

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção

Carlos Alberto Resende Teixeira

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIA BIM PARA OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MÉTODOS DE CONTRATAÇÃO**

Belo Horizonte
2021

CARLOS ALBERTO RESENDE TEIXEIRA

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIA BIM PARA OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS:
UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MÉTODOS DE CONTRATAÇÃO**

Monografia de especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientador: Eduardo Marques Arantes

Belo Horizonte
2021

T266a

Teixeira, Carlos Alberto Resende.

Aplicação de metodologia BIM para obras públicas brasileiras [recurso eletrônico]: uma análise comparativa entre os métodos de contratação / Carlos Alberto Resende Teixeira. – 2021.

1 recurso online (51 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Eduardo Marques Arantes.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG.

Bibliografia: f. 48-51.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Licitação pública. 3. Modelagem de informação da construção. 4. Obras públicas. I. Arantes, Eduardo Marques.
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia.
III. Título.

CDU: 69

Dedico este trabalho aos meus pais, minha irmã e a namorada pelo apoio incondicional que me prestam para que eu consiga realizar meus sonhos e chegar ao sucesso.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à Deus que guia nossos caminhos percorridos. Aos meus pais Ivo e Emiliana, minha irmã Ivana, a minha namorada Myrian, pelo apoio incondicional, que sem eles não conseguiria mais um passo importantes em minha vida profissional. Meu maior sonho era me tornar graduado, que foi uma enorme conquista frente às dificuldades pelas quais passei.

Estar hoje, defendendo um trabalho de conclusão de curso em nível de Pós graduação mostra que a perseverança é uma das maiores virtudes que um indivíduo possa ter para alcançar o sucesso profissional.

Não foi fácil conseguir chegar ao final deste curso, porém contei com ajuda de belos profissionais e educadores desse curso, agradeço de todo o coração a contribuição de cada um dos professores Adriano de P. Silva, Cristiane M. P. Jonov, Maurício A. Machado, White J. dos Santos, Paulo R. P. Andery, Maria Teresa P. Aguilár, Frederico C. Lima, Aldo G. de Magalhaes, Silvio R. F. Motta, Paula Bamberg e em especial o meu orientador Eduardo Marques Arantes que me incentivou a enveredar pelos caminhos das novas tecnologias que vem sendo desenvolvidas para a construção civil.

E por último, e não menos importante, aos meus colegas que além da diversão e das brincadeiras me ajudaram possibilitando networking de grande relevância para minha carreira pessoal, em especial ao Senhor Emanuel de Lara Carvalho, Joao Pedro de Paula Cardoso, Mariana Arruda de Araújo, Camilla Lúcio Fernandes e Luiz Antônio de Oliveira Souza.

"A perseverança é a virtude pela qual todas as outras virtudes dão fruto"

(Arturo Graf)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma visão geral sobre os métodos de contratação de obras públicas brasileiras, no que tange os aspectos legais, fazendo-se uma releitura da Lei Federal n.º 8.666/93, e as novidades apresentadas pela Lei Federal n.º 14.133/2021, comparando-as com as principais formas de contratação da metodologia BIM. Com o avançado processo de implementação BIM, nos países mais desenvolvidos, onde puderam observar bons resultados como economia de tempo e recursos e ainda melhoria na qualidade das construções. O Brasil através de uma política setorial sancionou o Decreto Federal n.º 10.306/2020, que regulamenta a implementação de metodologia BIM para os desenvolvimentos das obras públicas federais, e ainda com um objetivo de fomentar a divulgação desta metodologia, tendo um horizonte de 10 anos para que consiga efetivamente a implementação da tecnologia. Esta pesquisa foi realizada nos repositórios de Universidades, e do Google Acadêmico que possibilitou a montagem de fluxogramas para cada formato de contratação da metodologia BIM, podendo então ser comparado com os formatos de contratação regulamentados pela legislação brasileira. As formas de contratação do método Design – Bid-Build (DBB) se assemelha às formas da legislação brasileira, diferente da forma Design-Build (DB), que era totalmente inaplicado pela lei federal n.º 8.666/93 passando a ter possibilidade de ser aplicada pelo formato de contratação integrada estabelecido pela nova lei federal n.º 14.133/2021. Contudo o formato Construction Management At – Risk (CMAR) de forma clara não tem nenhum dispositivo legal que se assemelha, porém com certas adaptações dos dispositivos legais poderá ser uma opção de contratação. Quanto ao formato Integrated Project Delivery (IPD) não se aplicará as contratações públicas por envolver os órgãos homologador, e neste caso poderá se confundir com o formato DB.

Palavras-chaves: Metodologia BIM. Contratação. Obras públicas. Lei de licitações e contratos.

ABSTRACT

This work aims to present an overview of the methods of contracting Brazilian public works, with regard to legal aspects, re-reading Federal Law n.º 8.666/93, and the novelties conferred by Federal Law n.º 14,133 / 2021, comparing the main ways of contracting the BIM methodology. With the advanced BIM implementation process, in more developed countries, where they could see good results such as saving time and resources and even improving the quality of constructions. The Brazilian government, through a sectoral policy, sanctioned Federal Decree N.º 10.306/2020, which regulates the implementation of the BIM methodology for the development of federal public works, and also with the aim of promoting the dissemination of this methodology, with a horizon of 10 years to effectively implement the technology. This research was carried out in the repositories of Universities, and Google Scholar, which enabled the assembly of flowcharts for each hiring format of the BIM methodology, which could then be compared with the hiring formats regulated by Brazilian law. As forms of contracting the Design - Bid-Build (DBB) method is similar to the forms of Brazilian legislation, unlike the Design-Build (DB), which was totally inapplicable by federal law N.º 8.666/93, now having the possibility of be applied by the integrated contracting format established by the new federal law N.º 14.133/2021. However, the Construction Management At-Risk (CMAR) format clearly has no similar legal provision, but with certain adaptations of the legal provisions they can be a hiring option. As for the Integrated Project Delivery (IPD) format, it does not apply as public contracts as it involves the homologating bodies, and, in this case, it can be configured with the DB format.

Keywords: BIM methodology. Hiring. Public works. Bidding and Contract Law.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: BIM e o ciclo de vida do edifício	13
Figura 2: Fluxograma para contratação Design-Bid-Build	17
Figura 3: Fluxograma para contratação Design-Build.	19
Figura 4: Fluxograma para contratação Construction Management At-Risk.	21
Figura 5: Fluxograma para contratação Integrated projeto Delivery.....	22
Figura 6: Fluxograma de procedimento para contratação de obras públicas brasileiras.....	23
Figura 7: Fluxograma para contratação de empreitada por preço unitário	27
Figura 8: Fluxograma para contratação de empreitada por preço global	28
Figura 9: Fluxograma para contratação de empreitada integral	30
Figura 10: Fluxograma para contratação integrada.....	33
Figura 11: Fluxograma para contratação semi-integrada	34
Figura 12: Procedimento de pesquisa.....	38
Figura 13: Contratação integrada com aplicação das colaborações do método DB.	42
Figura 14: Contratação semi-integrada com aplicação das colaborações do método DB.....	44

TABELAS

Tabela 1: BIM e o ciclo de vida do edifício.....	13
Tabela 2: Principais irregularidades em obras públicas de auditoria FCA entre 2011 e 2014.....	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 TIPOS DE CONTRATAÇÃO E PELA METODOLOGIA BIM	10
3.1 CONCEITO DE BIM – BUILDING INFORMATION MODELING	11
3.1.1 O uso da tecnologia BIM no ciclo de vida do empreendimento	12
3.2 MÉTODOS DE CONTRATAÇÃO DE PROJETOS E CONSTRUÇÃO BIM..	15
3.2.1 Design-Bid-Build (DBB)	15
3.2.2 Design – Build (DB)	17
3.2.3 Construction Management At-Risk (CMAR)	19
3.2.4 Integrated Project Delivery (IPD)	21
4 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA CONTRATAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS ..	23
4.1 FORMAS DE CONTRATAÇÃO PELA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA.....	25
4.1.1 Empreitada por preço unitário.....	26
4.1.2 Empreitada por preço global.....	27
4.1.3 Empreitada Integral	28
4.1.4 Contratação por tarefa	30
4.1.5 Contratação integrada	30
4.1.6 Contratação semi-integrada.....	33
4.1.7 Fornecimento e prestação de serviços associados	35
4.2 IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA BIM NO BRASIL	36
5 MÉTODO E PROCEDIMENTO DE PESQUISA	37
6 RESULTADOS	38
6.1 COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO DESIGN-BID-BUILD E OS REGIMES REGULAMENTADOS PELA LEI DE LICITAÇÕES E CONTRATOS ADMINISTRATIVOS	39

6.2	COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO DESIGN-BUILD E OS REGIMES REGULAMENTADOS LEI DE LICITAÇÕES E CONTRATOS ADMINISTRATIVOS.	41
6.3	COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO CONSTRUCTION MANAGEMENT AT-RISK E OS REGIMES DE CONTRATAÇÃO PELA LEI DE LICITAÇÕES E CONTRATOS ADMINISTRATIVOS.	44
6.4	COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO INTEGRATED PROJECT DELIVERY E OS REGIMES REGULAMENTADOS PELA LEI DE LICITAÇÕES E CONTRATOS ADMINISTRATIVOS.	45
7	CONCLUSÃO	45
7.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
7.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	46
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1 INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas vêm trazendo qualidade aos serviços e produtos para um mercado cada vez mais competitivo, e na área da construção civil, tem-se intensificado ainda mais com o advento das tecnologias BIM – Building Information Modeling, que traz novo marco na forma de projetar e gerenciar obras, sejam elas públicas ou privadas.

O BIM, vem ganhando espaço no mercado imobiliário pela eficiência e agilidade, com que se desenvolve as construções, devido ao trabalho integrado dos diversos profissionais envolvidos no empreendimento, o que o torna extremamente atrativo do ponto de vista econômico, e da qualidade de vida dos usuários.

Para as construções públicas o uso da metodologia BIM caminha a passo curtos, se tornando inaplicável por fatores legais que diverge de conceitos fundamentais para o uso da tecnologia BIM, a exemplo, da forma de contratação pela modalidade DB - *Design-Build* devido a separação, bem delimitada, dos processos de elaboração do projeto, processo de contratação de empresa e execução das obras, como estabelecido pela legislação brasileira. (MATOS, 2018)

Recentemente foi sancionada uma lei federal cujo número 14.133 /2021 que apresenta novidades no que tange aplicação de conceitos da metodologia BIM. Mas a metodologia de contratação de empresa segue praticamente os mesmos moldes da Lei Federal n.º 8.666/1993, com algumas novidades, porém ainda não bem detalhada. Nesse contexto, se faz necessário a reformulação da legislação brasileira, de forma a se pensar em uma metodologia prática para que o processo de contratação da empresa executora ocorra antes, ou durante a fase de elaboração dos projetos executivos. Acreditando que possa ocorrer uma contratação com um projeto básico estimativo aplicando condicionantes que garanta proposta mais vantajosa e a lisura do processo. (BRASIL, 2021)

Entretanto este assunto possui uma grande complexidade, tendo em vista os procedimentos atuais empregados e também as demais legislações, que interfere diretamente no tema dos contratos, a exemplo de prescrições que contêm no Novo Código Civil, legislação tributárias entre outras. No entanto vamos manter o foco deste trabalho somente no procedimento de contratação, não entrando no mérito de

tributações empresariais, mesmo entendendo que este tem interferências diretas nas modalidades de contratações.

O objetivo geral aqui pretendido é realizar a comparação das modalidades de contratação de empresas para execução de obras públicas, previstas pelas legislações brasileiras, em especial a Lei Federal n.º 14.133/2021 e a Lei Federal n.º 8.666/1993, e as modalidades de contratação apresentadas pela metodologia BIM, em especial a modalidade DB. Do ponto de vista metodológico, foi necessário traçar fluxogramas dos processos de contratação de cada modelo, para que sejam facilmente analisados e comparados, a fim de verificar a existência, ou a compatibilidade para adoção das novidades tecnológicas, e ainda a forma como podem ser aplicadas, ou as etapas que podem conflitar impossibilitando a utilização das novas tecnologias.

O trabalho justifica-se por ser uma nova tecnologia, aplicada à construção em geral, utilizada a mais de dez anos no exterior principalmente nos países de primeiro mundo, começando a ser difundida no Brasil no ano de 2020 com o Decreto Federal n.º 10.306/2020.

A contratação pela metodologia BIM aumenta significativamente a qualidade das obras públicas, por apresentar um controle mais rigoroso, e ainda a possibilidade de simulações das mudanças facilitando o processo decisório e o planejamento da obra. (NOGUEIRA, 2016)

Entretanto, a Lei Federal n.º 8.666/93 ainda apresenta a forma de contratação que vai na contramão do processo BIM, onde é bem delimitado e separado a fase de desenvolvimento dos projetos, processos licitatórios, e execução das construções onde nas fases de projeto nem sequer imagina quem será o executor.

A Lei Federal n.º 12.462/2011 que dispõe sobre a contratação no regime de RDC (Regime Diferenciado de Contratações) é a que mais se aproxima dos processos BIM, para ser mais exato, da modalidade DB - Design and Build, mesmo assim ainda exige um “anteprojeto de engenharia”, e um orçamento detalhado da obra enquanto para a modalidade DB são exigidas somente especificações de desempenho, qualidade, funcionalidade e uso do produto (BRASIL, 2011).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral aqui pretendido é realizar a comparação das modalidades de contratação de empresas para execução de obras públicas, previstas pelas legislações brasileiras, em especial a Lei Federal n.º 14.133/2021 e a Lei Federal n.º 8.666/1993, e as modalidades de contratação apresentadas pela metodologia BIM, em especial a modalidade DB. Identificando as semelhanças entre os regimes de contratação regulamentados pela nova lei de licitações e contratos administrativos, Lei Federal n.º 14.133/2021, e os métodos de contratação utilizados pela metodologia BIM, verificando as possibilidades de adoção dos métodos BIM para execução das obras públicas brasileiras.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Desenhar os fluxogramas dos processos de contratação de obras pela metodologia BIM, e dos regimes de contratação regulamentado pela legislação brasileira, utilizando o formato e ícones da metodologia de gerenciamento de processos e negócios conhecida com BPMN – *Business Process Modeling Notation*.
- Realizar a análise comparativa de cada método de contratação BIM com os regimes de contratação regulamentado pela legislação brasileira, com a análise visual dos fluxogramas.

3 TIPOS DE CONTRATAÇÃO E PELA METODOLOGIA BIM

A indústria da construção civil brasileira não foi suficientemente capaz de aplicar a produção em linha de montagem, e com um histórico de eficiência muito baixo, onde há o desperdício de recursos e materiais, o baixo nível de padronização

e técnicas de construção, sem pensar em racionalização dos recursos, influência diretamente no preço da edificação, e ainda somado ao modo precário de planejamento e controle dos processos construtivos, acaba por se tornar obras nada sustentáveis.(PITA; TRAMONTANO, 2017)

De acordo com OLIVEIRA; GIACAGLIA (2018, apud MIETTINEN E PAAVOLA, 2014), a tecnologia BIM está, frequentemente, relacionado automatização dos processos de produção vinculada à inserção de uma enorme quantidade de tecnologia e de informações, caracterizando a proximidade com a versão 3.0 da indústria, sendo que a implementação da metodologia BIM possibilita uma aproximação com a indústria da construção civil de países como Estados Unidos, Cingapura, Austrália e outros, que já utilizam essa tecnologia por cerca de uma década.

Em alguns países como Finlândia, Dinamarca, Cingapura, Noruega, Coréia do Sul e Reino Unido já adotaram BIM em obras públicas tornando-o obrigatório, como uma forma de política desenvolvimentista além da melhoria da coordenação, redução de erros e omissões garantindo a qualidade da construção bem como a redução as irregularidades. (VIANA; ARANTES, 2019).

3.1 Conceito de BIM – Building Information Modeling

Building Information Modeling que de acordo com a NBR 15.965, significa Modelagem da informação da construção, segundo CHUCK EASTMAN (2014) define essa nova tecnologia da seguinte forma:

Com a tecnologia BIM, um modelo virtual preciso de uma edificação é construído de forma digital. Quando completo, o modelo gerado computacionalmente contém a geometria exata e os dados relevantes, necessários para dar suporte à construção, à fabricação e ao fornecimento de insumos necessários para a realização da construção. (EASTMAN, 2014)

A adoção dessa tecnologia progride constantemente em países desenvolvidos por ser um instrumento poderoso para coordenar os fluxos de informações, de maneira padronizada, colaborativa entre todas as etapas desde o

projeto até a operação de uma edificação. Entretanto os métodos de entrega e os métodos de aquisição do contrato, nem sempre se alinham com as melhores práticas de BIM, causando fortes impactos na implementação da tecnologia onde os clientes e consultores jurídicos podem contrapor alguns obstáculos aos métodos de entrega, desde que esteja ciente das implicações da linha de relatos e do momento do envolvimento das partes interessadas. (HOLZER, 2015)

3.1.1 O uso da tecnologia BIM no ciclo de vida do empreendimento

Segundo MANZIONE (2013 apud NERDERVEEN; BEHESHTI E GIELINGH, 2010) o BIM pode ser conceituado da seguinte forma:

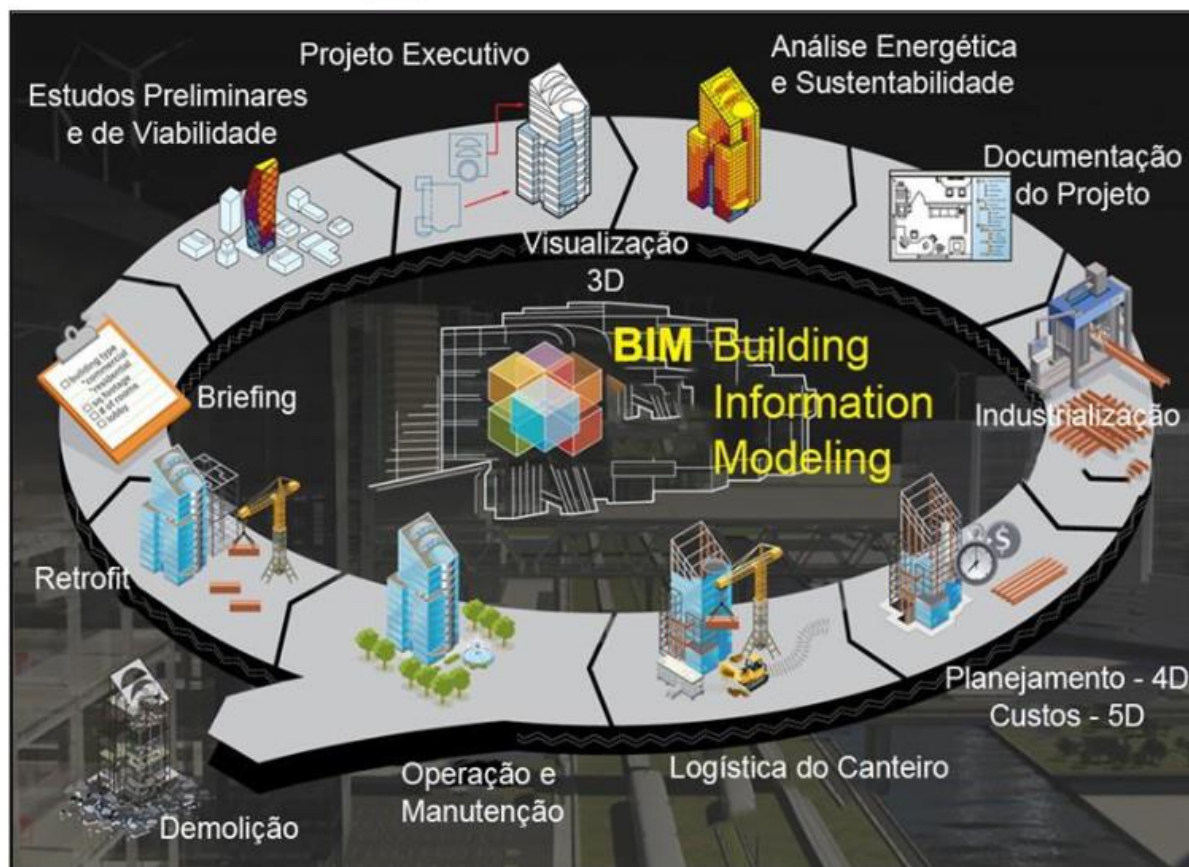
é um modelo de informação sobre um edifício – ou o projeto de um edifício – que compreende informação completa e suficiente para dar suporte aos processos do ciclo de vida do edifício, e que pode ser interpretado diretamente por um computador.

A aplicação do BIM, traz benefícios e potenciais melhorias de processos e organizam as informações em todas as fases do ciclo de vida do empreendimento, iniciando na fase de concepção do projeto, projeto, execução e até durante a fase de operação. (MANZIONE, 2013)

A Figura 1, apresenta de forma sucinta a relação da tecnologia BIM e o ciclo de vida do empreendimento, tendo o início no Briefing é a etapa que compreende uma reunião com o objetivo de traçar as metas, os processos, diretrizes do empreendimento dentre outros assuntos. Em seguida vem as etapas que compõem a visualização 3D caracterizadas pelos estudos preliminares, seguido do projeto básicos e executivos, análise da eficiência energética e sustentabilidade, documentação do projeto, projeto de produção (industrialização). A etapa de planejamento – 4D inicia-se logo após ao projeto de produção, seguida ainda das etapas de custo – 5D. Ao chegar ao final do da vida útil do empreendimento, por exemplo uma edificação, em algumas situações, após a análise técnica e de segurança das estruturas iniciar processo de reutilização da edificação o que chamamos de RETROFIT dando nova utilização, isso será possível e melhor aproveitado com a utilização da tecnologia BIM, pois no modelo federado terá todo um histórico da edificação, constando desde a concepção do projeto até mesmo as

últimas manutenções da edificação, o que possibilitará aos profissionais, envolvidos no processo de retrofit, em suas tomadas de decisões, bem com as melhorias estruturais a serem realizadas, para que seja renovada a vida útil da edificação.

Figura 1: BIM e o ciclo de vida do edifício



Fonte: (MANZIONE, 2013).

O uso de BIM permiti aos técnicos e profissionais realizar diversas simulações, testes, análises e planejamentos da construção antes que inicie as construções de forma a criar uma experiência e estar preparados para toda e qualquer adversidade que possa ocorrer durante a construção, facilitando assim o planejamento e gerenciamento de riscos. MANZIONE (2013, apud SUCCAR 2009) apresenta de forma resumida algumas atividades que são possíveis com o uso do BIM no ciclo de vida de um empreendimento, na Tabela 1.

Tabela 1: BIM e o ciclo de vida do edifício

Projeto	Visualização	
		Projetos com visualizações 3D
		Controle de ciclos de revisões
		Documentação e detalhamento
		Escaneamento de edifícios com raio <i>Laser</i>

		Fotogrametria Representação realística Realidade virtual Realidade aumentada
	Análise	Verificações de requisitos de normas Estimativas de custos Análises estruturais por elementos finitos Simulação de fogo e fumaça Análises de luminotecnia Levantamentos quantitativos Análises de implantação no terreno Estudos de radiação solar Coordenação espacial e análise de interferências Análise estrutural Análises de sustentabilidade Análises energéticas Análise térmica Estudo de impacto do vento
Construção	Execução	Construtibilidade Construção virtual Segurança do trabalho Especificações da construção Projetos de sistemas construtivos Tecnologias móveis para uso no canteiro Planejamento e controle da produção Licitações e contratações
	Pré-fabricação	Estruturas metálicas Estruturas em concreto pré-moldado
	Aquisições	Coordenação dos suprimentos Preparação de pacotes de compras
Operação	Gerenciamento	Rastreamento dos ativos Manutenção dos ativos Monitoramento de ativos por GPS Gerenciamento dos espaços Gerenciamento de reformas

Simulação	Gestão dos sistemas Planejamento para Situações de emergências Análises do consumo energético Rastreamento da ocupação
Otimização de processos	<i>Lean Construction</i> Gestão da cadeia de suprimentos Gestão do Conhecimento Análises de valor Melhoria do processo de comunicação

Fonte: Adaptado de SUCCAR (2009) por MANZIONE (2013).

3.2 Métodos de contratação de projetos e construção BIM

Os métodos de contratação, também conhecidos como métodos de entrega de projeto são: *Design-bid-build* (DBB), *Design-build* (DB), *Construction Management At Risk* (CMAR) e o *Integrated Project Delivery* (IPD). Entretanto podem existir variações como por exemplo, *Multiple Primes* que é uma variação do DBB, *Bridging* e PPP – Parceria Público Privada sendo uma variação do *Design-build*. Dentre todos esses métodos será focado apenas nos métodos principais. (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012)

3.2.1 Design-Bid-Build (DBB)

Termo que significa Projeto-Concorrência-Construção sendo método mais utilizado para entrega de projetos, onde o proprietário contrata um arquiteto/engenheiro para elaborar todas as documentações técnicas da construção, e em seguida as peças técnicas são entregues a vários construtores para que possam apresentar as propostas, sendo vencedor a proposta com menor valor (LEONARD, 2012).

Este método é o mais adotado em obras públicas, onde o processo de concorrência se dá por meio de processo licitatório, sendo vencedor o melhor preço e/ou técnica e preço (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012). No Estados Unidos da América - EUA cerca de 90% das obras

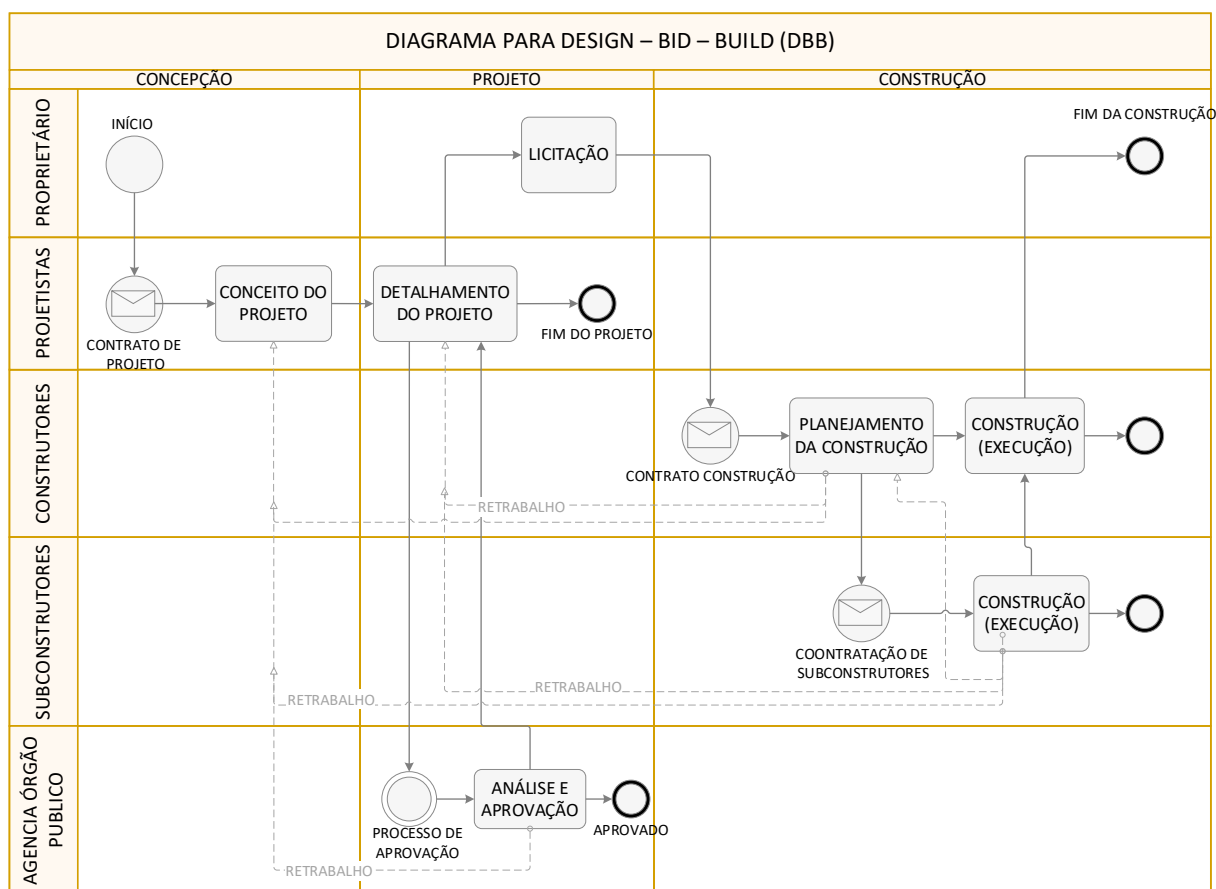
públicas, 40% das edificações privadas em 2002 foram construídas adotando o método DBB (EASTMAN, 2014).

Na Figura 2 é apresentado através de um fluxograma funcional o processo de contratação deste método de forma a facilitar a visualização do passo a passo para aplicação do método, e os agentes responsáveis por cada etapa na contratação de obras.

As etapas de contratação pelo método DBB, são bem delimitadas, e totalmente separadas, sendo necessário a conclusão de uma etapa para dar início a outra e, portanto, este método apresenta algumas desvantagens como a demora para início de obras, uma vez que todo o trabalho de projeto deve ser concluído para em seguida iniciar-se a etapa de licitação/concorrência, e a posteriormente o início de obras (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012). Dessa forma o construtor não participa da etapa de projeto, gerando um grande risco de potencial pedidos de alterações contratuais devido a necessidade de aditivos, grande probabilidade de disputas e atrasos durante a construção conforme apresenta LEONARD (2012), o que se pode observar em quase a totalidade das obras públicas brasileiras.

Algumas vantagens deste método estão ligadas ao modo tradicional e familiar já utilizado pelos profissionais da construção como também pelos órgãos públicos.

Figura 2: Fluxograma para contratação Design-Bid-Build



Fonte: (Adaptado de OLIVEIRA; GIACACLIA, 2018).

3.2.2 Design – Build (DB)

Design-Build significa projeto-construção, onde o proprietário firma um único contrato, a preço fixo, com um empreiteiro que elabora todo o projeto e peças técnicas, e em seguida, realiza a construção da edificação, ou melhor, o proprietário contrata uma equipe DB que pode ou não ser uma joint venture¹ ou melhor, a união de uma construtora e uma empresa de projetos onde um destes assume o papel de subconsultor ou gerente do empreendimento (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012).

Segundo EASTMAN (2014), após a contratação da equipe DB é desenvolvido pelos projetistas um projeto preliminar, baseado em um programa de necessidades apresentado pelo proprietário, em seguida, o empreiteiro DB estima os custo total e o tempo necessário para construir a edificação, sendo apresentado ao proprietário

¹ O termo joint venture significa união de duas ou mais empresas existentes com um objetivo de iniciar ou realizar uma atividade econômica comum.

para avaliação, após todos o atendimento de modificações, adequações pedidas pelo proprietário as documentações são aprovadas e o custo final do empreendimento é estabelecido e contratado, a seguir o empreiteiro DB, estabelece relacionamentos contratuais com projetistas especializados e subempreiteiros, e então começam a construção e a partir de então qualquer modificação no projeto torna-se responsabilidade e risco para o empreiteiro DB, como também quaisquer erros e omissões. É importante salientar que como é permitido a modificação de projeto nas fases iniciais a quantidade de recursos financeiros e tempo empregado para incorporar essas modificações também é reduzida.

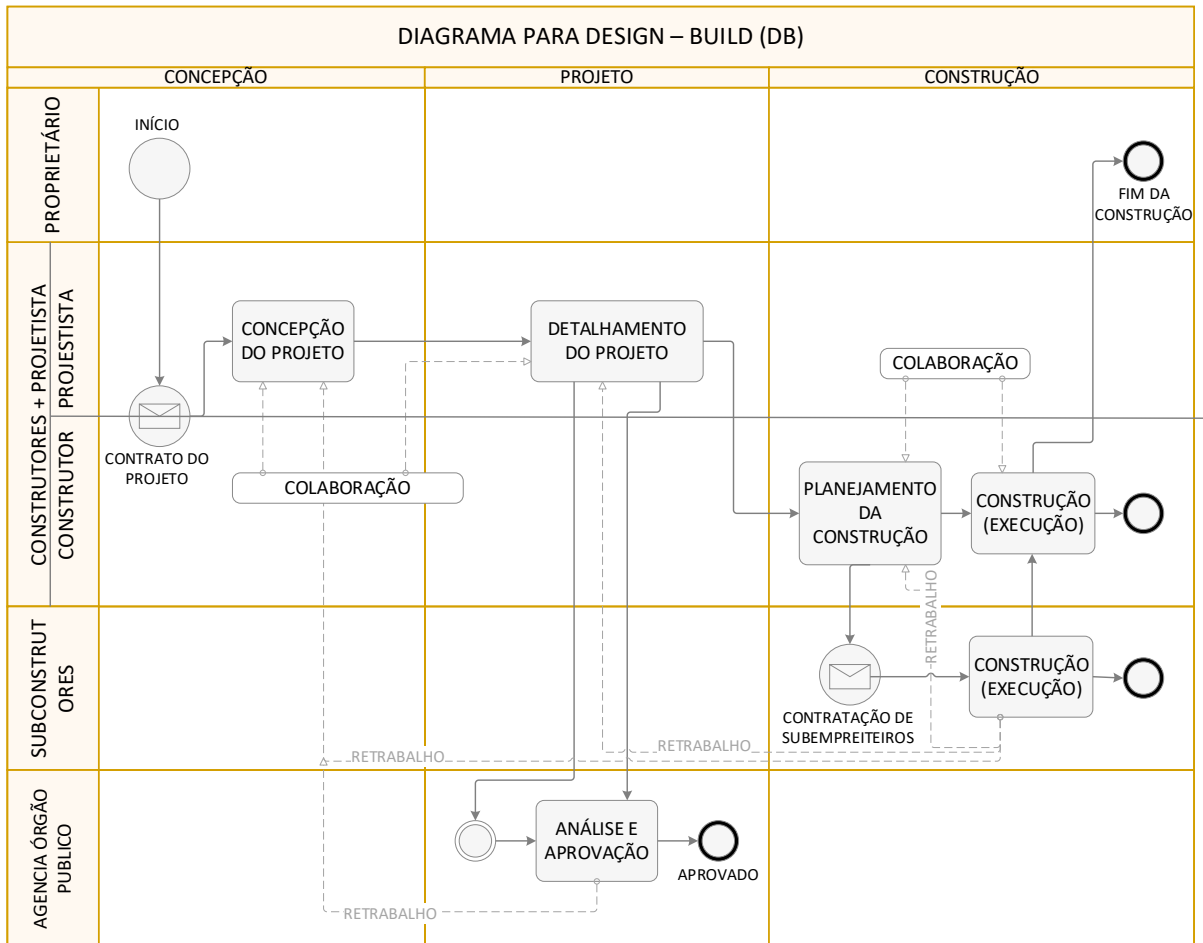
Neste método mais simplificado o risco de problemas durante a execução da construção é menor, pois o construtor participa do processo de elaboração dos projetos e peças técnicas, além disso, o tempo de desenvolvimento do empreendimento é menor, pois a equipe DB tem maiores controles sobre o cronograma do empreendimento, e ainda os empreiteiros se sentem confortáveis na função de arriscar o capital corporativo na execução de projetos (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012).

O processo de contratação por esse método é apresentado na Figura 3, para uma visualização mais sintética e facilitar a compreensão.

Como vantagem deste método para o proprietário é que em caso de algum problema no empreendimento, será necessário acionar somente um único responsável, para dar suporte e realizar as devidas correções, evitando a perda de tempo com as disputas, para identificar de quem é a responsabilidade pela falha, de forma a exigir os devidos reparos e indenizações (LEONARD, 2012).

Em relação as desvantagens deste método em primeiro lugar é que o proprietário e os interessados perdem o controle sobre o projeto e sobre os custos a ele associados, ficando sujeitos ao preço estimado pré-fixado no contrato inicial, o que em adversidade, em caso de aumento de custo, os empreiteiros irão abrir seu orçamento para realizar algum aditivo de valor, o que não ocorrerá se seu custo for a menor que a estimativa pré-fixada. Outras desvantagens são as necessidades de o proprietário ser altamente responsivo, nas tomadas de decisões para não prejudicar a velocidade do andamento do empreendimento, e pode ser problemático quando houver necessidade de análise do projeto por vários órgão e agências (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012).

Figura 3: Fluxograma para contratação Design-Build.



Fonte: (Adaptado de OLIVEIRA; GIACAGLIA, 2018).

3.2.3 Construction Management At-Risk (CMAR)

Gestão de construção em risco esse é o significado deste método que vem ganhando muita força nos últimos anos, por ser um método mais novo que o DBB, onde o proprietário contrata o arquiteto/engenheiro para elaboração dos projetos e um Gerente de construção (CMR), que muitas das vezes assume a posição de empreiteiro geral durante a fase de construção. Neste caso o gerente assume o risco do desempenho da construção e garante a conclusão do projeto por um preço negociado, geralmente, quando os projetos se encontram entre 50% e 90% desenvolvidos, é também na fase de projeto, que o CMR inicia suas atividades orientado o proprietário sobre os melhores processos de contratação, dúvidas sobre processos de construtibilidade, aconselhamento sobre orçamento e cronograma, e

ainda sobre questões técnicas de projeto (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012).

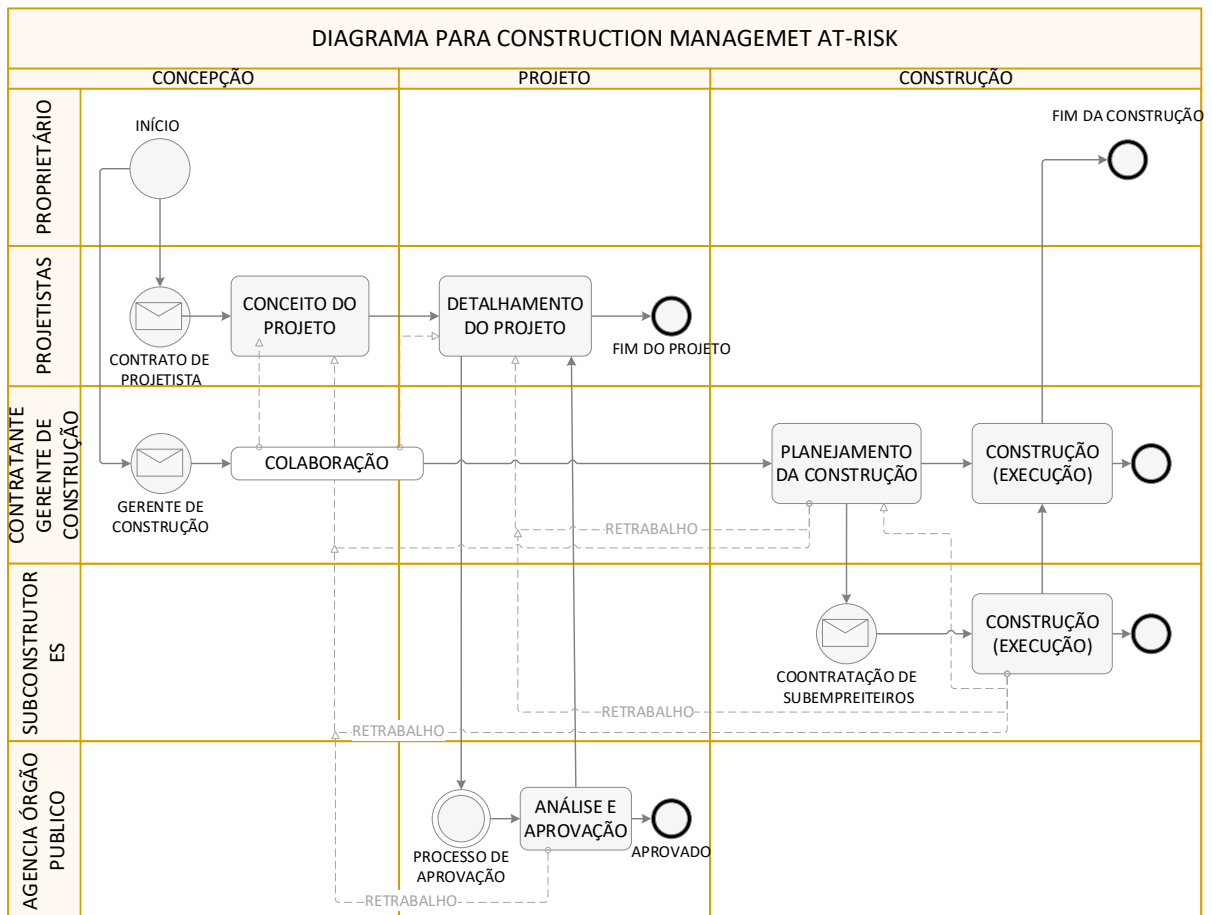
Em uma análise de risco deste método, é possível identificar um risco quanto a negociação de um preço máximo garantido, quando os CMR passam da função de consultor para a função de empreiteiro geral, nesse momento é que podem surgir tensões sobre a qualidade e integridade do projeto, pois supõe que, o preço máximo garantido irá cobrir os custos dos aspectos inacabados e remanescentes do período de conclusão do projeto (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012).

Os proprietários nesse tipo de contratação ganham o benefício da contribuição do construtor em todas as fases, desde a pré-construção, viabilidade, projetos até a construção, com isso se tem uma velocidade maior no desenvolvimento do empreendimento/construção, e com mais assertividade nas contratações de subempreiteiros e fornecedores (LEONARD, 2012). A transparência da licitação para materiais e subcontratados e a estimativa incremental de custo são revisadas e modificadas ainda na fase de projeto.

Na Figura 4 é desenhado um fluxograma funcional do processo de contratação deste método, e as colaborações aplicadas no processo de contratação.

Uma desvantagem senão a única é que quando o gerente de construção passa de consultor a empreiteiro (CMR) suas atividades de consultoria passam a ser mais comedida com nova posição de empreiteiro por apresentar risco aos percentuais de lucratividade.

Figura 4: Fluxograma para contratação Construction Management At-Risk.



Fonte: (Adaptado de OLIVEIRA; GIACAGLIA, 2018).

3.2.4 Integrated Project Delivery (IPD)

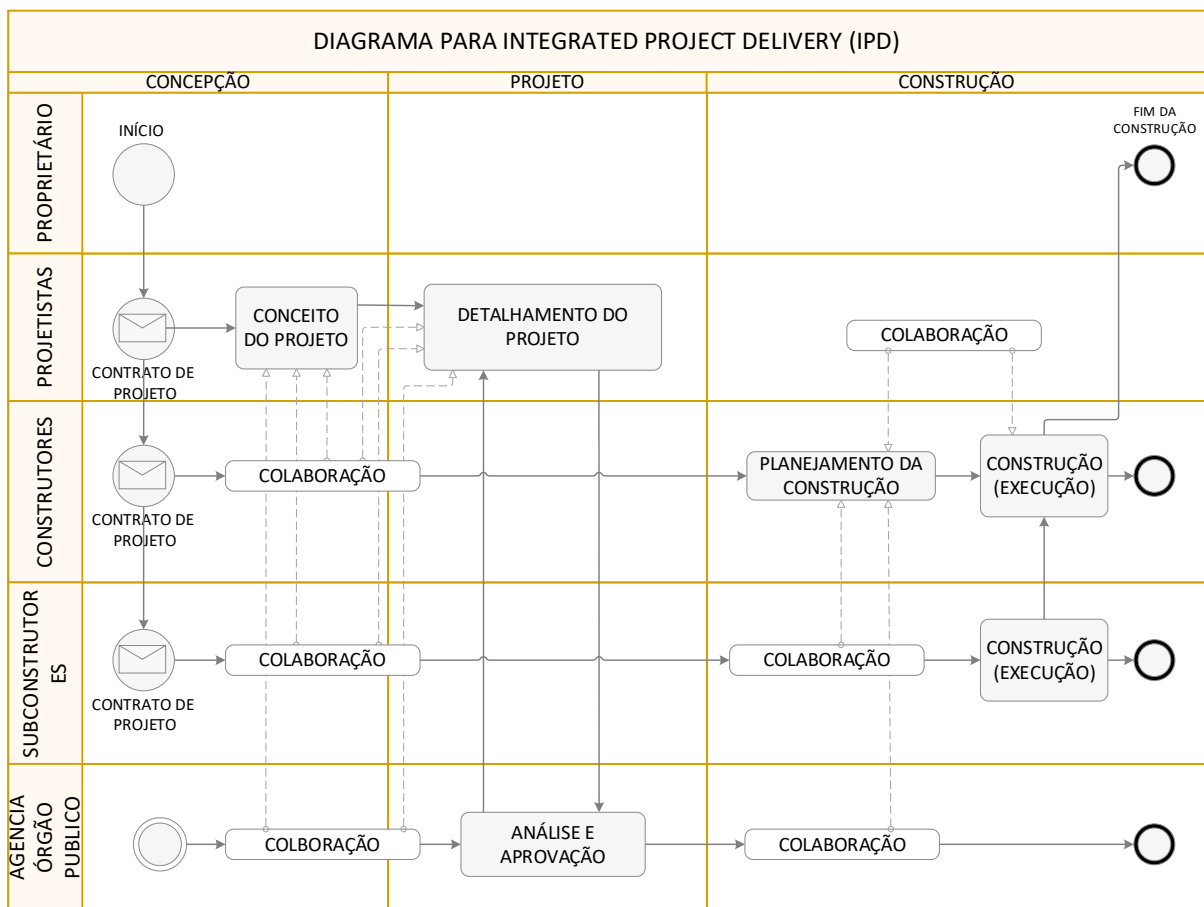
O termo significa Entrega de Projeto Integrada, o conceito fundamental deste método é citado no guia da CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA (2012) da seguinte forma:

...Integra pessoa, sistemas, estruturas de negócio e práticas em um processo que aproveita de forma colaborativa os talentos e percepções de todos os participantes para reduzir o desperdício e otimizar a eficiência em todas as fases de design, fabricação e construção. (apud AIA CALIFORNIAL COUNCIL E MCGRAW HILL CONSTRUTCION, 2007, p.28, tradução nossa)²

² “...integrates people, systems, business structures and practices into a process that collaboratively harnesses the talents and insights of all participants to reduce waste and optimize efficiency through all phases of design, fabrication and construction.”

Este método possui uma entrada relativamente nova no mercado americano, e poucos projetos foram realizados usando esses contratos, embora já existissem há muito tempo, vindo antes mesmo que o conceito de BIM. Porém com o advento deste último torna-se possível cada vez mais a adoção deste tipo de contrato que em síntese é praticamente a união dos métodos *Design-Build* (DB) e *Construction Management At Risk* (CMAR).

Figura 5: Fluxograma para contratação Integrated projeto Delivery.



Fonte: (Adaptado de OLIVEIRA; GIACAGLIA, 2018).

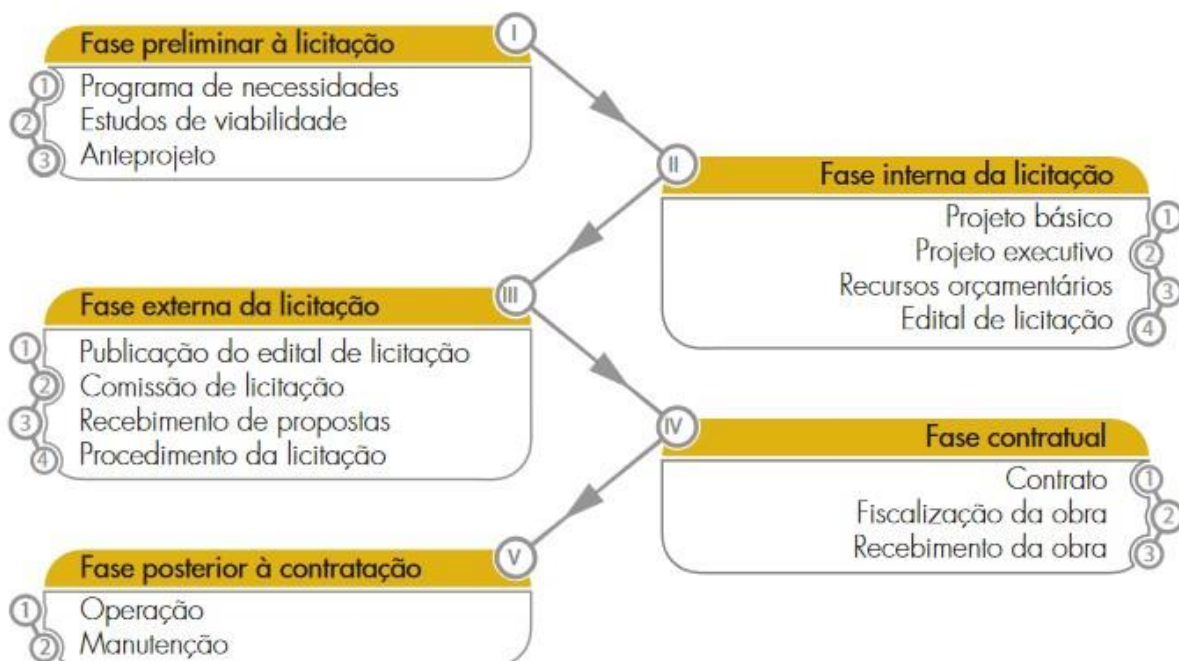
A colaboração multidisciplinar entre projetista, clientes/proprietário e o construtor/empreiteiro, apresentado na Figura 5 advém de um contrato multipartidário que estabelece “três componentes: reembolso de custos para cobrir os custos, incentivos para alcançar ou melhorar as metas de custo do projeto acordado, e recompensas para cumprir os objetivos definidos do projeto” (CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA, 2012).

4 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA PARA CONTRATAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS

No Brasil a legislação para licitação e contrato administrativos de obras públicas atualmente em vigor é a Lei Federal N.º 14.133/2021 (nova lei de licitações e contratos administrativos) que em seu artigo n.º 193 estabelece que no prazo de 2 anos a partir da sua publicação ainda terá efeitos legais a antiga Lei Federal n.º 8.666/1993.

Revisando a literatura e a legislação mencionada de forma mais detidamente no processo de contratação para obras públicas, foi encontrado que o Tribunal de Contas da União apresenta um fluxograma do passo a passo estabelecido pela Lei Federal n.º 8.666/93, apresentado na Figura 6.

Figura 6: Fluxograma de procedimento para contratação de obras públicas brasileiras.



Fonte: Tribunal de Contas Da União (BRASIL, 2013).

Neste processo é apresentado a separação bem delimitada entre a elaboração dos projetos e a construção das obras públicas, onde a elaboração dos projetos básicos e executivos estão alocados na fase interna de licitações, e a construção alocada na fase contratual, dessa forma observa-se a proximidade com o método de contratação *Design-Bid-Build* (DBB) da metodologia BIM.

A fase interna de licitações compostas pelas tarefas de elaboração dos projetos básicos e executivos, também podem ser contratados através de processo licitatório, como uma tarefa desta fase. Os conceitos de projetos básicos e executivos possuem diferenças, onde o primeiro visa caracterizar uma obra ou serviço, a segunda visa fornecer todas as informações para a execução da obra. Segundo o art. 6, inciso IX, da Lei n.º 8.666/93 que defini o termo “projeto básico” como:

[...] conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, **para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços** objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução [...]. (BRASIL, 1993, grifo nosso)

Outra definição importante aqui apresentar é do termo de “projeto executivo” que também é definido pelo art. 6, inciso X, da Lei n.º 8.666/1993 como:

[...] o conjunto dos elementos necessários e suficientes à **execução completa da obra**, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (BRASIL, 1993, grifo nosso)

Com todos os projetos e peças técnicas elaboradas, orçamento e cronograma de execução a administração pública escolherá a modalidade que melhor se enquadra a obra ou serviço, as quais, citamos carta convite, para obras com valores de até R\$ 150.000,00, tomada de preço para obras com valores de até R\$ 1.500.000,00 e Concorrência para obras acima de R\$ 1.500.000,00. Dentro dessas modalidades ainda se tem a separação por dois tipos de critérios de seleção da proposta, cujo primeiro deles o “menor preço” e o segundo “técnica e preço”. (BRASIL, 1993)

A forma de seleção de propostas por técnica e preço é mais utilizado para contratação de empresa especializada para a elaboração dos projetos executivos, tendo como base o projeto básico e suas diretrizes traçadas pelo programa de necessidade, elaborado pela administração pública. Em contrapartida o tipo menor preço é o mais utilizado para a execução das obras públicas, pois a seleção da

empresa para construção, baseada na análise técnica é muito subjetiva o que leva a disputas com análise de recursos atrasando o processo licitatório. A comprovação da técnica para execução de obras é feita através do “Termo de Capacidade Técnica” emitido por outros órgãos ou empresas, que já contrataram com o licitante, e dessa forma a comissão de licitação tem de acreditar no documento apresentado, neste ponto é que surge a subjetividade. Um método de eliminar a subjetividade é a comissão realizar procedimento de vistoria “*in loco*” a fim de atestar a veracidade do documento, entretanto esse procedimento gera um elevadíssimo custo para a administração e um enorme atraso no prazo de conclusão do processo licitatório (BRASIL. 1993).

Embora a seleção da proposta por “menor preço”, seja mais utilizado com o intuito de escolher a proposta mais vantajosa financeiramente, muitas vezes se torna uma escolha equivocada, pois os valores originalmente pactuados podem ser majorados ora por aditivos, ora por superfaturamento e ora por sobrepreços, e portanto, diverge da vontade inicial que é a execução mais econômica. Nestes casos não há limites para o número de aditivos, sejam eles de prazos ou de serviços, o que leva a grandes disputas entre administração/fiscalização e construtor, gerando atrasos e elevação do preço da obra.

4.1 Formas de Contratação pela legislação brasileira

A lei de licitações n.º 8.666/1993 em seu art. 10º estabelece as formas de contratação para obras e serviços de execução direta e indireta, sendo que nesta última se subdivide em empreitada por preço unitário, empreitada por preço global, contratação por tarefa e empreitada integral, onde nesta nova lei (Lei n.º 14.133/2021) em seu art. 46º foram acrescentadas três formas, contratação integrada, contratação semi-integrada e fornecimento de prestação de serviços associadas.

4.1.1 Empreitada por preço unitário

Esse tipo de contratação é utilizado “quando se contrata a execução da obra e serviço por preço certo de unidades de serviços determinados” (CNMP,2017), pode-se entender que esse tipo de contratação é adotado para obras que não se tem com precisão os quantitativos dos serviços a serem executados, ou ainda, serviços que possuem grandes risco de apresentarem necessidades de mudanças, a exemplo tem-se, obras de fundação, obras de terraplenagem, obras canalização, barragens, obras de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário), Obras portuária, dragagens, derrocamento e reformas de edificações.

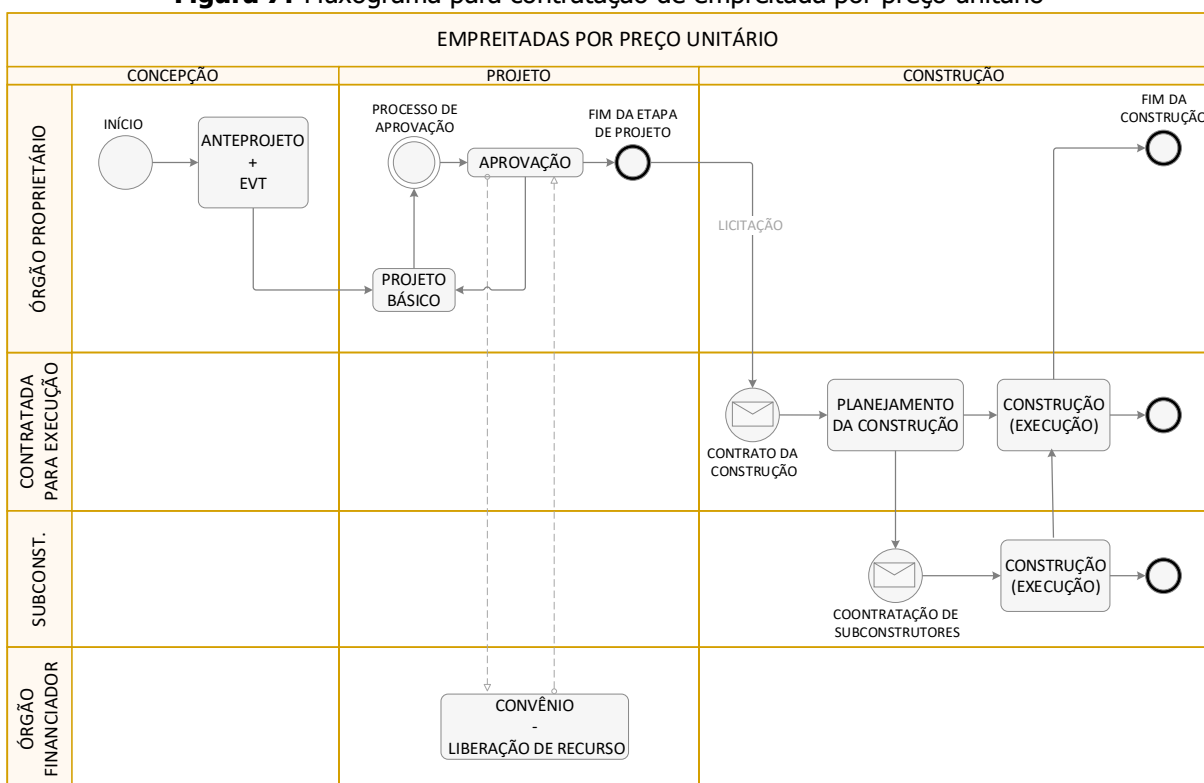
As vantagens deste tipo de contratação são o pagamento apenas pelos serviços efetivamente executado, menor risco para o construtor na medida em que ele não assume risco quanto aos quantitativos de serviços e a obra pode ser licitada com projeto em baixo nível de detalhamento, com uso mínimo de um anteprojeto ou projeto básico (CNMP,2017).

Devido ao nível de imprecisão este regime apresenta desvantagens como rigor nas medições, critérios mais assertivos para medição, acompanhamento mais oneroso e presente, favorece ao “jogo de planilha”³ grandes quantidades de aditivos, preço final de contrato incerto o que dificulta o planejamento financeiro e desequilibra o Estudo de Viabilidade técnica (EVT), grande possibilidade de pleitos entre contratada e administração, entre outras (CNMP, 2017).

Desta forma é possível traçar o seguinte fluxograma da Figura 7, onde a etapa de projeto é totalmente desvinculada da contratação para execução, neste caso, a contratação de execução de obras somente ocorre após a elaboração do projeto básico, em que a administração fornecer as peças técnicas e orçamentos de forma estimativa chegando a uma ordem de grandeza do valor a ser empregado na obra ou serviço, de forma a nortear e embasar o processo licitatório, para que consiga selecionar a proposta mais vantajosa, na modalidade de menor preço.

³ Jogo de planilha pode ser definido como o desequilíbrio econômico-financeiro do contrato em desfavor da Administração mediante mudanças de quantitativos durante a execução da obra. Há três causas principais para a ocorrência do jogo de planilha: licitação da obra a partir de projeto básico deficiente; a ausência de critérios de aceitabilidade de preços unitários no edital; ou a alteração indevida de projetos e especificações.

Figura 7: Fluxograma para contratação de empreitada por preço unitário



Fonte: Arquivo Pessoal

4.1.2 Empreitada por preço global

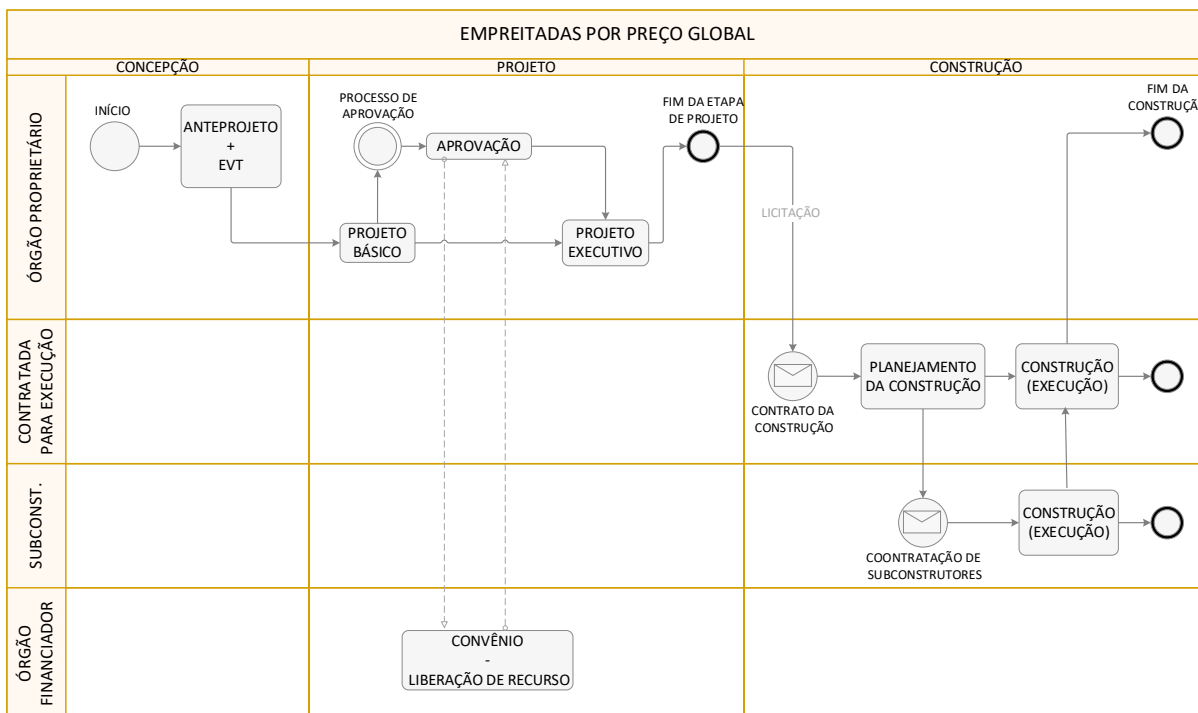
Esse tipo de contratação é utilizado “quando se contrata a execução da obra ou serviço por preço certo e total” (CNMP, 2017), pode-se entender que esse regime é mais adequado a obras e serviços que possuem níveis maiores de detalhamento, ou seja, possui projeto executivo, projeto de produção entre outros que confira exatidão a cada serviço e material a ser empregado, a exemplo de contratação de estudos e projetos, avaliações e pareceres técnicos, obras de superestruturas (acima do solo), construção de edificações e linhas de transmissão.

As vantagens deste regime de empreitada estão diretamente ligadas a um bom planejamento do empreendimento, projetos e execução, e ainda a um cumprimento de metas, pelo grande nível de detalhamento pode-se estabelecer com precisão a entrega da obra sem a possibilidade de ocorrências de atrasos, o que torna muito interessante para a administração pública. Dentre as vantagens pode-se destacar ainda a minimização do risco de pleitos entre as partes, redução do custo com fiscalização pois dessa forma as medições são mais simplificadas realizadas por etapas definidas no cronograma-físico-financeiro (CNMP, 2017)

Neste tipo de contratação o construtor assume um risco maior e, portanto, o valor total da construção pode ser maior que na empreitada por preço unitário devido ao percentual de risco da composição do BDI (Bonificação e Despesas Indiretas) a serem maiores, isto caracteriza uma desvantagem entre outras, como a necessidade de um planejamento e projeto mais elaborado gastando-se um tempo maior nessa etapa do empreendimento (CNMP, 2017).

Desta forma pode-se traçar o seguinte fluxograma da Figura 8 abaixo:

Figura 8: Fluxograma para contratação de empreitada por preço global



Fonte: Arquivo Pessoal

No fluxograma pode ser observado as etapas bem delimitadas entre a fase de projeto e construção, pois a contratação da construção somente ocorre após a conclusão da etapa de projeto, em especial após o detalhamento de todo o projeto (projeto executivo), fase esta em que há uma maior dedicação e atenção dos projetistas, para com precisão detalhar cada recurso a ser empregado na construção aproximando-se ao orçamento do valor real da obra.

4.1.3 Empreitada Integral

A empreita integral é utilizado “quando se contrata um empreendimento em sua integralidade, compreendendo todas as etapas das obras, serviços e instalações

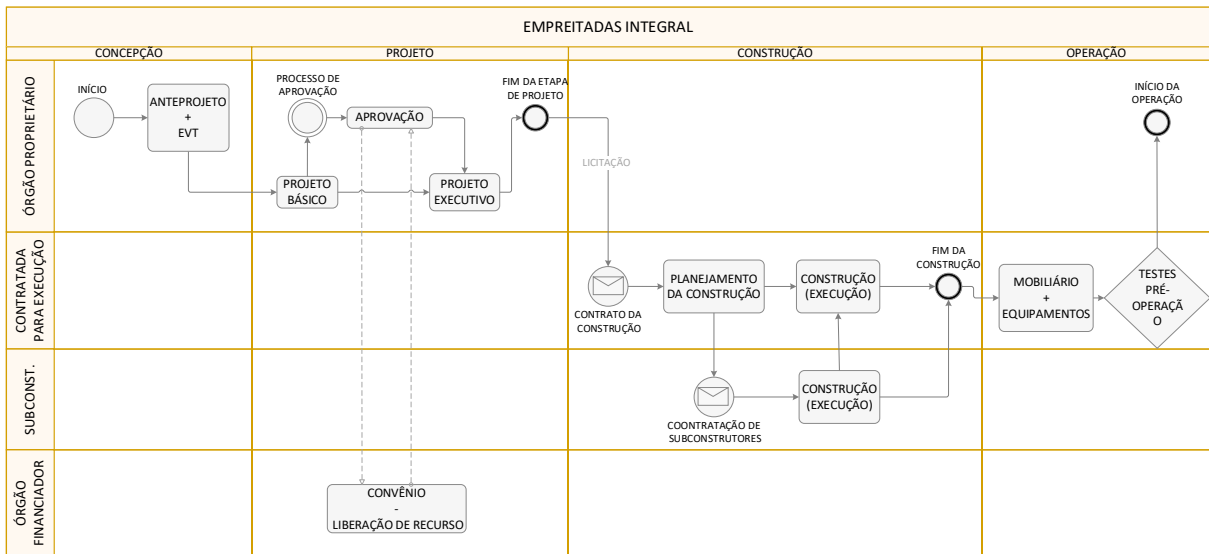
necessárias à sua operação” (BRASIL, 2013), pode-se entender que este regime é uma espécie de variação da empreitada global, onde é acrescentado aqui os mobiliários e equipamentos, ou seja, fazendo uma breve comparação com o termo popular “compra de porteira fechada”. O termo empreendimento empregado na definição suplanta a necessidade de apenas construir, mas sim, colocar todos os equipamentos e mobiliários em condições e operação, seguindo uma diretriz e todas suas especificações constantes nos cadernos de especificações e memoriais descritivos da obra. A exemplo de empreendimentos que utilizam este regime são, empreendimentos escolares e creches, empreendimentos hospitalares e centros de saúde, empreendimentos esportivos entre outros.

Uma vantagem deste regime, para a administração pública é que toda a responsabilidade da construção do empreendimento incluindo o fornecimento de bens mobiliários e equipamentos e os testes de pré-operação é do contratado, onde a partir da entrega a administração inicia a operação imediatamente. Dentre outras vantagens pode-se verificar a fácil responsabilização e solicitação de correção de possíveis erros e falhas, pois apenas um fornecedor deverá ser acionado. Outra vantagem é a redução do tempo de conclusão do empreendimento, pois reduz o número de licitações a serem realizadas e o custo com fiscalização, tendo em vista que caso não fosse utilizado este método a administração terá de licitar uma a uma a construção, o mobiliário e os equipamentos.

Nesse caso, a desvantagem para a administração pública é alto valor do empreendimento, pois os percentuais de riscos associados ao empreendimento pagos a contratada são maiores.

Pode-se, então, desenhar um fluxograma para este tipo de contratação conforme Figura 9, onde se verifica o surgimento de uma nova etapa a operação, onde o contratado devera realizar o fornecimento, instalação e teste dos mobiliários e equipamentos, esse regime é uma contratação macro do empreendimento.

Figura 9: Fluxograma para contratação de empreitada integral



Fonte: Arquivo Pessoal

4.1.4 Contratação por tarefa

A utilização deste método se dá “quando se contrata mão-de-obra para pequenos trabalhos a preço certo” (BRASIL, 2013), entende-se que muitos desses serviços nem precisam ser licitados, por ser serviços de pequena monta, ou pode ser pago com verbas denominadas de “pronto pagamento”. Neste precisam estar bem descritos todas as tarefas que serão realizadas sendo somente utilizado quando se enquadrar nas definições de serviços de engenharia realizando manutenções, consertos, reparos, adaptações, conservação e outros.

Um exemplo desse método é a contratação de eletricitista para realizar reparos nas instalações elétricas de tomadas e troca de lâmpadas de uma determinada escola.

Para este método não é possível desenhar um fluxograma padrão que caracterize o formato de contratação.

4.1.5 Contratação integrada

A contratação integrada é uma novidade da nova lei de licitações, sendo definido pelo inciso XXXII do art. 6º da lei n.º 14.133/2021 como:

[...] regime de contratação de obras e serviços de engenharia em que o contratado é responsável por elaborar e desenvolver os projetos básico e executivo, executar obras e serviços de engenharia, fornecer bens ou prestar serviços especiais e realizar montagem, teste, pré-operação e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto. (BRASIL, 2021)

Dessa forma pode-se compreender que neste regime, a contratada terá a responsabilidade pelo desenvolvimento de todo o empreendimento desde o projeto, construção podendo ou não fornecer as mobílias e os equipamentos, ou seja, possui uma abrangência para situações que não são amparadas pelo regime de empreitada integral, incluindo a etapa de elaboração dos projetos básicos e executivos (BRASIL, 2021). Isso flexibiliza o rigor legal, possibilitando que a administração pública tenha mais oportunidades de construir seus empreendimentos da forma que apresenta uma maior qualidade, pois desta forma a contratada terá obrigação de colocar todas as instalações e equipamentos em perfeitas condições de uso.

Algumas particularidades são apresentadas para a utilização deste regime, a primeira delas é que no edital obrigatoriamente contemplará o anteprojeto e a matriz de alocação de risco entre o contratante e a contratada, para que a contratada tenha ciência dos riscos associados para que possa planejar suas propostas (BRASIL, 2021).

Dentre algumas vantagens da utilização deste método pode-se destacar e a redução de pleitos e aditivos no contrato uma vez que o contratado elaborará as peças técnicas do projeto, que será aprovado pela administração de acordo com a ressalva constante no parágrafo 3º do art. 46 da nova lei de licitações, vejamos:

Na contratação integral, após a elaboração de projeto básico pelo contratado, o conjunto de desenhos, especificações, memoriais e cronograma físico financeiro deverá ser submetido à aprovação da administração, que avaliará sua adequação em relação aos parâmetros definidos no edital e conformidade com as normas técnicas, vedadas alterações que reduzam a qualidade ou a vida útil do empreendimento e mantida a responsabilidade integral do contratado pelos riscos associados ao projeto. (BRASIL, 2021)

Das vantagens ainda pode ser citado, a celeridade em concluir a construção devido à redução de pleitos, redução da intensidade de fiscalização, redução da possibilidade de atrasos na conclusão da obra o que possibilita à administração o cumprimento de metas.

Embora existam grandes vantagens na adoção desta forma, é importante elencar também algumas desvantagens, sendo a primeira delas o risco da ocorrência de sobrepreços devido a elaboração lacunosa do anteprojeto, e pela perda da capacidade de controle itemizado dos serviços, onde o contratado terá mais oportunidades de “maquiar” as informações levando a estimular a lucratividade com a diminuição da qualidade do objeto (NOHARA, 2021).

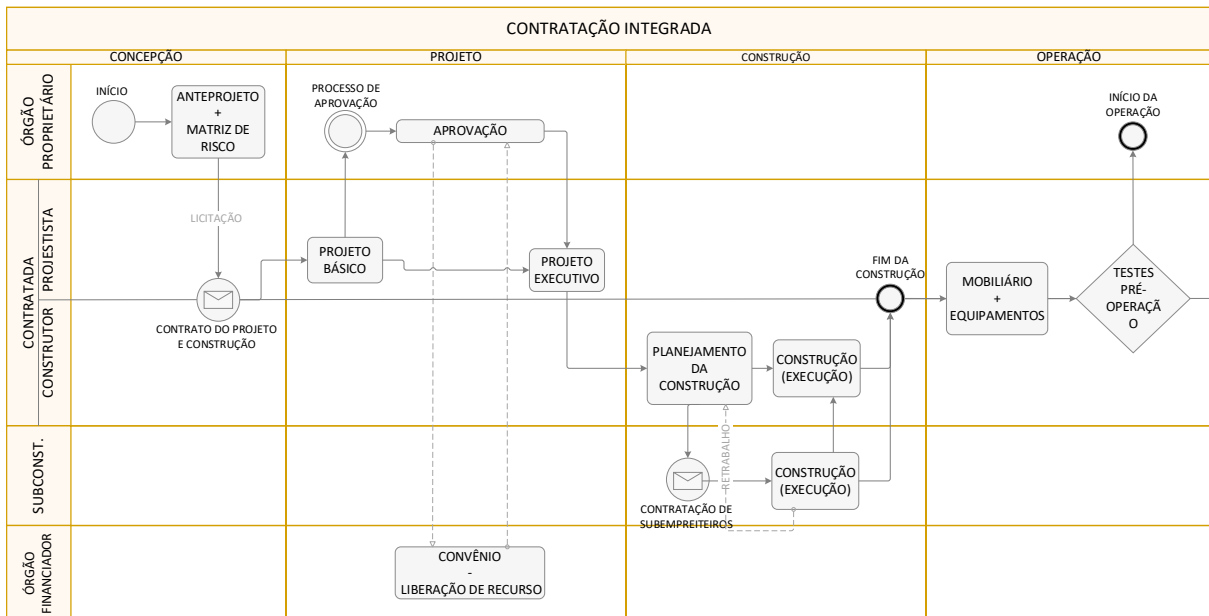
Neste os licitantes apresentam suas propostas com valores estimados dentro de um conceito criado e projetado, de forma que, atenda o programa de necessidades, estudos de viabilidade técnica, o anteprojeto de engenharia, e aos requisitos constantes no edital

Dessa forma a administração fará uma escolha da melhor proposta, levando-se em consideração o conceito, projeto de engenharia e o valor total do empreendimento, pois haverá diversos tipos de propostas, com diferentes aspectos, sejam eles construtivos, operacionais entre outras, pode-se fazer aqui de uma forma metafórica, a criação de uma sena como se a administração estivesse escolhendo um empreendimento vendido em planta, comportando-se como uma pessoa física que estivesse escolhendo, por exemplo, uma casa para comprar.

O que se idealiza nesta forma de contratação é a construção mais barata e a redução do prazo de execução, o qual será mais interessante para a administração, no entanto, diversos cuidados devem ser previstos pela administração no momento da formulação do processo de contratação para que não se torne o adverso à idealização (NOHARA, 2021).

Dessa forma desenha-se o seguinte fluxograma da Figura 10 que se observa um encurtamento das atividades e uma concentração maior na contrata, que poderá subcontratar projetos, etapas de execução, entre outros, para que consiga concluir no tempo estimado pela administração, cumprindo suas metas.

Figura 10: Fluxograma para contratação integrada



Fonte: Arquivo Pessoal

4.1.6 Contratação semi-integrada

Este regime de contratação é uma variação intermediária entre os regimes de empreitada e o regime de contratação integrada, que se pode ver pela definição dada pelo inciso XXXIII do art. 6º da nova lei de licitações, vejamos:

[...] regime de contratação de obras e serviços de engenharia em que o contratado é responsável por elaborar e desenvolver o projeto executivo, executar obras e serviços de engenharia, fornecer bens ou prestar serviços especiais e realizar montagem, teste, pré-operação e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto. (BRASIL, 2021)

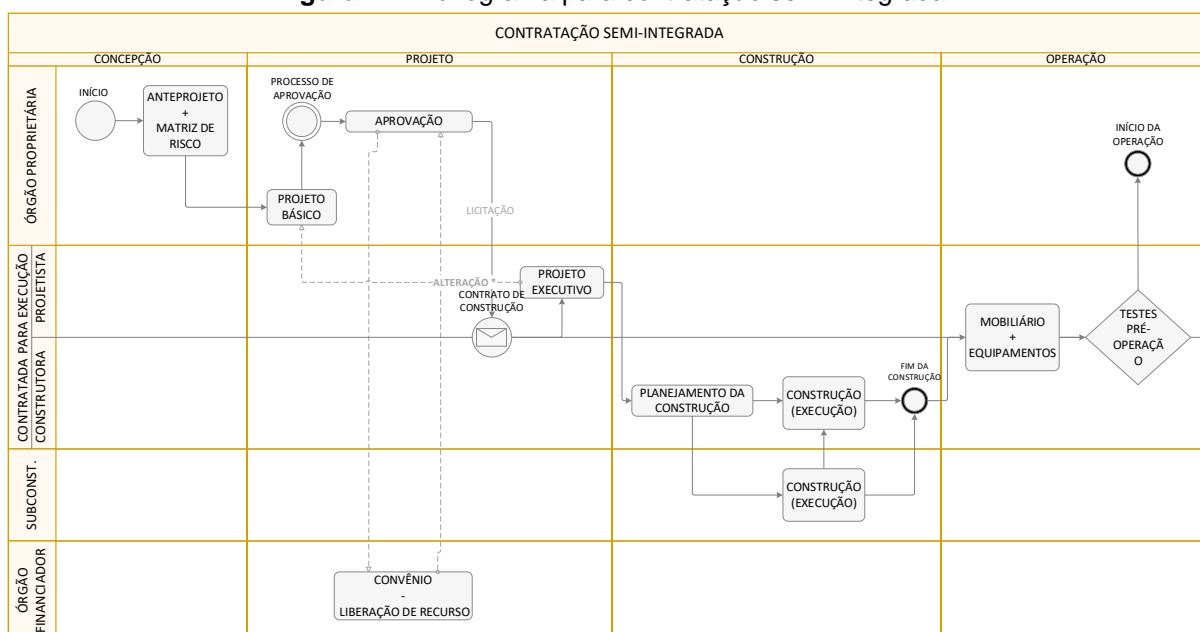
Portanto, essa definição difere da forma de contratação integrada em relação ao desenvolvimento do projeto básico, sendo que, na contratação semi-integrada o órgão público fornecerá o projeto básico. Uma ressalva apresentada na nova lei segundo o parágrafo 5º do art. 46 da Lei Federal n.º 14.133/2021, senão vejamos:

Na contratação semi-integrada, mediante prévia autorização da administração, o projeto básico poderá ser alterado, desde que demonstrada a superioridade das inovações propostas pelo contratado em termos de redução de custos, de aumento da qualidade, de redução do prazo de

execução ou a facilidade de manutenção ou operação, assumindo o contratado a responsabilidade integral pelos riscos associados à alteração do projeto básico. (BRASIL, 2021)

Com estas definições e prescrições da lei podem ser traçadas as etapas no fluxograma funcional apresentado na Figura 11, o processo de contratação e os produtos a serem entregues por cada órgão envolvido para concretização da construção.

Figura 11: Fluxograma para contratação semi-integrada



Fonte: Arquivo Pessoal

Uma das vantagens deste regime está relacionado à definição exata do objeto, (empreendimento) e estimativa de custo do empreendimento pelo órgão da administração pública, tendo clareza do que se pretende construir transferindo o detalhamento ao contratado, que fara antes de qualquer serviço uma compatibilização de todos os projetos de engenharia elaborado, podendo apresentar inovações técnicas e tecnológicas ao empreendimento sendo outra vantagem pois haverá um aumento da competitividade pelas diferentes inovações que possam surgir no decorrer do processo de contratação, sendo que o paragrafo 5º do art. 46 da nova lei, condiciona alguns fatores para alteração do projeto básico como redução de custo, aumento de qualidade, redução de prazo de execução; ou

facilidade de manutenção e operação (NOHARA, 2021). Fazendo-se aqui uma observação importante quanto aos cuidados que se deve ter ao analisar inovações que reduzam custos para evitar a perda da qualidade do objeto. Nesta forma a administração ainda se mantém no controle itemizado dos serviços evitando o risco de sobrepreço e jogos de planilhas, e mais, o prazo para este tipo de contratação é menor se comparado com a contratação integrada, onde na primeira é de 35 dias e na segunda 60 dias, se tornando uma das formas mais interessantes para a administração.

Das desvantagens deste regime é quanto à possibilidade de a administração cair no “conto do vigário”, onde determinado licitante possa apresentar soluções técnicas que na verdade pode gerar um risco à qualidade ou manutenção e operação do objeto e neste caso a administração deverá possuir técnicos capacitados para auxiliar os agentes públicos de contratação, responsáveis pela condução da licitação, de forma a equilibrar o estado da arte e evitar as más intenções em ludibriar os agentes de contratação.

4.1.7 Fornecimento e prestação de serviços associados

Esta é a forma mais complexa de todas as contratações, pois é uma variação dos demais regimes de contratação, onde inclui-se a manutenção e/ou operação do objeto contratado por tempo determinado, vejamos o que diz o inciso XXXIV do art. 6º da nova lei de licitações:

[...] regime de contratação em que, além do fornecimento do objeto, o contratado responsabiliza-se por sua operação, manutenção ou ambas, por tempo determinado. (BRASIL, 2021)

Em especial para obras públicas a complexidade está exatamente em determinar na etapa de contratação a forma e as particularidades com a qual a administração irá custear as fases de manutenção e operação, se nem mesmo o objeto está bem definido. Pode-se comparar de forma precária à uma “mini-concessão”, de forma a assegurar uma qualidade das obras e serviços a serem fornecidos, pois o contratado terá maior cuidado na etapa de elaboração dos projetos engenharia e na etapa de construção para garantir que a manutenção e

operação não venham tornar-se onerosa pela perda da qualidade do objeto (LOUREIRO, 2019).

Esta forma terá dois marcos muito importantes, o primeiro é a entrega o objeto inicial, caracterizada pelo fornecimento do objeto (construção) e bens (mobiliário e equipamentos) que será verificado pela administração quanto a qualidade e autorização para iniciar as operações. O segundo marco é a prestação dos serviços, caracterizado pela operação do empreendimento que segundo o art. 113 da lei n.º 14.133/2021 terá o prazo limitado de 5 (cinco) anos para operação, podendo ser prorrogado por igual período conforme prescrito no art. 107 da mesma lei (BRASIL, 2021).

Este regime a legislação não deixa claro o formato para o fornecimento do objeto inicial, a conceituação do regime tem foco na manutenção e operação do empreendimento, o que se pode observar que para o fornecimento do objeto inicial, a possibilidade de utilizar de forma equivalente aos procedimentos dos seguintes regimes: de empreitada integral onde a administração fornecerá os projetos de engenharia em nível executivo, o regime de contratação integrada onde o contratado desenvolverá os projetos de engenharia em nível básico e executivo e o regime de contratação semi-integrada, onde a administração fornecerá o projeto de engenharia em nível básico e a contratada desenvolverá os projetos em nível executivo.

Com a obscuridade quanto a forma com que será desenvolvida o objeto inicial, ao que parece, ficará a cargo da discricionariedade administrativa a escolha quanto ao fornecimento ou não dos projetos de engenharia e, portanto, não se consegue desenhar o fluxograma funcional.

4.2 Implementação da metodologia BIM no Brasil

No Brasil a metodologia BIM está sendo implantada por iniciativas do Governo Federal que através do Decreto Federal n.º 10.306/2020 estabeleceu a obrigatoriedade do uso de BIM nas obras públicas federais diretas e indiretas.

A implementação será constituída de três fases sendo a primeira iniciada em 1º de janeiro de 2021 com a utilização de plataformas computacionais BIM para desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia, referentes as construções novas, ampliações e/ou reabilitações. (BRASIL, 2020)

A segunda fase está marcada para ter sua implantação na data de 1 de janeiro de 2024, onde deverá ser adotado as plataformas BIM para, além do desenvolvimento de projetos, utilizar para a gestão das obras, realizando orçamento, planejamento, controle, fiscalização e acompanhamento da execução das obras. (BRASIL, 2020)

A terceira e última fase está marcada para ter sua implantação a partir de 1 de janeiro de 2028, que deverá utilizar plataformas BIM para as necessidades do pós-obra, ou seja, para o gerenciamento de operação e facilities das edificações que já tenham sido adotado alguma aplicação em plataformas BIM. (BRASIL, 2020)

A partir dessa determinação somente dois Estados brasileiros se despontaram na corrida de implantação do BIM atualmente, sendo eles Santa Catarina e Paraná os quais se utilizaram de um laboratório conhecido por LaBIM onde utilizaram os técnicos treinados na utilização de plataformas BIM para projetos criando padronizações, classificações e métodos para entregas de projetos de obras públicas inclusive publicando cadernos de especificação de projetos BIM (SEIL, 2018)

5 MÉTODO E PROCEDIMENTO DE PESQUISA

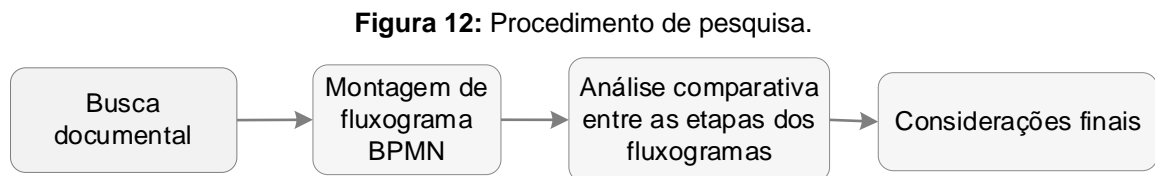
A metodologia adotada neste estudo, por ser um tema relativamente novo no mercado da construção civil brasileira quanto a aplicação da metodologia BIM e ainda pela recente sanção da nova lei de licitações optou-se pelas buscas por meio eletrônico, em sites como Google Acadêmico e na Web, através de algumas palavras chaves com o objetivo de encontrar artigos científicos, trabalhos acadêmicos, livros, revistas em outros documentos que pudesse conter informações que ajudasse elaborar os fluxogramas dos regimes de contratação de forma a aplicar métodos de análises qualitativas e comparativas por ser um trabalho de levantamento de informações teóricas e conceituais.

Segundo OLIVEIRA (2011 apud MALHOTRA, 2001):

[...] a pesquisa exploratória é utilizada em casos em que é necessário definir o problema com maior precisão. O seu objetivo é prover critérios e compreensão. Tem as seguintes características: informações definidas ao acaso e o processo de pesquisa flexível e não estruturado. A amostra é pequena e não-representativa e a análise dos dados é qualitativa. As

constatações são experimentais e o resultado, geralmente, seguido por outras pesquisas exploratórias ou conclusivas.

Este trabalho, sendo uma pesquisa exploratória de análise documental teve o seguinte procedimento, utilizado para realização do estudo é apresentado na Figura 12 abaixo:



Fonte: Arquivo Pessoal

No processo de análise comparativa, utilizou-se da experiência profissional do investigador com atuação na área pública, e da observação das etapas desenhadas nos fluxogramas, de cada regime de contratação, verificando as semelhanças entre os regimes de contratação regulamentado pela nova lei de licitações e os métodos de contratação da metodologia BIM.

6 RESULTADOS

Os resultados obtidos da pesquisa da literatura foram todos desenhados e apresentados nos capítulos 3 e 4, respectivamente, os métodos de contratação pela metodologia BIM, e os regimes de contratação regulamentados pela nova lei de licitações, para facilitar a compreensão do leitor.

Todos os métodos de contratação pela metodologia BIM, são considerados contratos relacionais e as diferenças fundamentais estão relacionadas na forma como ocorre as colaborações entre os envolvidos, baseadas na confiança e na transparência das informações. (OLIVIEIRA: GIACAGLIA, 2018).

6.1 Comparação entre o método Design-Bid-Build e os regimes regulamentados pela lei de licitações e contratos administrativos

Comparando o fluxograma da Figura 2 acima com a Figura 6 podemos observar que são muito semelhantes os procedimentos, pois se apresenta bem delimitado por fases o que caracteriza a separação de todos os envolvidos no processo, no entanto, pode-se identificar que no momento em que cada envolvido inicia suas atividades pode ocorrer a identificação de falhas nos resultados dos envolvidos anteriores, havendo assim um grande risco de retrabalhos. Como já apresentado na revisão de literatura este tipo de contratação geram elevados custos devido as falhas no processo, gerando uma grande quantidade de adequações e atrasos nas obras.

Observado as disposições tanto da lei federal n.º 14.133/2021 quanto a lei Federal n.º 8.666/93 ambas já aplicavam o método Design-Bid-Build antes mesmo sua conceituação, na verdade esse método é o mais antigo e difundido no meio das construções civis. A metodologia BIM simplesmente desenvolveu adequações para a melhoria da práxis empregada pelos construtores.

No Brasil é notório ouvir falar que houve necessidades de aditivos de serviços e prazos para que as empresas construtoras concluíssem a execução da obra. O próprio órgão de controle TCU apresentou em um relatório as principais irregularidades (Tabela 2) e os percentuais de ocorrência nas obras públicas objeto de auditoria, no período de 2011 a 2014.

Tabela 2: Principais irregularidades em obras públicas de auditoria FCA entre 2011 e 2014.

	Evidências de auditoria	Número de descobertas			Auditorias	
		Quant.	%	% accu.	Quant.	%
1	Acima do preço / sobretaxa	415	15,8	15,8	253	38
2	Projeto básico / executivo pobre / desatualizado	341	13	28,9	255	38
3	Má supervisão ou falta de supervisão	291	11,1	40	77	12
4	Existência de atrasos injustificáveis em obras e serviços	195	7,4	47,4	48	7
5	Execução de serviços de baixa qualidade	131	5	52,4	42	6
6	Restrições em licitações competitivas	115	4,4	56,8	95	14

7	O não cumprimento dos requisitos legais e técnicos de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida	88	3,4	60,2	17	3
8	Orçamento de licitação / contrato / aditivo incompleto ou inadequado	69	2,6	62,8	63	9
9	Outros achados com porcentagem menor que 2%	974	37,2	100		
Total		2619			668	

Fonte: (MATOS; MIRANDA, 2018).

Fica evidente que este método, embora ainda muito utilizado, não se apresenta com a melhor solução para contratação de obras, quando seu objetivo é construir ao menor preço, e mais que isso fica redundante observar que o processo de contratação objetivava construir com economicidade e os dados da tabela abaixo, apresenta em primeiro lugar dentre as irregularidades o quesito de sobretaxa, ou seja, elevando os custos da construção, no entanto essa sobretaxa é causada pela deficiência dos projetos por não serem desenvolvidos com integração ou seja não estar compatibilizados, e também por deficiência na leitura e interpretação das peças técnicas.

Como a aplicação do Decreto Federal n.º 10.306/2020 a intenção do Governo é buscar a integração e a compatibilização de projetos, nesse primeiro momento, para que as construções tenham mais qualidade. Esse é um ponto em que as plataformas de desenvolvimentos de projetos em BIM vêm contribuir para o uso deste método.

Comparativamente os regimes de contratação por empreitada por preço unitário, empreitada por preço global e empreitada integral se assemelha ao método DBB, onde observamos que a separação completa das fases apresenta falhas, conforme aquelas apresentadas pelo TCU dentre outras, o que não permitiu a colaboração de todos os envolvidos em cada fase de desenvolvimento do empreendimento não se tornando a melhor opção para contratações de obras públicas, fato é, que a fragmentação das etapas, verifica-se a entrada e saída de novos indivíduos a cada etapa em que a transferência de informações, experiências e histórico do empreendimento não realizada com precisão, pois muitas dessas informações não foram (ou são) registradas o que leva a diversos ocorrências de erros técnicos.

A tecnologia BIM certamente trará muitos benefícios e reduzirá significativamente as irregularidades nas obras públicas, pela possibilidade de compatibilização dos projetos, através de softwares apropriados, que permitirá aos projetistas a criação de soluções enquanto ainda na fase de projeto, conseguindo elaborar peças técnicas com maiores riquezas de detalhes, o que facilitará a compreensão e execução das obras, principalmente pela possibilidade de elaborar orçamentos automatizados, e o fator mais importante será a transferência dos arquivos contendo o modelo federado⁴, que poderão ser lidos em plataformas BIM, permitindo a todos os envolvidos, além de visualizar, registrar todas informações importantes compondo o histórico do empreendimento desde a fase de conceituação até a fase de operação e manutenção.

6.2 Comparação entre o método Design-Build e os regimes regulamentados lei de licitações e contratos administrativos.

Este é um método de contratação criado pela metodologia BIM, não poderia ser aplicado nas obras públicas brasileiras, até data da sanção da nova Lei de licitações e contratos administrativos, por observar, que a estrutura de desenvolvimento do empreendimento e feita por uma integração/comunicação entre projetistas, construtores e clientes ou órgão público.

Este método bem sofisticado só possui sucesso com o uso das plataformas de integração e compatibilização de projetos e gestão de execução de obras, no entanto, as vantagens deste método são inúmeras tanto do ponto de vista técnico, gerencial e jurídico, pois como é realizado somente um contrato para projeto e construção o órgão proprietário terá um único responsável em caso de falha, erros e omissões.

Do olhar técnico como a participação do empreiteiro no processo de elaboração e detalhamento dos projetos este já entende as necessidades de equipamentos, materiais e soluções técnicas a serem planejadas, e muitas vezes

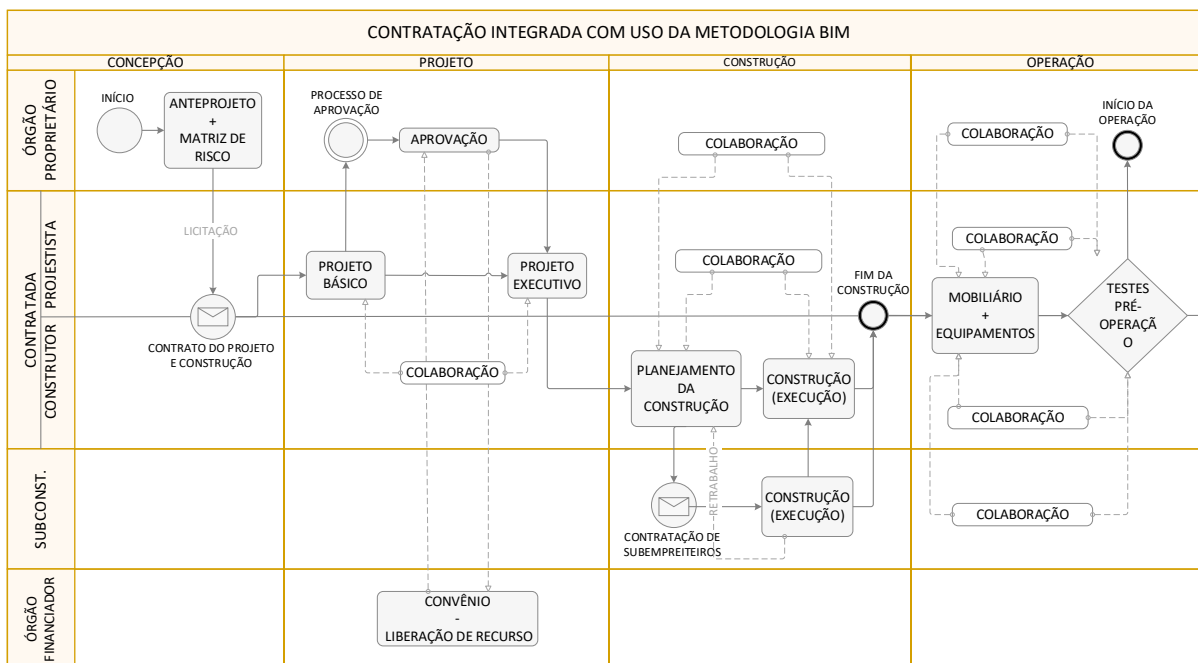
⁴ Modelo Federado é a união de todos os modelos das disciplinas realizada pelos projetistas unificados em um único ambiente virtual no qual compõem um empreendimento. Neste todas as informações de projetos, especificações de materiais e serviços, quantitativos e orçamentos, e demais informações pertinentes ao empreendimento.

apresentando soluções mais viáveis e econômicas dentro da realidade a qual está inserida a construção, isso reduz custos e prazos.

A nova lei de licitações (Lei Federal n.º 14.133/2021) traz novidade que de certa forma permitiu as administrações públicas aplicar este método, o que na norma é apresentado como “contratação integrada”, porém como na presente data, tenha transcorrido somente, cerca de oito meses ainda não foi regulamentado a forma com a qual os órgãos deverão aplicar, nem mesmo os procedimentos e documentações que serão exigidas dos licitantes, mostrada no item 3.2.2, é possível identificar que este método de contratação DB reduz significativamente o risco de retrabalho e a volta no processo de elaboração de projetos, se comparado com o método DBB, entretanto, se isso ocorrer é a equipe DB que irá arcar com os custos, pois isto ficará no risco do contrato, não atingindo, portanto, as contas públicas, com a disputa de aditivo de serviço. O único risco que a administração pública poderá correr é quanto ao atraso da entrega da obra, sendo que nesse caso basta o órgão contratante aplicar cláusulas de penalidades e sanções administrativas.

No regime de contratação integrada foi possível aplicar as colaborações dos envolvidos no empreendimento de forma a verificar a semelhança com o método DB, conforme ilustrado na Figura 13, podendo ser verificado que há possibilidades de colaboração de todos os envolvidos em qualquer fase do empreendimento.

Figura 13: Contratação integrada com aplicação das colaborações do método DB.

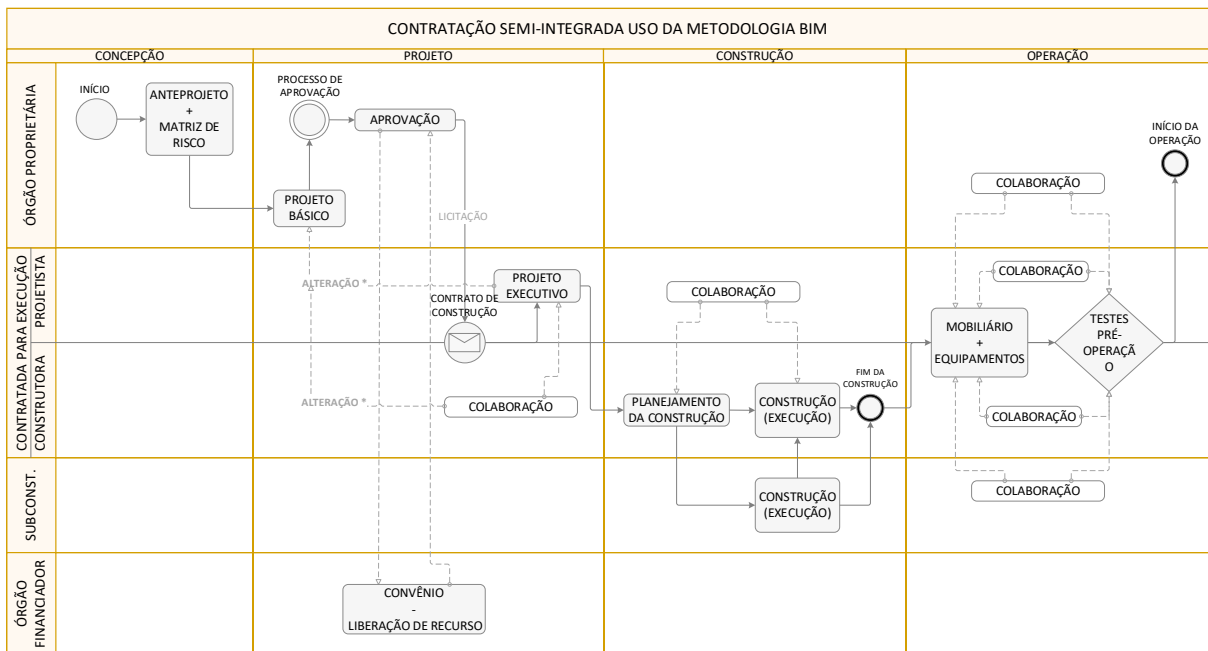


Fonte: Arquivo Pessoal

Essa colaboração traz um amadurecimento e uma melhoria na qualidade do desenvolvimento do empreendimento, por facilitar a aplicação dos diferentes pontos de vista dentro de todas as etapas, desde o projeto à operação, reduzindo a possibilidade de ocorrência de falhas técnicas como aquelas identificadas pelo TCU, quanto ao quesito que ocorreram, frequentemente, nas construções públicas que é a execução de serviços com baixa qualidade, isso aconteceu muitas vezes, por deficiência no projeto ou na interpretação do projeto, durante a execução, e que levaram a grandes disputas jurídicas para identificar as responsabilizações, e que em muitos casos, são falhas do órgão contratante, pela falta de técnica ao compatibilizar os projetos, falhas na execução por falta de detalhamento ou informações, falhas de projetos inadequados para o tipo de construção, como ocorre muitas vezes em projetos de fundações, falhas na fiscalização, acarretando ao órgão arcar com os custos dos reparos.

No regime de contratação semi-integrada foi possível aplicar as colaborações em alguns momentos, sendo eles, a partir do desenvolvimento dos projetos executivos até a fase de operação. Na Figura 14 pode ser observado que, as colaborações estão nos momentos mais importantes do desenvolvimento do empreendimento, com a possibilidade de poder alterar o projeto básico demonstrando a superioridade das inovações, redução de custo, redução de prazo e ou facilidade de manutenção e operação, pode-se dizer que este regime de contratação é semelhante ao método DB, com uma grande particularidade onde o proprietário fornecerá uma quantidade maior de informações sobre o empreendimento, através da elaboração do projeto básico, possibilitando aos contratados uma maior compreensão das necessidades do proprietário, fazendo-se melhorias na concepção do empreendimento a ser construído.

Figura 14: Contratação semi-integrada com aplicação das colaborações do método DB.



Fonte: Arquivo Pessoal

6.3 Comparação entre o método Construction Management At-Risk e os regimes de contratação pela lei de licitações e contratos administrativos.

Este método tem como base a contratação de um gerente de construção que exercerá, inicialmente, as atividades de consultoria para o proprietário, colaborando no processo de elaboração de projetos, auxiliando na escolha de materiais e métodos construtivos, e no segundo momento se torna um empreiteiro principal, dessa forma podemos compará-lo com as práticas aplicadas na construção civil conhecidas como execução por administração.

Não foi possível identificar na legislação brasileira uma forma de contratação de obras públicas que se assemelhe a este método, provavelmente pelo fato de que no regime de contratação integrada o construtor inicialmente exercerá o papel de gerente de construção. E nos demais regimes de contratação não há colaboração entre os envolvidos.

6.4 Comparação entre o método Integrated Project Delivery e os regimes regulamentados pela lei de licitações e contratos administrativos.

A característica principal e distintiva, deste método, é a inclusão da participação precoce do órgão homologador no início do processo de elaboração dos projetos, evitando assim a possibilidade de qualquer retrabalho. Essa colaboração do órgão, embora não seja uma contratação propriamente dita, fornecer informações de experiências de outros empreendimentos homologados pelo órgão da tentativa de evitar erros e burocracias desnecessárias, além de passar segurança ao órgão quanto ao desenvolvimento dos trabalhos do empreendimento, o que facilita a tramitação da documentação do empreendimento.

Quanto a aplicação deste método no Brasil, somente, há possibilidade no setor privado, uma vez que não consta nenhuma norma que trate deste assunto, e ainda mais que para a aplicação no setor público, poderá se confundir duas posições do órgão público, como a posição de proprietário e a de órgão homologador, e nessa toada, irá se confundir com o método Design-Build.

7 CONCLUSÃO

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na tentativa de identificar o caminho crítico e os obstáculos para aplicação da metodologia BIM nos processos de contratação de obras públicas brasileiras é possível encontrar na literatura formas de contratação pela metodologia, e também as estabelecidas pela legislação brasileira, podendo realizar as análises comparativas, observando que existem pequenos detalhes em dispositivos legais como exemplo do inciso I do art.14 da Lei Federal n.º 14.133/2021 que impede o autor do anteprojeto, projetos básicos ou executivos de disputar a licitação ou participar da execução do contrato de construção da obra, onde conclui-se, a necessidade de pequenas modificações no texto da lei de forma a deixar mais claro

a intenção do legislador, e ainda criar métodos que permita a existência da colaboração entre os envolvidos.

Por outro lado, a legislação traz algumas novidades interessantes que podem facilitar a aplicação das metodologias BIM nas contratações, entretanto, precisam ser regulamentados os procedimentos e os dispositivos para que possam ser aplicados, em especial o regime de contratação integrada, que permitira um desenvolvimento colaborativo entre os envolvidos no empreendimento público.

Por ser uma lei recentemente sancionada não encontramos nenhuma obra licitada com os novos métodos de contratação, que pudesse embasar uma análise mais crítica. A experiência brasileira mais próxima de uma contratação que permitisse a colaboração dos envolvidos foram as construções dos estádios utilizados para os eventos esportivos da Copa do Mundo de 2014, com base na Lei Federal n.º 12.462/2011 que instituiu o regime diferenciado de contratações, que foram noticiários na mídia, as quais, pode-se concluir que foi um verdadeiro desastre técnico pois os construtores e projetistas não tiveram experiências em trabalhar de forma colaborativa.

Por fim, a bibliografia consultada mostra que a metodologia BIM e suas formas de contratação geram benefícios para as construções, e em especial, para as construções públicas, com redução de custo, redução de prazo de execução, melhoria na qualidade dos projetos e orçamentos mais assertivos, e que o Brasil com a adoção dessa política desenvolvimentista, divulgando a implementação da metodologia BIM, contribuirá para que a construção civil brasileira de um passo em direção a versão 3.0 da indústria rompendo com os métodos tradicionais de contratação de forma a elevar o nível técnico da construção civil em geral.

7.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A partir deste trabalho, foi possível identificar a necessidade de realização de novos estudos mais aprofundados no tema a serem realizados em trabalhos futuros os quais deixo como sugestão os seguintes:

- Realização de estudos de caso, em especial, sobre a aplicação dos regimes de Contratação integrada e Contratação Semi-Integrada, comparando-os com os métodos de contratação BIM;

- Utilização de softwares paramétricos para elaboração de projetos e documentos técnicos de empreendimentos públicos;
- Compatibilização de projeto e construção em empreendimentos públicos;
- Os impactos causados na fase de construção de empreendimentos públicos desenvolvidos em processos colaborativos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei federal n.º 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 Públicas e dá outras providências**. Brasília, DF, 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm>. Acesso em: 28 de ago. 2021.

BRASIL. Lei federal n.º 14.133, de 1 de abril de 2021, **Lei de licitações e Contratos Administrativos**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.133-de-1-de-abril-de-2021-311876884>>. Acesso em: 28 de ago. 2021.

BRASIL. Lei federal n.º 12.462, de 04 de agosto de 2011, **Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas - RDC; altera a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, a legislação da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) e a legislação da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero); cria a Secretaria de Aviação Civil, cargos de Ministro de Estado, cargos em comissão e cargos de Controlador de Tráfego Aéreo; autoriza a contratação de controladores de tráfego aéreo temporários; altera as Leis nºs 11.182, de 27 de setembro de 2005, 5.862, de 12 de dezembro de 1972, 8.399, de 7 de janeiro de 1992, 11.526, de 4 de outubro de 2007, 11.458, de 19 de março de 2007, e 12.350, de 20 de dezembro de 2010, e a Medida Provisória nº 2.185-35, de 24 de agosto de 2001; e revoga dispositivos da Lei nº 9.649, de 27 de maio de 1998**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12462.htm>. Acesso em: 28 de ago. 2021.

BRASIL. Decreto federal n.º 10.306, de 2 de 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. Brasília, DF, 2020. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10306.htm >. Acesso em: 28 de ago. 2021.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Obras públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas.** 3. ed. Brasília, DF: TCU, SECOB, 2013.

CNMP, Conselho Nacional de Ministério Público. **Manual do Ordenador de Despesa.** 2017. Disponível em: <<https://www.cnmp.mp.br/portal/institucional/comissoes/comissao-de-controle-administrativo-e-financeiro/atuacao/manual-do-ordenador-de-despesas/obras/regime-de-execucao-empregada-por-preco-global-ou-unitario.>> Acesso em: 02 out. 2021.

CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION OF AMERICA. **An owner's guide to project delivery methods.** Baltimore. 2012. 35 p. Disponível em: < <https://www.cmaanet.org/sites/default/files/inline-files/owners-guide-to-project-delivery-methods.pdf> > Acesso em: 22 ago. 2021

EASTMAN, C. et al. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores.** Tradução de Cervantes Gonçalves Ayres Filho. Revisado por Eduardo Toledo Santos. Porto Alegre: Bookman, 2014.483 p.

HOLZER, D. **BIM for procurement – procuring for BIM.** IN: INTERNACIONAL CONFERENCE OF THE ARCHITECTURAL SCIENCE ASSOCIATION, 49º, 2015, Melbourne. *Living and Learning: Research for a Better Built Environment:* Melbourne: The Architectural Science, 2015. p.237-246.

LEONARD, S. L. **Owner's Guide To Project Delivery Methods.** SLLEONARD&ASSOCIATES, 2012. Disponível em:

<<https://www.slleonard.com/owners-guide-to-project-delivery-methods/> >. Acesso em: 22 ago. 2021.

LOUREIRO, Caio de Souza. **Prestação de serviço associado na nova Lei de Licitações**. 2019. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-out-21/opiniao-prestacao-servico-associado-lei-licitacoes>. Acesso em: 12 out. 2021.

MATOS, C. R.; MIRANDA, A. C. O. **The use of BIM um public construction supervision in Brazil**. *Organization, Technology and Mangement in Constrution*. v. 10, p. 1761-1769, 2018.

MANZIONE, L. **Proposição de uma Estrutura Conceitual de Gestão de Processo de Projeto Colaborativo com o uso do BIM**. São Paulo: [s.n.], 2013.

NOGUEIRA, Julia da Silva. **Análise dos benefícios do BIM no combate às irregularidades em projetos de obras de edificações públicas e seus aditivos contratuais**. 125 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

NOHARA, Irene Patrícia Diom. **CONTRATAÇÃO INTEGRADA E SEMI-INTEGRADA NA NOVA LEI DE LICITAÇÕES**. 2021. Disponível em: <https://direitoadm.com.br/tag/contratacao-semi-integrada/>. Acesso em: 11 out. 2021.

OLIVEIRA, A. B.; GIACAGLIA, M. **Collaborative or adversarial production and BIM: a method for better understanding of contracting types, based on BPMN**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, 22º, 2018, 10.5151/sigradi2018-1663.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. 2011. 72 f. UFG, Catalão, 2011. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. Acesso em: 17 out. 2021.

PITA, J.; TRAMONTANO, M. **BIM and public administration**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER – AIDED ARCHITECTURAL DESIGN RESEARCH IN ASIA, 22^o, 2017, Hong Kong. *Protocols, Flows and Glitches, Proceedings of the*. Hong Kong: CAADRIA, 2017. P. 189-199.

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **CADERNO 11: Caderno BIM: coletânea de cadernos orientadores: caderno de especificações técnicas para contratação e projetos em BIM – Edificações**. 1 ed. Curitiba, 2018. 136 p. Disponível em: http://www.bim.pr.gov.br/sites/bim/arquivos_restritos/files/documento/2021-04/caderno_bim_2018_v4.pdf. Acesso em: 17 out. 2021.

VIANA, L. D.; ARANTES, E. M. **Using the BIM 5D Tool for Public Works in Brazil**. *Modern Environmental Science and Engineering*, v. 5, n. 9, p. 867-871. 2019.