/2023 14:35:40-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Leonete Cristina de Araújo Ferreira Medeiros Silva, Prof.^a Dr.^a (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente



ADLA KELLEN DIONISIO SOUSA DE OLIVEIRA

Data: 26/10/2023 15:01:12-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Adla Kellen Dionisio Sousa de Oliveira, Prof.^a Dr.^a (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente



FRANCISCO MATEUS GOMES LOPES

Data: 26/10/2023 17:14:18-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Francisco Mateus Gomes Lopes, Eng.^o Me. (UFRN)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus, pela força e coragem para que eu pudesse enfrentar essa jornada acadêmica, permitindo que meus objetivos fossem alcançados durante o decorrer dos anos.

Agradeço a minha esposa Priscilla Dantas, reconheço todo o carinho e conselhos para que nunca desistisse dos meus sonhos.

Agradeço a minha Mãe Vanda Ozório, sei e reconheço too esforço para me educar e colocar na minha mente a importância de estudar, saiba que essa vitória é nossa.

Agradeço ao meu pai, Dedé Gonzaga, pelos ensinamentos e por me tornar esse homem que sou. Espero que você esteja assistindo aí de cima meu pai.

Agradeço a minha Orientadora, por toda dedicação e suporte do começo ao fim, suas correções minuciosas foram de extrema importância para conclusão deste trabalho.

Agradeço a Banca Examinadora por aceitar o convite e engrandecer este trabalho, suas correções e considerações ajudaram a dar mais um passo na minha vida acadêmica.

Agradeço aos meus amigos/irmãos, Hallisson, Ramon, Renato, Marcos e Ítalo, por todo incentivo e por se fazerem presentes em todos os momentos que precisei, levarei vocês para toda vida.

Agradeço ainda a todos aqueles que não foram citados, mas que me ajudaram a concluir mais uma etapa da minha vida pessoal e profissional.

Se você não for atrás do que deseja,
nunca o terá. Se você não perguntar, a
resposta será sempre não. Se você não
der um passo à frente, estará sempre no
mesmo lugar.

Nora Roberts

RESUMO

Nos últimos anos, a indústria da construção passa por uma significativa transformação digital, principalmente por causa do Building Information Model (BIM), que consiste em uma tecnologia baseada na gestão de informação de projetos. Contudo, essa ferramenta enfrenta desafios como a falta de comunicação eficaz e especificações técnicas pouco claras. Este trabalho objetiva desenvolver um roteiro prático para o uso estratégico do BIM em licitações públicas, tendo em vista que o mesmo supera os modelos tradicionais, pois fornece modelagem 3D detalhada e integrada, melhorando a qualidade da informação, facilitando a preparação de editais e permitindo a avaliação objetiva das propostas. A presente pesquisa discute os conceitos do BIM, sua relevância e utilização para licitações públicas, considerando que o entrelaçamento entre BIM em licitações públicas podem impulsionar melhorias, contribuindo para o desenvolvimento e infraestrutura. O estudo realizado sobre o uso estratégico do Building Information Modeling (BIM) em licitações públicas revelou diversas conclusões e resultados significativos. O principal resultado deste trabalho foi o desenvolvimento de um roteiro prático para o uso estratégico do BIM em licitações públicas. Esse roteiro tem o potencial de melhorar a eficiência dos processos de licitação, proporcionando uma modelagem 3D detalhada e integrada, que contribui para a melhoria da qualidade das informações, simplifica a preparação de editais e possibilita uma avaliação mais objetiva das propostas. O estudo destaca a importância do uso do BIM em licitações públicas, ressaltando que essa abordagem supera os modelos tradicionais. Em resumo, este trabalho fornece uma contribuição valiosa para a compreensão e implementação do Building Information Modeling (BIM) em licitações públicas. O BIM é uma ferramenta poderosa que tem o potencial de revolucionar a forma como os projetos de construção são gerenciados e executados, proporcionando maior eficiência e qualidade. No entanto, os desafios, como a comunicação eficaz e as especificações técnicas, devem ser enfrentados de forma eficaz para maximizar os benefícios do BIM. O roteiro prático desenvolvido neste trabalho serve como um guia útil para aqueles envolvidos em licitações públicas, oferecendo diretrizes claras sobre como incorporar o BIM de forma estratégica.

Palavras-Chave: BIM; LICITAÇÕES PÚBLICAS; TECNOLOGIA.

ABSTRACT

In recent years, the construction industry has undergone a significant digital transformation, primarily due to Building Information Modeling (BIM), which constitutes a technology based on project information management. However, this tool faces challenges such as a lack of effective communication and unclear technical specifications. This work aims to develop a practical roadmap for the strategic use of BIM in public procurement, considering that it surpasses traditional models by providing detailed and integrated 3D modeling, improving information quality, streamlining tender preparation, and enabling objective proposal evaluation. This research discusses BIM concepts, its relevance, and usage in public procurement, recognizing that the integration of BIM in public procurement can drive improvements and contribute to infrastructure development. The study conducted on the strategic use of Building Information Modeling (BIM) in public procurement has revealed several significant conclusions and results. The primary outcome of this work was the development of a practical roadmap for the strategic use of BIM in public procurement. This roadmap has the potential to enhance the efficiency of the procurement processes, offering detailed and integrated 3D modeling that improves information quality, simplifies tender preparation, and enables a more objective assessment of proposals. The study underscores the importance of using BIM in public procurement, emphasizing that this approach surpasses traditional models. BIM can significantly contribute to infrastructure and development improvement, resulting in more efficient and successful projects. In summary, this work provides a valuable contribution to the understanding and implementation of Building Information Modeling (BIM) in public procurement. BIM is a powerful tool with the potential to revolutionize how construction projects are managed and executed, enhancing efficiency and quality. However, challenges, such as effective communication and technical specifications, must be effectively addressed to maximize the benefits of BIM. The practical roadmap developed in this work serves as a useful guide for those involved in public procurement, offering clear guidelines on how to strategically incorporate

BIM.Keywords: BIM; PUBLIC PROCUREMENT; TECHNOLOGY.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Imagem retirada do guia : "Estratégia Nacional de Disseminação do do Building Information Modelling – BIM"	23
--	-----------

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Informações retidas do decreto Nº 10.306.....	25
Quadro 2: A importância da escolha de equipe.....	26
Quadro 3 : Avaliação dos Projetos.....	28
Quadro 4: Elaboração de um Plano de Execução BIM.....	30
Quadro 5: Implementação de padrões Bim.....	31
Quadro 6: Roteiro Ilustrativo.....	39

SUMÁRIO

Sumário

1 PRIMEIRAS PALAVRAS.....	12
2. APORTE TEÓRICO.....	13
2.1 MARCO REGULATÓRIO DO USO DO BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) NAS LICITAÇÕES PÚBLICAS	14
2.2 O EMPREGO DO BUILDING INFORMATION MODELING NA ESTRUTURA LEGISLATIVA E SUAS RAMIFICAÇÕES.....	18
2.3 ANÁLISE DO DECRETO Nº 10.306 DE ABRIL DE 2020: CONSIDERAÇÕES SOBRE A INCORPORAÇÃO DO BUILDING INFORMATION MODELING (BIM).....	19
3. A TRANSFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO PÚBLICA: A INTEGRAÇÃO DO BIM NA INFRAESTRUTURA PÚBLICA	20
3.1 TECNOLOGIA BIM: CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE FUNCIONALIDADES.....	22
4.0 ASPECTOS METODOLOGICOS.....	23
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	24
4.1.1 OBJETIVOS	Erro! Indicador não definido.
4.1.2.OBJETIVO GERAL.....	13
4.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4.2 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	24
4.3 ANÁLISE DE DADOS.....	25
4.3.1 CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE ARTE	25
5 ESTUDO DE CASO.....	26
5.1 ROTEIRO ESTRATÉGICO PARA A IMPLEMENTAÇÃO EFICAZ DO BIM EM PROCESSOS DE LICITAÇÕES.....	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
7 REFERÊNCIAS	36

1 PRIMEIRAS PALAVRAS

Nos últimos anos, a indústria da construção passou por uma revolução digital que está mudando a forma como os projetos são planejados, executados e gerenciados. Neste contexto, o Building Information Modeling (BIM) surgiu como uma tecnologia chave, fornecendo um ambiente colaborativo e interdisciplinar para a criação e gerenciamento de informações detalhadas do projeto. Ao mesmo tempo, a licitação pública, como meio para o governo contratar obras e serviços, desempenha um papel vital na implementação de projetos de infraestrutura e desenvolvimento urbano.

No entanto, a complexidade inerente ao processo licitatório e a necessidade de garantir que as melhores propostas sejam selecionadas representam desafios para órgãos públicos e empresas privadas envolvidas nesses processos. Falta de comunicação efetiva, ambiguidade nas especificações técnicas e dificuldades em avaliar propostas com precisão são apenas alguns dos problemas que podem afetar negativamente a eficiência e a transparência das licitações.

É neste contexto que surge a proposta deste trabalho: desenvolver um guia prático que mostre como utilizar as ferramentas BIM de forma estratégica no contexto de licitações públicas. O BIM oferece a oportunidade de superar desafios tradicionais no processo de licitação por meio de modelagem 3D detalhada e integrada das informações do projeto.

Nessa realidade, a aplicação do BIM visa melhorar a qualidade das informações disponibilizadas, facilitando a elaboração de editais mais claros e precisos, além de permitir uma avaliação mais objetiva e completa das propostas apresentadas pelos licitantes. Ao longo do trabalho, serão discutidos os principais conceitos relacionados ao BIM, sua relevância na indústria da construção e como sua aplicação pode ser adaptada para atender às necessidades específicas de licitações públicas.

Em última análise, este estudo visa contribuir para a otimização do processo licitatório, melhorando a transparência, eficiência e qualidade do programa de utilidade pública e seleção de serviços. A combinação de recursos BIM com requisitos de licitação aberta pode levar a melhorias significativas como o setor

público e o privado colaboram em prol do desenvolvimento sustentável e da infraestrutura de qualidade para a sociedade.

1.1 OBJETIVOS

1.2.OBJETIVO GERAL

Propor a criação de um roteiro que se baseie na nova lei de licitações, 14.133 de 01 de abril de 2021 (BRASIL, 2021), para a utilização da ferramenta BIM no Processo de Licitações propostas pela administração pública que norteie empresas que participarão destes processos.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos fundamentais deste estudo são:

- Analisar e compreender os marcos legais que norteiam a utilização da ferramenta BIM nos processos licitatórios da Administração Pública;
- Ponderar os benefícios e desafios da implantação da plataforma BIM e sua metodologia para obras e serviços da construção civil;
- Caracterizar o BIM e sua usabilidade;
- Avaliar, de acordo com o que está proposto na legislação, o emprego do BIM nos processos de projeto, licitação, execução e fiscalização de obras públicas;

2. APORTE TEÓRICO

Um aspecto de considerável relevância para a construção do conhecimento em diversas áreas do saber reside na compreensão, respaldada por abordagens teóricas, dos contextos subjacentes às discussões. Tal compreensão proporciona

um sólido alicerce para o desenvolvimento abrangente das propostas delineadas nos guias de aprendizagem apresentados neste contexto. Consequentemente, nas seções subsequentes, serão apresentadas perspectivas introdutórias, as quais se revelam de extrema pertinência para instigar a presente investigação.

2.1 MARCO REGULATÓRIO DO USO DO BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) NAS LICITAÇÕES PÚBLICAS

É de conhecimento que o Governo Federal, mediante o Decreto nº 10.306, datado de 02 de abril de 2020 (BRASIL, 2020), estabeleceu a incorporação do Building Information Modelling, comumente referido como BIM, como requisito obrigatório para a condução de atividades relacionadas a serviços de engenharia por entidades pertencentes à administração pública. Paralelamente, observa-se a promulgação da nova Lei de Licitações, a Lei nº 14.133 de 01 de abril de 2021 (BRASIL, 2021), que, entre outras diretrizes, preconiza a adoção do BIM e a exploração de processos integrados e tecnologias similares ou mais avançadas, que possam eventualmente suplantam o BIM, em procedimentos licitatórios referentes a projetos e serviços no âmbito da engenharia e arquitetura.

Art. 1º Este Decreto estabelece a utilização do Building Information Modelling - BIM ou Modelagem da Informação da Construção 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 Modelling- Estratégia BIMBR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. (DECRETO Nº 10.306, DE 2 DE ABRIL DE 2020)

Contudo, é notável que diversas organizações ainda não possuem uma apreensão abrangente das variadas funcionalidades desta ferramenta, tanto no que diz respeito à sua operacionalidade rotineira, quanto no tocante às considerações legais que abrangem seu uso. Essa ferramenta, reconhecida por seu caráter tridimensional inteligente, oferece recursos indispensáveis aos profissionais da engenharia, construção civil e arquitetura proporcionando meios para a aplicação de

informações e instrumentos que agilizam o processo de planejamento, projeto, construção e gestão de edificações e obras, com um nível de eficiência superior a outras plataformas (LÜKE, 2021).

A partir de 1º de janeiro de 2021, o uso do BIM é obrigatório no processo de elaboração de projetos de arquitetura e engenharia que envolvem construções novas, expansões ou reabilitações. Essa obrigatoriedade se aplica aos projetos considerados de grande importância para a promoção do BIM, conforme estabelecido no artigo 10 do Decreto nº 9.983. Além disso, os projetos devem incluir, no mínimo:

1. Estruturas;
2. Instalações hidráulicas;
3. instalações de aquecimento, ventilação e ar condicionado;
4. instalações elétricas;
5) A detecção de interferências físicas e funcionais entre as diversas disciplinas e a revisão dos modelos de arquitetura e engenharia, de modo a compatibilizá-los entre si;
6) A extração de quantitativos; e
7) a geração de documentação gráfica, extraída dos modelos a que se refere este inciso;

Fonte: DECRETO Nº 10.306.

Nesse cenário, especialmente considerando a esfera pública, faz-se imperativo a adoção de uma ferramenta que contribua diretamente para a concretização bem-sucedida dos projetos, desde sua concepção até a operacionalização. É nesse contexto que emergem os méritos do uso do BIM, tanto sob a ótica do setor público quanto no contexto do mercado operacional.

O escopo deste estudo abarca, fundamentalmente, a análise da aplicação dessa ferramenta, seu papel no domínio público e a avaliação da viabilidade de sua aplicação, fundamentada na análise dos marcos legais que embasam os processos licitatórios, bem como na compreensão holística da ferramenta em si. Com base nas observações efetuadas, a meta consiste em desenvolver um roteiro orientador direcionado a empresas, a fim de delinear a utilização do BIM durante a

condução de licitações públicas, abrangendo todas as fases de desenvolvimento do processo.

Com o propósito de alcançar tal objetivo, requer-se uma investigação aprofundada da literatura especializada, uma análise minuciosa dos dispositivos legais que orientam os trâmites licitatórios, uma compreensão aprofundada da ferramenta no contexto da otimização, planejamento e concretização de empreendimentos e serviços. Este esforço tem como finalidade mapear os procedimentos em questão, identificando suas conveniências, desafios e limitações. A culminação deste esforço se dá na concepção de um guia prático, destinado a simplificar a compreensão e aplicação desse instrumental pelas empresas envolvidas.

É de conhecimento que a implementação do BIM no contexto brasileiro é uma ocorrência recente, com uma trajetória de aproximadamente uma década até o momento atual. Na esfera legislativa, a possibilidade de empregar essa abordagem foi formalizada apenas em 2020, por meio de decretos presidenciais. Esse atraso em relação a outras jurisdições ao redor do mundo ilustra o estágio incipiente da adoção do BIM no país.

Nesse contexto, as experiências inaugurais no cenário nacional têm apresentado resultados bastante promissores. Estados como Minas Gerais e Paraná¹, por exemplo, têm adotado decretos governamentais visando promover a disseminação da metodologia BIM na execução de obras e serviços. Esses esforços pioneiros servem como inspiração para outros estados, a exemplo de Santa Catarina, que também busca a incorporação desse recurso.

Impulsionado pelas percepções adquiridas durante o período de graduação, diversas indagações constituem a base para a definição dos objetivos desta pesquisa. Entre elas, destaca-se a escassez de recursos bibliográficos e estudos que abordem a aplicação do modelo BIM em licitações públicas, bem como a limitada proficiência de muitos profissionais nesse domínio. A questão central que emerge é: como é possível facilitar a interoperabilidade do BIM nos processos licitatórios do setor público?

Dentro dessa lacuna, é evidente a necessidade de desenvolver um guia prático direcionado às empresas que atuam no âmbito público. Esse guia seria

¹ Informação retirado do link: <https://www.infraestrutura.pr.gov.br/Noticia/Estado-expandira-uso-da-metodologia-BIM-nas-obras-publicas-para-os-municipios>. Acesso em 19/09/2023

instrumental para dinamizar o mercado, simplificando diversos aspectos que abrangem desde a introdução dessa ferramenta até sua aplicabilidade na execução de obras e serviços. Especial ênfase será dada à compreensão dos marcos legais que governam a implementação do BIM em licitações públicas.

A Lei de Licitações recentemente promulgada, a Lei nº 14.133 de 01 de abril de 2021 (BRASIL, 2021), inclui a possibilidade de emprego do BIM nas licitações de obras públicas.

Art 19. Os órgãos da Administração com competências regulamentares relativas às atividades de administração de materiais, de obras e serviços e de licitações e contratos deverão(...) V – promover a adoção gradativa de tecnologias e processos integrados que permitam a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de obras e serviços de engenharia.(...)§ 3º Nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que adequada ao objeto da licitação, será preferencialmente adotada a Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modelling – BIM) ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substituí-la. (Lei nº 14.133 de 01 de abril de 2021)

Entretanto, surge o questionamento: até que ponto as empresas estão preparadas para adotar essa ferramenta? A alteração legislativa serve como incentivo à participação das empresas e proporciona respaldo jurídico à administração pública, fomentando a utilização da metodologia. No entanto, é crucial compreender como esse processo é efetivamente executado no cotidiano das empresas do setor da construção civil no contexto licitatório.

Deste modo, esta pesquisa assume uma importância essencial para a operacionalidade dessas empresas. Através de uma análise aprofundada da plataforma BIM, sua aplicabilidade prática e seu uso cotidiano, bem como por meio da observação das melhores práticas relacionadas à sua adoção, este estudo examina a correlação entre os princípios estabelecidos na nova lei de licitações. O objetivo último é elaborar um roteiro completo para a implementação do BIM por empresas da construção civil envolvidas em processos licitatórios com entidades da administração pública.

2.2 O EMPREGO DO BUILDING INFORMATION MODELING NA ESTRUTURA LEGISLATIVA E SUAS RAMIFICAÇÕES

Na abordagem da adoção do BIM na execução de empreendimentos públicos, é de suma importância adquirir uma contextualização concisa da sua implementação no âmbito das instâncias governamentais. Atualmente, é notório que a nova lei de licitações e contratos administrativos (lei nº 14.133/2021) delineia os princípios fundamentais subjacentes a essa abordagem, abarcando os domínios conceituais, dimensionais e, notavelmente, os âmbitos do planejamento e da transparência pública.

No escopo desta pesquisa, direciona-se nossa atenção ao artigo 19 dessa legislação, que, entre outras disposições, prescreve a progressiva assimilação de tecnologias e a harmonização de procedimentos que viabilizem a criação, a utilização e a atualização de ferramentas digitais capazes de propiciar a visualização de projetos e serviços relacionados à engenharia civil.

Observando ainda a análise preliminar dos documentos, o parágrafo 3º do artigo supramencionado estipula a admissibilidade do emprego do bim, conhecido como modelagem da informação da construção, ou tecnologias análogas que possam eventualmente substituí-lo, desde que congruentes com a natureza da licitação em questão. Esta disposição demonstra, além das evoluções legislativas promovidas pela nova legislação, a influência jurisprudencial e doutrinária, bem como a preservação do núcleo da lei nº 8.666/93 e a convergência com outras normativas, como o regime diferenciado de contratações (rdc), o pregão e a lei de estatais, dentro do âmbito da nova lei de licitações.

Convém recordar também que desde agosto de 2019, vigora em âmbito federal o decreto nº 9.983/2019, que versa sobre a estratégia nacional de disseminação do BIM e institui o comitê gestor da estratégia do BIM, constituindo um entrelaçamento adicional com outra legislação existente.

Dentro deste novo paradigma legislativo, surge o bim como um recurso oferecendo uma plêiade de vantagens. No entanto, é de importância preeminente avaliar a extensão do projeto e as demandas, conforme disposto no parágrafo 3 do artigo em questão, delineando assim o propósito desta seção.

2.3 ANÁLISE DO DECRETO Nº 10.306 DE ABRIL DE 2020: CONSIDERAÇÕES SOBRE A INCORPORAÇÃO DO BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Considerando a preparação continuada do Brasil para a adoção do Building Information Modeling (BIM) na condução de atividades ligadas à engenharia civil e à execução de obras e serviços, também se constata a implementação de estratégias destinadas a disseminar essa abordagem. Do ponto de vista jurídico, os decretos de números 9.377 e 10.306 (BRASIL, 2020), que prescrevem a obrigatoriedade da incorporação da metodologia BIM a partir de 2021 (PEREIRA e AMARAL, 2020), são componentes fundamentais desse processo.

Nesta seção em destaque, destacamos a análise do Decreto nº 10.306 de abril de 2020. Esse dispositivo assume significativa relevância, uma vez que estabelece a utilização do BIM na realização de obras e serviços, direta ou indiretamente, por parte das entidades que operam no contexto da administração pública federal, por meio da Estratégia BIM BR. Essa legislação se insere na Agenda Estratégica do Plano Brasil Maior (PBM) e assume caráter prioritário para o segmento da construção civil no atual governo federal (BRASIL, 2013 apud COAN et al., 2021).

Sinteticamente, o referido decreto, no tocante à implantação de condições mínimas para a execução de projetos nas áreas da engenharia e arquitetura no Brasil, traça um conjunto de diretrizes essenciais para a formalização de contratos por parte dos intervenientes responsáveis pela propagação da metodologia. Tais diretrizes abordam uma série de parâmetros, abrangendo desde a fluidez das operações de trabalho até as disposições delineadas no documento (BRASIL, 2020).

Essa perspectiva revela que a implementação do BIM, ainda que tenha sido introduzida tardiamente no contexto brasileiro, ocorrerá de maneira gradual e engendrará uma série de obrigações para as entidades que a adotarem. Essas obrigações englobam aspectos contratuais, assim como a necessidade de transparência na disponibilização de arquivos eletrônicos. Além disso, o detalhamento dos projetos deve aderir a um espectro de tolerância estabelecido pelas instâncias competentes (BRASIL, 2020).

Somado a tais elementos, é crucial garantir a integridade dos aspectos de manutenção e gestão do empreendimento, conforme as obrigações assumidas, assim como a execução dos serviços que estejam em consonância com as

demandas especificadas no programa de necessidades e nas diretrizes dos órgãos municipais. Paralelamente, há a necessidade de aderência aos parâmetros construtivos. Para além disso, é imperativo que os profissionais envolvidos na elaboração e execução dos projetos demonstrem as habilidades e competências requeridas para a atuação em BIM. Nesse sentido, Masotti (2014) ressalta a necessidade de adaptação das práticas de engenharia para a transição ao BIM, particularmente no contexto dos projetos, independentemente do nível de detalhamento, que possam ter sido previamente concebidos por meio de outras tecnologias.

Projetos que tenham sido desenvolvidos, assim como obras que tenham sido concretizadas por meio do BIM, mesmo após a fase de construção, apresentam a vantagem de viabilizar a manutenção e o gerenciamento por intermédio da plataforma (BRASIL, 2020). Ao recorrer à metodologia em questão durante o estágio inicial do empreendimento, eventuais reformas podem ser compatibilizadas de maneira mais expedita, por meio da modificação dos parâmetros originais dos componentes iniciais do projeto, desde que o volume total da obra permaneça inalterado. Isso contribui para a otimização do projeto, antecipando definições e mitigando possíveis complicações decorrentes de modificações (PILA e VIOLIN, 2019).

3. A TRANSFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO PÚBLICA: A INTEGRAÇÃO DO BIM NA INFRAESTRUTURA PÚBLICA

No cenário brasileiro o emprego do BIM em projetos de obras pública já pode ser considerada uma prática estabelecida, tendo em vista que o governo já reconhece a importância dessa ferramenta, criando normativas específicas para a regulamentação. De acordo com Matos (2016), no ano de 2014, foram investidos 54 bilhões no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC²), porém, no mesmo ano, o Tribunal de Contas da União (TCU), responsável por analisar informações das

² O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi um programa de investimentos em infraestrutura implementado pelo governo federal do Brasil entre os anos de 2007 e 2016. O PAC teve como objetivo promover o crescimento econômico, reduzir as desigualdades regionais e melhorar a qualidade de vida da população por meio de investimentos em setores estratégicos, como energia, transporte, habitação, saneamento, saúde e educação.

fiscalizações de obras e repassar para o Congresso Nacional, realizou 102 auditorias de obras públicas das quais 56,9% foram encontradas irregularidades graves, em 38,2% outros tipos de desvios e somente 4,9% foram analisadas sem ressalvas.

Portanto, para Matos (2016), de acordo com esse cenário, a fim de garantir a otimização na alocação dos recursos públicos, é imprescindível a incorporação de novas tecnologias e métodos que possa contribuir para aprimorar a eficácia nos domínios da execução, elaboração e fiscalização de obras. Assim, o BIM emerge como uma inovação tecnologia que oferece uma abordagem inovadora na gestão de empreendimento e no desenvolvimento de projetos públicos, tendo em consideração que o uso do BIM eleva a confiabilidade das projeções de custos e do cumprimento dos cronogramas, minimizando imprecisões e assegurando a excelência na execução da obra.

De acordo com Miranda (2019), as principais fontes de economia de custos associadas ao BIM residem na capacidade de realizar prototipagem digital, efetuar comparações de soluções, antecipar possíveis problemas, reduzir o tempo de execução e minimizar retrabalhos no canteiro de obras, bem como na ampliação da capacidade de pré-fabricação e industrialização de componentes, na automação por meio de robotização, na redução de desperdícios e no aperfeiçoamento da logística.

Ainda na visão de Miranda (2019), o emprego do BIM também fomenta a integração do conhecimento em construção em estágios mais iniciais do processo de projeto. Empresas que adotam a abordagem de integração entre projeto e construção, permitindo a coordenação eficaz de todas as etapas do projeto e a incorporação do conhecimento construtivo desde o início, tendem a colher os maiores benefícios. É importante mencionar que cláusulas contratuais que exigem e facilitam uma colaboração eficaz proporcionam vantagens substanciais aos proprietários quando se utiliza o BIM. Uma das mudanças mais significativas enfrentadas pelas organizações ao implementarem a tecnologia BIM é a adoção de um modelo de construção compartilhado como base para todo o processo de trabalho e para as atividades de colaboração.

Para promover o desenvolvimento da indústria da construção, encorajar uma abordagem mais rentável na aquisição de bens e serviços públicos, aumentar a transparência nas actividades de licitação e promover a optimização dos processos de preservação e gestão de activos, o governo federal apresentou um relatório

nacional. . Estratégia para ampliar o uso da modelagem de informações de construção (BIM) - estratégia BR BIM.

O comitê foi criado com o objetivo de desenvolver uma estratégia para coordenar as ações e esforços dos setores público e privado, promover o uso generalizado do BIM em todo o país, fazer as modificações necessárias e criar um ambiente propício à implementação. À medida que o BIM prolifera nas obras públicas do país, o governo federal procura alcançar uma variedade de resultados, incluindo:

RESULTADOS ESPERADOS

- Assegurar ganhos de produtividade ao setor de construção civil;
- Proporcionar ganhos de qualidade nas obras públicas;
- Aumentar a acurácia no planejamento de execução de obras proporcionando maior confiabilidade de cronogramas e orçamentação;
- Contribuir com ganhos em sustentabilidade por meio da redução de resíduos sólidos da construção civil;
- Reduzir prazos para conclusão de obras;
- Contribuir com a melhoria da transparência nos processos licitatórios;
- Reduzir necessidade de aditivos contratuais de alteração do projeto, de elevação de valor e de prorrogação de prazo de conclusão e de entrega da obra;
- Elevar o nível de qualificação profissional na atividade produtiva;
- Estimular a redução de custos existentes no ciclo de vida dos empreendimentos.

Figura 1 Imagem retirada do guia : "Estratégia Nacional de Disseminação do do Building Information Modelling – BIM"

Ainda de acordo com este documento de estratégia elaborado pelo Governo Federal, as metas apresentados fundamentam-se nos propósitos de expandir a adoção do BIM e aprimorar a eficiência no âmbito da indústria da construção. Conforme o documento, pesquisas e análises conduzidas pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) no corrente ano, constatou-se que 9,2% das empresas que operam no segmento da construção já efetuaram a incorporação do BIM em suas práticas operacionais. Vale ressaltar que tais empresas, atualmente, contribuem com 5% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor de Construção Civil.

3.1 TECNOLOGIA BIM: CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE FUNCIONALIDADES

Building Information Modeling (BIM) é um processo abrangente de modelagem de informações que cobre todo o ciclo de vida de um projeto de construção. Nessa perspectiva, o modelo de dados compartilhados inclui informações gráficas e não gráficas. À medida que o projeto avança e se aproxima da maturidade, as informações nele contidas tornam-se cada vez mais detalhadas e precisas. O BIM é muitas vezes simplificado para um projeto que representa um modelo digital do edifício em questão.

Neste contexto, é importante destacar o conceito de “maturidade” no âmbito do BIM. Isto está relacionado com a capacidade da cadeia de abastecimento de trocar informações digitalmente. Muitas vezes, os níveis de maturidade BIM são erroneamente confundidos com dimensões, embora na verdade sejam conceitos diferentes. As dimensões no contexto BIM incluem os tipos de dados associados ao modelo de informação. Ao adicionar dimensões adicionais aos dados, os profissionais obtêm uma compreensão mais profunda de todo o projeto e compreendem elementos críticos, como as principais fases do trabalho, alocações orçamentárias e manutenção associada.

Estas dimensões contribuem significativamente para melhorar a qualidade dos dados relacionados com o modelo, otimizando a compreensão global dos projetos de construção. Na situação atual, a tecnologia BIM evoluiu do nível mais simples para configurações mais avançadas e complexas. Isto significa que novas dimensões podem ser desenvolvidas e integradas no futuro, ampliando ainda mais a capacidade do BIM de fornecer informações detalhadas e abrangentes durante todo o ciclo de vida de um projeto de construção.

Este modelo é um avanço em relação aos sistemas tradicionais de design de projetos baseados principalmente em representações planas, adicionando informações geométricas, cronograma, estimativa de custos, avaliação de impacto ambiental e requisitos de manutenção.

4.0 ASPECTOS METODOLOGICOS

Ao construir uma concepção com base nos métodos de condução da pesquisa, emerge a consideração fundamental das abordagens de planejamento e implementação dos objetivos delineados. Nesse contexto, compreende-se que, para

o campo da engenharia, esses processos desempenham um papel primordial no avanço do conhecimento, tanto sob a ótica teórica quanto prática. Isso ocorre em virtude do entendimento de que a pesquisa engloba a tomada de decisões, a adaptação de ideias e outras deliberações relevantes.

Assim, no contexto deste trabalho, foram estabelecidas questões de importância crucial. Entre essas questões, destacam-se a caracterização da pesquisa, a seleção de um método apropriado entre as alternativas disponíveis para este estudo e a alocação de recursos materiais, entre outros fatores. Esses elementos determinarão os caminhos e as oportunidades a serem seguidos por esta pesquisa.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa é categorizada como uma investigação bibliográfica de natureza exploratória. Seu propósito foi examinar a eficácia da ferramenta BIM e destacar como sua implementação pode aprimorar os projetos. Nesse contexto, a pesquisa bibliográfica se apoia na análise de literatura especializada, incluindo livros, artigos científicos e teses. Após a revisão abrangente da base teórica e aprofundamento do tema, será passado um guia estratégico destinado à eficaz implementação do BIM em projetos de obras públicas.

4.2 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

A pesquisa em questão está estruturada em 5 capítulos:

1- Primeiras Palavras: Esta seção tem como objetivo a apresentação dos pontos que contextualizam e esboçam a problemática central abordada nesta pesquisa, provendo subsídios para o desenvolvimento da temática de acordo com os itens previamente sumarizados.

2- No capítulo 2 são abordados o estabelecimento das regras e regulamentações que governam a aplicação do Building Information Modeling (BIM)

em processos de licitações públicas, bem como utilização do (BIM) dentro do contexto da estrutura legislativa e suas implicações e ramificações.

3- No capítulo 3 são abordados as mudanças significativas na indústria da construção pública, destacando a integração do Building Information Modeling (BIM) na infraestrutura governamental como um elemento central dessa transformação, contextualizando e explorando as funcionalidades da tecnologia BIM (Building Information Modeling).

4. No capítulo 4 abordamos detalhadamente os aspectos metodológicos que foram empregados na elaboração desta pesquisa, incluindo as escolhas de metodologia, coleta e análise de dados, bem como as estratégias adotadas para garantir a robustez e a confiabilidade dos resultados.

5. O capítulo 5 objetiva fundamentar um plano estratégico que auxilie as partes envolvidas a integrar eficazmente a tecnologia BIM em seus processos de licitação, maximizando os benefícios que o BIM pode oferecer em termos de eficiência, precisão e qualidade nas fases de planejamento e construção de projetos públicos ou privados.

Por fim, nas considerações finais, serão apresentados os resultados obtidos e as considerações decorrentes das discussões e abordagens previamente realizadas ao longo da pesquisa.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados desempenha um papel fundamental na compreensão dos cenários atuais de aplicação BIM. São coletados e avaliados dados sobre a utilização do BIM em licitações públicas, incluindo informações sobre a eficácia da tecnologia na melhoria da qualidade da informação, na agilização da elaboração de editais e na avaliação objetiva das propostas.

4.3.1 CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE ARTE

O estudo visa estabelecer um nível técnico sólido considerando os conceitos básicos do BIM e sua relevância no contexto de concursos públicos. Isto envolverá

uma revisão abrangente da literatura acadêmica, bem como uma análise detalhada da prática atual e dos planos de implementação BIM bem-sucedidos neste contexto.

5 ESTUDO DE CASO

Este estudo de caso destaca a importância de seguir um roteiro estratégico para implementação do BIM no processo licitatório. As empresas podem maximizar os benefícios do BIM em projetos públicos, começando pelo entendimento das diretrizes do decreto, montagem de equipes multidisciplinares, treinamento adequado e avaliação criteriosa do projeto. A adoção efetiva do BIM não apenas atende aos requisitos legais, mas também melhora a eficiência, a qualidade e a colaboração nos projetos de construção.

5.1 ROTEIRO ESTRATÉGICO PARA A IMPLEMENTAÇÃO EFICAZ DO BIM EM PROCESSOS DE LICITAÇÕES

A implementação do Building Information Modeling (BIM) é um processo complexo que requer planejamento, colaboração e treinamento adequados. O passo inicial para as empresas que desejam realizar a utilização eficaz do BIM é compreender as principais disposições do decreto Nº 10.306, que tem como principais pontos:

Quadro 1: Informações retidas do decreto Nº 10.306

Implementação Progressiva:	O decreto Nº 10.306 estabelece a implementação gradativamente do BIM em todas as fases dos empreendimentos públicos, tais como: Planejamento, Projeto, Construção, Operação e Manutenção.
Obrigatoriedade em Obras Públicas:	Este item compreende a obrigatoriedade da utilização do BIM

	em obras e serviços de engenharia com recursos advindos da União. Sendo um item escalonado, com prazos específicos para a sua aplicação.
Formação e Capacitação:	Estabelece a importância de formação e capacitação de profissionais que trabalham com o BIM, grupo que incluem servidores públicos e contratados pelo setor público.
Desenvolvimento de Normas e Padrões:	Constitui a criação de normas e padrões técnicos para a implementação do BI, o que garante sua interoperabilidade e a consistência dos modelos e informações.
Comitê Gestor BIM:	Consiste na criação do Comitê Gestor do BIM, responsável por coordenar e supervisionar a implementação do BIM no Brasil.
Intercâmbio de Dados:	Estimula o uso de formatos abertos e não proprietários entre o intercâmbio de dados BIM entre distintos agentes envolvidos no projeto.
Contratações Públicas:	Estabelece que os editais de licitação e contratos públicos precisam estabelecer as diretrizes para o uso do BIM, incluindo a elaboração de modelos e a troca de informações.
Monitoramento e Avaliação:	Delibera a necessidade de monitoramento e a avaliação da implementação do Bim, objetivando averiguar o cumprimento das diretrizes e a eficácia da estratégia.

Fonte: Autor, 2023.

Após o estudo e compreensão desses principais pontos, o próximo passo é reunir uma equipe multidisciplinar que contenha especialistas em BIM, engenheiros, arquitetos e profissionais de TI, tendo em consideração que reunir esses agentes em um projeto é crucial por inúmeras razões primordiais:

Quadro 2: A importância da escolha de equipe

Sinergia de conhecimento:	Cada membro de uma equipe multidisciplinar traz um conjunto único de habilidades, experiência e conhecimento. Os especialistas em BIM são essenciais para a modelagem digital e o gerenciamento de informações detalhadas do projeto. Engenheiros e arquitetos conhecem profundamente as especificações técnicas e os aspectos estéticos do projeto. Os profissionais de TI contribuem com suas habilidades em infraestrutura tecnológica e segurança de dados. A combinação dessas habilidades cria sinergias valiosas que podem enfrentar com eficácia os desafios complexos dos projetos de construção.
Coordenação e Colaboração:	A colaboração entre disciplinas é fundamental para o sucesso de um projeto de construção. Equipes multidisciplinares podem coordenar o trabalho desde a fase de projeto até a construção e manutenção. Isso minimiza o potencial de conflitos, erros e retrabalho, tornando os projetos mais eficientes em termos de tempo e

	recursos.
Uso eficaz da tecnologia:	Especialistas em BIM e profissionais de TI desempenham um papel vital na implementação e manutenção de tecnologias de modelagem e gerenciamento de informações. Eles podem garantir que as ferramentas BIM sejam utilizadas de forma eficaz, garantindo uma representação precisa do projeto e facilitando a tomada de decisões informadas em todas as fases do projeto.
Tomada de decisão baseada em dados:	As equipes multidisciplinares podem garantir que todas as informações relevantes do projeto estejam disponíveis e acessíveis a todas as partes interessadas. Isto permite a tomada de decisões com base em dados, o que é fundamental para evitar custos adicionais, atrasos e problemas não descobertos antes da construção.
Inovação e Otimização:	A presença de profissionais de diversas disciplinas promove inovação e otimização de processos. Combinar diferentes perspectivas pode levar a soluções mais criativas e eficazes.

Fonte: Autor, 2023.

Em suma, reunir equipes multidisciplinares, incluindo especialistas em BIM, engenheiros, arquitetos e profissionais de TI, é fundamental para o sucesso da execução de projetos de construção modernos. Esta abordagem maximiza a utilização de conhecimentos diversos, promove a colaboração eficaz e garante a aplicação eficaz da tecnologia, resultando em projetos de alta qualidade dentro dos prazos e orçamentos estabelecidos.

Logo após reunir a equipe, o terceiro passo consiste na capacitação e treinamento desse grupo que garante o conhecimento e as habilidades necessárias em BIM para se cumprir os requisitos da licitação. Em seguida existe a necessidade de avaliar os projetos identificando as obras que se enquadrem nos critérios para a aplicação do BIM, este item é primordial para a implementação do BIM em obras públicas, pois:

Quadro 3 : Avaliação dos Projetos

Eficiência na gestão de recursos:	A aplicação do BIM em projetos e engenharia tem o potencial de melhorar significativamente a eficiência da gestão de recursos, reduzir custos e encurtar os cronogramas de construção. Através da avaliação prévia dos seus projetos, você poderá determinar quais projetos podem se beneficiar mais com o uso do BIM, permitindo direcionar o trabalho e o investimento para onde terão maior impacto.
Maior qualidade e precisão:	o BIM permite uma representação digital detalhada e precisa de um projeto ou obra, o que facilita a detecção de erros e inconsistências antes mesmo do início da construção. A avaliação cuidadosa dos projetos pode determinar quais projetos têm maior probabilidade de se beneficiar da modelagem BIM, resultando em projetos de maior qualidade e menos retrabalho.

Melhor tomada de decisões:	Ao avaliar projetos em relação aos padrões BIM, os gerentes de projeto podem tomar decisões informadas sobre quais projetos devem seguir esta abordagem. Isto evita a aplicação indiscriminada do BIM nos projetos e direciona-o para onde é mais relevante, o que é particularmente importante quando os recursos são limitados.
Inspirando Inovação:	Promover a inovação e o avanço tecnológico na indústria da construção, avaliando projetos e projetos relacionados ao uso do BIM. Incentiva profissionais e empresas a adotarem práticas mais modernas e eficientes, tornando todo o setor mais competitivo.

Fonte: Autor, 2023.

Ou seja, essa avaliação é primordial para utilizar ao máximo os benefícios do BIM, assim promovendo um setor de construção mais eficiente e tecnológico. Em seguida a esse item, as empresas podem voltar o olhar para a preparação da documentação Técnica necessária, englobando os modelos BIM de acordo com os requisitos da licitação.

Após a consecução dessas etapas, torna-se imperativo a elaboração de um Plano de Execução BIM, cujo escopo visa à delimitação da aplicação da metodologia ao longo da trajetória de vida do empreendimento. Nesse contexto, reveste-se de significativa relevância a inclusão pormenorizada de diretrizes referentes à interação informacional, estipulação de normativas e atribuição de responsabilidades, é um documento fundamental para garantir o sucesso e qualidade das entregas em um projeto BIM, pois:

Quadro 4: Elaboração de um Plano de Execução BIM

Clareza de Propósito	Estabelece diretrizes claras e
-----------------------------	--------------------------------

	abrangentes para o uso do BIM em projetos. Isso define a finalidade e os objetivos do uso do BIM, garantindo que todos os interessados entendam como a metodologia será utilizada e quais são os resultados esperados.
Padronização e Consistência:	Define padrões, diretrizes e protocolos a serem seguidos ao longo do projeto. Isso garante consistência na criação, organização e troca de informações BIM, fundamental para evitar erros, retrabalhos e conflitos entre as equipes envolvidas.
Divisão de Responsabilidades:	Atribui responsabilidades específicas a cada membro da equipe. Isto ajuda a evitar confusão sobre quem é responsável por quê e promove uma colaboração mais eficaz e uma divisão de trabalho mais clara. Integração de disciplinas: BEP é um processo colaborativo estabelecido entre diversas disciplinas, incluindo arquitetura, engenharia e construção.

Fonte: Autor, 2023.

Em seguida, é importante realizar a implementação de padrões Bim, visando garantir que todos os padrões necessários estejam em vigor e sendo seguidos de acordo com os regulamentos e as normas locais. A implementação de padrões BIM pode ajudar a garantir que seu projeto esteja em conformidade com esses requisitos legais, o que é importante para evitar questões legais, multas e atrasos no projeto. A seguir, são elencados alguns pontos pelas quais essa implementação é de extrema importância:

Quadro 5: Implementação de padrões Bim

Conformidade Legal e Regulatória:	A implementação de padrões BIM ajuda a garantir que o projeto seja em conformidade com as exigências legais. Tal fator evita problemas jurídicos, multas e atrasos no projeto.
Padronização e Consistência:	Os padrões BIM solidificam protocolos e diretrizes para a criação, organização e troca de informações. Isso estabelece a padronização e a consistência nas informações.
Interoperabilidade:	Este fator é essencial para permitir que várias partes envolvidas no projeto troquem informações de maneira eficiente.
Qualidade e Precisão:	O BIM oferece padrões que incluem diretrizes para a criação de modelos e informações de alta qualidade, resultando em projetos mais precisos e menos errôneos.
Facilitação da Tomada de Decisão:	Com a implementação de padrões BIM as informações ficam disponíveis de forma mais consistente e estruturada, facilitando a tomada de decisões informadas em todo o projeto.
Economia de Tempo e Recursos:	Com esta padronização se pode economizar tempo e recursos.
Melhoria da Qualidade da Construção:	Os padrões Bim promovem uma melhor qualidade na indústria da construção, melhorando a adoção de práticas e processos mais eficientes.

Fonte: Autor, 2023.

Na sequência de todas essas fases, é imperativo instituir um sistema de monitoramento com o propósito de assegurar a conformidade da execução do projeto com os princípios subjacentes ao Building Information Modeling (BIM). Ademais, é fundamental que os resultados obtidos estejam em consonância com o Plano de Execução BIM previamente delineado. Este mecanismo de monitoramento deve ser aplicado periodicamente a fim de avaliar o desempenho e a eficácia da implementação desta ferramenta. A figura apresentada condensa de maneira sucinta e visualmente acessível as informações e etapas essenciais do roteiro em questão. Ao olhar para o gráfico, podemos imediatamente identificar as principais diretrizes e pontos-chave do roteiro, tornando-o uma ferramenta valiosa para uma compreensão rápida e eficiente do processo.

Essa representação gráfica simplifica a complexidade do roteiro, permitindo que os usuários identifiquem facilmente as etapas sequenciais e as relações entre elas. Além disso, fornece uma visão geral das principais áreas de foco e tarefas críticas envolvidas na utilização estratégica do BIM em licitações públicas.

Quadro 6: Roteiro Ilustrativo:



Fonte: Autor, 2023.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como parte dos objetivos deste estudo, busca-se a elaboração de um guia que possa facilitar a implementação da metodologia Building Information Modeling (BIM) em obras públicas, direcionado às empresas. Nesse contexto, é possível afirmar que o planejamento inicial deste trabalho foi bem-sucedido, resultando na criação do guia com base na análise da legislação pertinente e nos fundamentos extraídos da revisão bibliográfica realizada neste estudo, com o intuito exclusivo de beneficiar o público-alvo.

Ao analisar os dados desta pesquisa, torna-se evidente que ela proporciona aos leitores uma compreensão abrangente de todas as informações relacionadas às leis pertinentes, incluindo suas alterações, requisitos e inovações no contexto da implementação da ferramenta BIM. Nessa perspectiva, por meio dos dados e do guia desenvolvido, a exposição detalhada das etapas oferece assistência às empresas na mitigação de possíveis desqualificações ao longo dos processos licitatórios. Além disso, a pesquisa demonstra que a não observância de alguma das etapas inerentes a esse guia pode resultar em situações complexas para a gestão pública em relação às empresas concorrentes.

É importante ressaltar que, mesmo fundamentado nas mais recentes disposições legais para licitações no Brasil, este manual tem como propósito direcionar as empresas para os detalhes impostos pelas principais disposições do Decreto Nº 10.306.

Ao concluir a elaboração deste guia, percebe-se que seu escopo vai além da capacitação de profissionais e empresas no uso da ferramenta BIM em licitações públicas; ele também visa assegurar a segurança das empresas que a utilizam, auxiliando-as a obter sucesso no processo. Como sugestão, ao término desta construção, propõe-se o desenvolvimento de outros manuais com base neste exemplo, a fim de abranger uma variedade de segmentos da engenharia, garantindo a continuidade dessa prática para o futuro.

7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Emendas Constitucionais de Revisão. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm> Acesso em: 12 Fev 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 10.306, de 2 abril de 2020.** Estabelece a utilização do *Building Information Modelling* 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 Modelling* - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm> Acesso em: 28 Set. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 9.983, de 22 abril de 2020.** Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* e institui o Comitê Gestor da Estratégia do *Building Information Modelling*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Decreto/D9983.htm> Acesso em: 29 Agos. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.520 de 17 de julho de 2002.** Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10520.htm> Acesso em: 23 Agos. 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666compilado.htm> Acesso em: 23 Agos. 2023.

BRASIL. Governo Federal. **Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling – BIM.** 2017

CARVALHO FILHO, J. S. Manual de Direito Administrativo. 27. ed. Revista, ampliada e atualizada. São Paulo: Atlas, 2014.

CAUCHICK-MIGUEL, P. A. **Metodologia científica para engenharia.** Elsevier Brasil, 2019.

DANTAS, Pontes. **O PROCESSO LICITATÓRIO DE OBRAS PÚBLICAS EM EMPRESAS DE ENGENHARIA.** 2011. 97 f. Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Estrutural e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

DE OLIVEIRA, OTÁVIO AUGUSTO. OBRAS PÚBLICAS: O PROCESSO LICITATÓRIO PARA EMPRESAS DE ENGENHARIA. 2017.

DUDA, C. **PROCESSO LICITATÓRIO EM CONTRATAÇÕES PÚBLICAS E SEUS PROCEDIMENTOS**. 2017. 35 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Acadêmico de Construção Civil, Un I Versidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

FONSECA, Albérico Santos. Modalidades de licitação. Faculdade Paraibana- Curso de Direito, João Pessoa, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa sociais**. 6^a ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, Deocleciano Torrieri. bDicionário Técnico Jurídico. 5. ed. rev. e atual. São Paulo: Rideel, 2003.

LÓPEZ-ELÍAS, J. P. **Aspectos jurídicos de la licitación pública en México**. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Instituto de Investigaciones Juridicas, 2000.

MARTELLO, A; LIS, A. **Investimento do governo em infraestrutura no ano passado é o menor em dez anos**. Economia. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/02/10/investimento-do-governo-em-infraestrutura-no-ano-passado-e-o-menor-em-dez-anos.ghtml>> Acesso em: 10 Out. 2021.

MATOS, Cleiton Rocha de. **O uso do BIM na fiscalização de obras públicas**. 2026. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

MIRANDA, Gabriel Gomes. **A utilização do BIM para o combate às irregularidades em obras públicas**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído.

MEIRELLES. H. L. Direito Administrativo Brasileiro. Editora Malheiros, 33^a edição. 2007.

OTERO, L. F. **Licitações e contratos na administração pública**. Maringá: Centro Universitário de Maringá, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTO DO RODRIGUES,
<http://transparencia.altodorodrigues.rn.gov.br:8079/comprasedital/>. 2022

PONTE, L. R. A origem, os fundamentos e os objetivos da Lei de Licitações, 8.666, e da sua deformação, o RDC. 2015. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/OrigemfundamentoseobjetivosdaLei8666.pdf>> Acesso em: 11 Ago de 2022.

RIGOLIN, Ivan Barbosa. **Manual prático das licitações**. São Paulo: Saraiva, 2008.

SALLA, F. **Licitações públicas podem ajudar a salvar negócios na crise**. Economia SC. Disponível em: <<https://www.economiasc.com/2020/04/29/licitacoes-publicas-podem-ajudar-a-salvar-negocios-na-crise/>> Acesso em: 06 Ago. 2023.

SILVA, Lucas, F. **Avaliação da Maturidade BIM em empresas da indústria da arquitetura, engenharia e construção em Goiânia, 2021**. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/700> . Acesso em: 11 Ago 2023.

TCU, Tribunal de Contas da União. **Obras Públicas: Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas**. 4ª edição. Brasília, TCU, 2014.