

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA
MESTRADO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO**

Maria Fernanda de Moraes Santos Silveira

**Licitação Pública: Entendendo o nível de
aparelhamento BIM em escritórios de arquitetura e
engenharia para atendimento às atuais exigências
editais.**

**JUIZ DE FORA
2019**

Maria Fernanda de Moraes Santos Silveira

**Licitação Pública: Entendendo o nível de
aparelhamento BIM em escritórios de arquitetura e
engenharia para atendimento às atuais exigências
editais.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído.

Orientador: Prof. DSc. Marcos Martins Borges

**JUIZ DE FORA
2019**

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silveira, Maria Fernanda de Moraes Santos.

Licitação Pública: Entendendo o nível de aparelhamento BIM em escritórios de arquitetura e engenharia para atendimento às atuais exigências editalícias. / Maria Fernanda de Moraes Santos Silveira. - 2019.

173 f.

Orientador: Marcos Martins Borges

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia. Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído, 2019.

1. Processo de Projeto. 2. Licitação Pública. 3. Aparelhamento BIM. I. Borges, Marcos Martins, orient. II. Título.

Maria Fernanda de Moraes Santos Silveira

Licitação Pública: Entendendo o nível de aparelhamento BIM em escritórios de arquitetura e engenharia para atendimento às atuais exigências editalícias.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído.

Aprovada em 19 de setembro de 2019

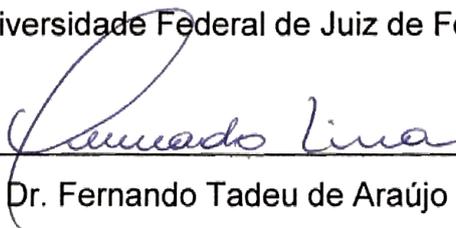
BANCA EXAMINADORA



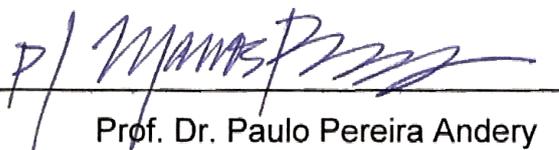
Prof. Dr. Marcos Martins Borges – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dra. Maria Aparecida Steinherz Hippert
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Fernando Tadeu de Araújo Lima
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Paulo Pereira Andery
Universidade Federal de Minas Gerais

AGRADECIMENTOS

Aos especiais que me acompanham na caminhada da vida: aos familiares que me guiam nessa jornada, ao amor que “nos escolhemos” para andarmos lado a lado, aos amigos que nesse percurso dividem comigo a luta, às energias positivas que cercam meus caminhos, agradeço por mais esse passo!

*“Insanidade é continuar fazendo sempre a
mesma coisa e esperar resultados diferentes.”*

(Albert Einstein)

RESUMO

Em meio à crescente demanda de aprimoramento dos conhecimentos nas diversas esferas do conceito BIM, esta pesquisa dedica-se a entender como escritórios/empresas particulares que atuam com foco em desenvolvimento de projetos através de licitações públicas no Brasil estão se aparelhando com relação ao conhecimento, adaptação de processos, ferramentas, equipe e políticas para implantação do sistema, uma vez que, de acordo com os documentos que regem o Decreto 9377/2018, prevê-se a inclusão de exigências BIM em todos os editais de licitação pública a partir de 2021. Tinha-se a expectativa de consulta a 139 empresas como amostra inicial, tendo sido este universo reduzido a 103 escritórios efetivamente contatados, dos quais 35 participaram com retorno aos questionamentos desta pesquisa. Como métodos foram utilizados: 1) a pesquisa bibliográfica, para entendimento dos referenciais teóricos até então desenvolvidos sobre Processo de Projeto nos âmbitos pertinentes à presente pesquisa: Processo de Projeto CAD; Processo de Projeto BIM; Processo de Projeto para Órgãos Públicos; 2) o levantamento de dados através do desenvolvimento e aplicação de questionário estruturado para obtenção de indicadores relevantes para o diagnóstico pretendido; 3) o desenvolvimento de matriz metodológica para categorização e análise dos níveis de aparelhamento BIM. Os resultados apontam para a necessidade de tais empresas caminharem, com celeridade, na direção dessa mudança disruptiva. Identificou-se o Processo de Projeto CAD como predominante nas rotinas de trabalho, representando 62,9% dos escritórios participantes, e a implantação do BIM presente em 57,1% das empresas. Apesar de um significativo percentual de escritórios já estar, atualmente, com o BIM implantado no escritório, constata-se ainda um nível de Aparelhamento BIM Piloto, estando estes em processo de adaptação inicial ao sistema, com foco principal na utilização básica da ferramenta.

Palavras chave: Processo de Projeto. Licitação Pública. Aparelhamento BIM.

ABSTRACT

Amid the growing demand for knowledge improvement in the various spheres of the BIM concept, this research is dedicated to understanding how stores / private companies that focus on developing projects through public tenders in Brazil, appearing in relation to knowledge, adaptation of processes, tools, staff and policies for system deployment, according to the documents governing Decree 9377/2018, it is recommended to include BIM requirements in all public license editors from 2021 onwards. It was expected to consult 139 companies as the initial sample, and this universe was reduced to 103 effectively contacted offices, from which 35 returns were obtained with participation to the questions of this research. The following methods were used: 1) a bibliographic research, to understand the theoretical references that had been initiated about the Design Process in the relevant fields: CAD Design Process; BIM Project Process; Design Process for Government Agencies; 2) data collection through the development and application of a structured questionnaire to display relevant indicators for the intended diagnosis; 3) the development of methodological matrix for categorization and analysis of BIM equipment levels. The results point to the need for such companies to move quickly towards this disruptive change. The CAD Project Process was identified as predominant in work routines, representing 62.9% of the participating offices, and the implementation of BIM present in 57.1% of the companies. Despite a significant percentage of existing warehouses currently deploying BIM, it still maintains the Pilot BIM Appliance level, using these processes in the initial system adaptation process, with a primary focus on basic tool utilization.

Keywords: Project Process. Public Bidding. BIM Rigging.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01** Evolução dos sistemas CAD
- Figura 02** Organograma do Processo Tradicional de Projeto
- Figura 03** Esquema genérico de um processo sequencial de desenvolvimento do projeto de edifícios – participação dos agentes ao longo do processo
- Figura 04** Processo de projeto com equipe multidisciplinar atuando em conjunto
- Figura 05** Modelo Genérico para organização do processo de projeto de forma integrada e simultânea
- Figura 06** Representação gráfica de conhecimentos abordados pelo gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações
- Figura 07** Ciclo de vida no processo de projeto BIM
- Figura 08** Diagrama de um fluxo de trabalho no processo BIM
- Figura 09** Organograma Funções BIM
- Figura 10** Estrutura Conceitual Processo de Projeto BIM
- Figura 11** Os campos BIM e suas sobreposições
- Figura 12** Estágios de Implementação do BIM
- Figura 13** Fluxograma de Procedimentos – Obras Públicas
- Figura 14** BIM BR Roadmap
- Figura 15** Fluxo de entregas, análises, revisões e aprovações dos projetos
- Figura 16** Níveis de Aparelhamento BIM
- Figura 17** Fluxo de análise do questionário para categorização dos níveis de aparelhamento BIM

LISTA DE QUADROS

- Quadro 01** Condições de Contorno
- Quadro 02** Processo BIM – Novas Práticas do Setor
- Quadro 03** Revisão Sistemática de Literatura (RSL)
- Quadro 04** Revisão Sistemática de Literatura Completa
- Quadro 05** Pesquisas sobre difusão do BIM no Brasil
- Quadro 06** Seleção do Grupo de Amostra – Universo Inicial
- Quadro 07** Contato às Empresas
- Quadro 08** Amostra Efetiva
- Quadro 09** Competências dos profissionais e empresa analistas do questionário piloto
- Quadro 10** Estruturação do Questionário
- Quadro 11** Matriz metodológica para categorização dos níveis de aparelhamento BIM
- Quadro 12** Caracterização das Empresas Pesquisadas - Regional
- Quadro 13** Nível de Aparelhamento BIM
- Quadro 14** Nível de Aparelhamento BIM - Regional

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Resultado Questão 01
Gráfico 02	Resultado Questão 02
Gráfico 03	Resultado Questão 03
Gráfico 04	Resultado Questão 04
Gráfico 05	Resultado Questão 05
Gráfico 06	Resultado Questão 06
Gráfico 07	Resultado Questão 07
Gráfico 08	Resultado Questão 08
Gráfico 09	Resultado Questão 09
Gráfico 10	Resultado Questão 10
Gráfico 11	Resultado Questão 11
Gráfico 12	Resultado Questão 12
Gráfico 13	Resultado Questão 13
Gráfico 14	Resultado Questão 14
Gráfico 15	Resultado Questão 15
Gráfico 16	Resultado Questão 16
Gráfico 17	Resultado Questão 17
Gráfico 18	Resultado Questão 18
Gráfico 19	Resultado Questão 19
Gráfico 20	Resultado Questão 20
Gráfico 21	Resultado Questão 21
Gráfico 22	Resultado Questão 22
Gráfico 23	Resultado Questão 23
Gráfico 24	Resultado Questão 24
Gráfico 25	Resultado Questão 25
Gráfico 26	Mapeamento da Amostra Efetiva
Gráfico 27	Relação entre amostras

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEC	Arquitetura, Engenharia e Construção
AECO	Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AsBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
AVAC	Aquecimento, ventilação e ar condicionado
BIM	Building Information Modelling – Modelagem da Informação da Construção
BFC	Bim Collaboration Format
CAD	Computer Aided Design
CAU/BR	Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CDURP	Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro
CG-BIM	Comitê Gestor da Estratégia BIM BR
DAC	Desenho Assistido por Computador
ES	Engenharia Simultânea
IFC	Industry Foundation Classes
IPD	Integrated Project Delivery
LOD	Level of Development
MDIC	Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços
MPDFT	Ministério Público do Distrito Federal e Territórios
NBR	Normas Brasileiras
ND	Níveis de Desenvolvimento
OPUS	Sistema Unificado do Processo de Obras
PEB	Plano de Execução BIM
PL	Projeto de Lei
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PSD-PR	Partido Social Democrático Paraná

RSL	Revisão Sistemática de Literatura
SICAF	Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores
SLR	Systematic Literature Review
TCU	Tribunal de Contas da União
TICS	Tecnologia da Informação e Comunicação
TJMG	Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais
2D	Representação gráfica em duas dimensões
3D	Representação gráfica em três dimensões
4D	Análises incluindo o tempo (cronograma)
5D	Análises incluindo o custo (orçamento)

SUMÁRIO

<u>RESUMO</u>	<u>V</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>VI</u>
<u>LISTA DE FIGURAS.....</u>	<u>VII</u>
<u>LISTA DE QUADROS</u>	<u>VIII</u>
<u>LISTA DE GRÁFICOS.....</u>	<u>IX</u>
<u>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</u>	<u>X</u>
<u>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</u>	<u>14</u>
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
1.2. QUESTÃO MOTIVADORA.....	17
1.3. OBJETIVOS	17
1.3.1. OBJETIVO GERAL.....	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4. CONDIÇÕES DE CONTORNO	18
1.5. METODOLOGIA	19
1.6. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	21
<u>CAPÍTULO II – CONCEITOS E ABORDAGENS</u>	<u>23</u>
2.1. PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES	23
2.1.1. PROCESSOS DE PROJETO CAD: TRADICIONAL (SEQUENCIAL) x SIMULTÂNEO (INTEGRADO)	26
2.1.2. PROCESSO DE PROJETO BIM.....	37
2.1.3. PROCESSO DE PROJETO PARA ÓRGÃOS PÚBLICOS	50
2.1.3.1. MODALIDADES DE LICITAÇÃO	53
2.1.3.2. O DECRETO Nº 9377/2018	62

2.1.3.3. ATUAIS EXIGÊNCIAS EDITALÍCIAS	68
<u>CAPÍTULO III – METODOLOGIAS</u>	<u>73</u>
3.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	73
3.2. SELEÇÃO DO GRUPO DE AMOSTRA	81
3.3. ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	92
3.4. CARACTERIZAÇÃO DO NÍVEL DE APARELHAMENTO BIM	96
<u>CAPÍTULO IV – SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS</u>	<u>102</u>
<u>CAPÍTULO V – ANÁLISES E RESULTADOS</u>	<u>119</u>
<u>CAPÍTULO VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>130</u>
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>133</u>
<u>ANEXOS.....</u>	<u>144</u>

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Diante do momento político-econômico delicado vivenciado nos últimos tempos pelo Brasil, os reflexos da frágil relação entre o Poder Público e a Iniciativa Privada ganham destaque e promovem maior interesse no aprofundamento dos estudos. Estamos presenciando, através do noticiário e vivência, as dificuldades de empresas de grande, médio e pequeno porte em se manter competitivas no mercado, o que também incita na busca pelo entendimento e melhoramento de processos internos que minimizem os gastos, garantam um produto de excelência, atendam às expectativas de prazo e ainda gerem o desenvolvimento das empresas.

O processo licitatório, procedimento formal para que se possa contratar serviços ou adquirir produtos pelos entes da Administração Pública, regulamentados pelas leis federais 8.666/93 e 10.520/02, preza por uma prestação de serviço vantajosa, ou seja, menos onerosa (melhor preço) e com a melhor qualidade possível (melhor técnica), e isonomia aos membros da sociedade. Para isso, o edital de licitação, contendo a descrição completa do objeto foco da mesma, deve dispor de informações suficientes e elementos necessários para entendimento do chamado “termo de referência” a ser licitado e conseqüente formulação da proposta pelas empresas interessadas.

Muitas das vezes, o trabalho na busca pelo resultado final exposto acima deve começar ainda na fase de análise do edital de licitação pela empresa potencialmente candidata, pois não são raros os casos onde, por falhas no edital, a administração pública pode vir a contratar bens ou serviços inapropriados para o fim a que se destinam, ou mesmo as próprias empresas podem não captarem exigências implícitas que possivelmente não terão condições de atender (KRAMMS, 2013).

Dessa forma, é importante que a equipe dessa categoria de projeto, principalmente os gestores que atuam do lado dos fornecedores, saiba onde e como buscar subsídios para que o contrato conquistado seja adequadamente cumprido, garantindo que a definição do objeto não seja alterada a ponto de comprometer o resultado esperado (KRAMMS, 2013).

Neste contexto, a atualização das empresas para atendimento às atuais exigências editalícias, exigências estas vinculadas à recente incorporação do BIM (*Building Information Modelling*) como condição para desenvolvimento e entrega do produto em alguns editais lançados nos últimos anos no Brasil, demonstra ser uma necessidade para que as mesmas continuem ativas e competitivas no mercado de licitações públicas.

O tema Processo de Projeto é um assunto recorrente no meio acadêmico e vem sendo estudado por diversos autores tais como Melhado (1994), Tzortzopoulos (1999), Fabrício (2002), Romano (2003), Succar (2009), Bretas (2010), Manzione (2013), dentre outros, com foco em sua caracterização e melhoria, tanto baseado nos conhecimentos práticos como por meio de hipóteses. Entretanto, grande parte dessas pesquisas está voltada para os empreendimentos do setor privado, onde inexistente um processo burocrático que envolva de maneira direta ou indireta o município, o estado ou a União (CASTRO, 2013).

Bretas (2010), destacou como principais dificuldades encontradas no processo de projeto de uma instituição pública as variadas empresas participando do processo de projeto; dificuldades em cumprir prazos; incompatibilidade entre as disciplinas; falta de escopo bem definido; falta de conhecimento de ferramentas de gerenciamento; falta de integração entre as equipes; normas e protocolos de projeto desatualizados.

Pode-se acrescentar, atualmente, a dificuldade de adaptação às novas exigências editalícias vinculadas à necessidade de implantação do BIM nos

escritórios de arquitetura e engenharia, bem como toda a repercussão nas relações internas (equipe multidisciplinar) e externas (equipe x fiscalização) inerente ao novo processo, nova tecnologia e nova política automaticamente exigidas com essa mudança disruptiva.

Desta forma, a originalidade da pesquisa recai sobre a recente publicação do Decreto 9377/18, em conjunto com o documento “BIM BR – Construção Inteligente” que, ao promoverem um ambiente adequado ao investimento BIM (*Building Information Modelling* – Modelagem da Informação da Construção) e sua difusão no Brasil, sugerem a tendência de obrigatoriedade, de forma gradual, deste conceito como requisito constante em todos os editais de licitação a partir de 2021. Portanto, entender o aparelhamento BIM dos escritórios que têm como foco principal o desenvolvimento de projetos para órgão públicos, se mostra uma questão atual e ainda pouco verificada.

Entende-se por “Aparelhamento”, nesta pesquisa, toda e qualquer movimentação na direção da inclusão do BIM na rotina de desenvolvimento/gestão de projetos de um escritório de arquitetura ou engenharia, estando o conceito BIM sendo captado pela equipe de trabalho, mesmo que parcialmente, através da ferramenta, tecnologia, processo, política e capacitações teórica ou prática.

Para a autora, como arquiteta coordenadora, membro de uma equipe multidisciplinar atuante no setor de projetos para licitações públicas, ter a chance de explorar de forma teórica o que é vivenciado na prática, bem como buscar respostas na teoria para questões tratadas até então de forma intuitiva na rotina de trabalho, entender o distanciamento entre teoria e prática, ou mesmo a proximidade entre ambos, se fez de grande importância. Demonstra-se, dessa forma, o vínculo da autora com o tema.

1.2. QUESTÃO MOTIVADORA

Como citado, estamos em um momento político-econômico no Brasil propício para o desenvolvimento dos processos. Os chamados momentos de crise muitas das vezes servem para nos trazer o tempo para pensar, avaliar e seguir em frente no mesmo ou em outro caminho, e as conclusões benéficas serão atemporais.

Em meio à crescente demanda de aprimoramento dos conhecimentos nas diversas esferas do conceito BIM, a sugestão de que o mesmo se tornará uma obrigatoriedade como exigência editalícia para todas as licitações a partir de 2021, conforme proposto no Decreto 9377/2018, fez-se formular a seguinte questão motivadora: estariam as empresas privadas do setor de projeto de arquitetura e engenharias que trabalham com equipe multidisciplinar e foco em projetos executivos através de licitação pública se aparelhando com relação ao BIM para adequar-se às novas exigências editalícias?

Postas as considerações iniciais e questão motivadora, os objetivos deste trabalho são estruturados conforme apresentados a seguir.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho apresenta como objetivo geral: o diagnóstico do nível de aparelhamento BIM em empresas privadas do setor de projeto de arquitetura e engenharias que trabalhem com equipe multidisciplinar e foco em projetos executivos através de licitação pública para atendimento às atuais exigências editalícias.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São considerados objetivos específicos:

- Mapeamento dos polos que detém empresas de arquitetura e engenharias atuantes no setor de licitação pública no Brasil;
- Caracterização interna de tais empresas com relação ao percentual de projetos atualmente desenvolvidos para órgãos públicos;
- Caracterização do processo de projeto predominante no desenvolvimento de projetos de tais empresas, com foco na relação público x privado;
- Entendimento do grau de atualização BIM (tecnológica, processual e política) de tais empresas;
- Entendimento do grau de capacitação BIM (teórica e prática) de tais empresas;
- Caracterização de possíveis níveis de aparelhamento BIM;
- Identificação das dificuldades e benefícios da implantação do BIM em tais empresas;
- Identificação de resultados capazes de caracterizar e/ou modificar culturalmente o processo de projeto no setor de licitação pública no Brasil.

1.4. CONDIÇÕES DE CONTORNO

A pesquisa foi desenvolvida com escritórios/empresas de arquitetura e engenharias nacionais que trabalham, atualmente, com o foco principal no desenvolvimento de projetos executivos completos para atendimento a editais de licitação pública.

Para tanto, foram selecionados 141 escritórios, elencados a partir dos documentos de “ata de abertura” de 16 licitações cujo os objetos referenciavam a contratação de empresa especializada para elaboração de projetos básicos e/ou executivos de arquitetura e disciplinas complementares de engenharia, ocorridas entre os anos de 2015 e 2018 no Brasil.

O universo inicialmente considerado contemplou escritórios de todas as 5 regiões do país, indicados quantitativamente a seguir:

- Região Sul: 23 escritórios, contemplando os 3 estados, em 9 cidades distintas;
- Região Sudeste: 68 escritórios, contemplando os 4 estados, em 20 cidades distintas;
- Região Nordeste: 29 escritórios, contemplando os 9 estados, em 13 cidades distintas;
- Região Norte: 3 escritórios, contemplando 2 dos 7 estados, em 2 cidades distintas;
- Região Centro-Oeste: 16 escritórios, contemplando os 3 estados acrescidos do Distrito Federal, em 5 cidades distintas.

CONDIÇÕES DE CONTORNO - QUADRO 01			
Região	Número de Escritórios	Estados Contemplados	Cidades Contempladas
Sul	23	03/03	09
Sudeste	68	04/04	20
Nordeste	29	09/09	13
Norte	03	02/07	02
Centro-Oeste	16	03/03 + DF	05

* A amostra inicial reduziu-se para 139 escritórios após a exclusão de 1 empresa por não ser brasileira e 1 empresa por não ter sido identificado seu endereço sede.

** Não foram contemplados os estados Amapá (AP) / Roraima (RR) / Amazonas (AM), Acre (AC) / Tocantins (TO) e Rondônia (RO) – Região Norte

Quadro 01: Condições de Contorno

Fonte: a autora

1.5. METODOLOGIA

A metodologia, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), “é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para a construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade”. Ainda segundo os mesmos autores, “por

método podemos entender o caminho, a forma, o modo de pensamento. É o conjunto de processos ou operações mentais empregados na pesquisa”.

Sendo assim, esta pesquisa se configura, dentro das definições abordadas por Prodanov e Freitas (2013), como uma pesquisa de natureza básica, sem finalidades práticas imediatas previstas, tendo gerado um conhecimento novo a ser utilizado em pesquisas aplicadas ou tecnológicas, e de objetivo exploratório. Com método de abordagem do tipo dedutivo, partindo do geral em direção ao particular; utiliza-se dos métodos de pesquisa bibliográfica e levantamento como procedimento e meios técnicos de investigação. Considerando uma abordagem descritiva de forma quantitativa do tema em estudo, possibilita, também, uma análise qualitativa dos resultados obtidos.

Inicialmente utilizou-se das Revisões Sistemática e Narrativa de Literatura para a Pesquisa Bibliográfica, objetivando-se a construção dos conceitos e abordagens demandados para esta pesquisa. A investigação do estado da arte esteve focada no tema principal “Processo de Projeto” e suas derivações “Processo de Projeto CAD (Tradicional e Simultâneo), “Processo de Projeto BIM” e “Processo de Projeto para Órgãos Públicos”. Fez-se necessária, também, uma identificação das principais pesquisas até então desenvolvidas sobre “Difusão do BIM no Brasil”.

Em um segundo momento fez-se necessário o Levantamento de Dados para a definição do universo específico a ser considerado nesta pesquisa, bem como a Elaboração e Aplicação de Questionário Estruturado para obtenção dos índices a serem analisados.

As metodologias para cada uma das etapas desta pesquisa serão descritas de forma detalhada no Capítulo III, criado especificamente para essa finalidade.

1.6. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está estruturada em seis capítulos, além da apresentação da bibliografia consultada, bem como anexos adicionais, conforme resumidamente descritos abaixo:

No **Capítulo I** (Introdução), apresenta-se as considerações iniciais sobre o tema a ser desenvolvido, bem como a questão motivadora, principais objetivos (divididos em geral e específicos), as condições de contorno, metodologias utilizadas e estruturação do documento de dissertação.

No **Capítulo II** (Conceitos e Abordagens), traz-se o referencial teórico pesquisado, com foco nos Processos de Projeto de Edificações, onde são descritas duas categorias distintas deste processo: (1) Processo CAD (Tradicional e Integrado); (2) Processo BIM; bem como (3) especificidades do Processo de Projeto para Órgãos Públicos, Modalidades de Licitação, o Decreto nº 9377/2018 e Atuais Exigências Editalícias.

No **Capítulo III** (Metodologias), apresenta-se: (1) a pesquisa bibliográfica; (2) como se deu a seleção do grupo de amostra indicado para aplicação da pesquisa através do questionário desenvolvido; (3) a estruturação do questionário, bem como os objetivos que se pretende alcançar com cada uma das 25 perguntas; (4) a caracterização dos níveis de aparelhamento BIM.

No **Capítulo IV** (Sistematização dos Dados Coletados), traz-se: os dados obtidos com o retorno dos escritórios que se dispuseram a participar efetivamente da pesquisa.

No **Capítulo V** (Análise dos resultados), traz-se a análise dos dados coletados de forma a apresentar os resultados obtidos com a aplicação do questionário correlacionado ao embasamento teórico previamente exposto (1) de forma quantitativa, (2) de forma qualitativa.

No **Capítulo VI** (Considerações Finais), esclarece-se as contribuições do presente estudo e sugere-se caminhos para trabalhos futuros.

Ao final dos capítulos que compõem o documento, lista-se as referências bibliográficas consultadas e apresenta-se os anexos que por ventura venham ser necessários para melhor entendimento do conteúdo exposto até então.

CAPÍTULO II – CONCEITOS E ABORDAGENS

2.1. PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES

Para conceituarmos o termo “processo de projeto” fez-se útil definir previamente os dois termos em separado, atentando-se para o fato de que os primeiros estudos acerca de metodologias para o desenvolvimento do projeto, de acordo com Borges (2004), começaram a surgir na década de 50, decorrentes da crescente complexidade dos produtos e seus processos de manufatura.

Conforme Melhado et al. (2005), o conceito de “processo” remete à ideia de uma metodologia para alcance de objetivos, “perpassando por etapas progressivas e geradoras de produtos cada vez mais detalhados, que lhe imprimem características e complexidade ímpares”.

Na norma NBR ISO 9000 (ABNT 2015), encontramos a definição de “processo” como “qualquer atividade, ou conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas).”

A Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura (AsBEA, 2000) define que a palavra “projeto” significa, genericamente, intento, desígnio, empreendimento e, em sua acepção técnica, um conjunto de ações, caracterizadas e quantificadas, necessárias à concretização de um objetivo”.

A definição de “projeto” para o Guia PMBOK (2013) é “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo.” Podemos entender como temporário pois tem prazos de início e término teoricamente definidos; e único pois o produto desenvolvido pode ser considerado, a princípio, diferente de qualquer outro pré-existente.

O termo “projeto”, relacionando-o ao enfoque da criação, está ligado ao procedimento ou prática de projetar (MELHADO, 1994). Nesta linha de abordagem, de acordo com Miles & Moore (1994, apud Borges 2004), algumas propostas de definição de projeto contidas no documento da National Science Foundation podem ser destacadas:

- Projeto é um processo de tomada de decisão.
- Projeto é uma atividade de resolução de problemas.
- Projeto é um processo de planejamento e busca.
- Projeto é um processo de satisfação de restrições.

Ao se falar em “projeto de edificações”, acredita-se que se deva transpor a visão do produto ou de sua função. Assim, fica claro que o projeto deva ser encarado, também, sob a ótica do processo – no caso, a “atividade de construir” (MELHADO, 1994).

Desta forma, de acordo com Martinez (2000), a finalidade do processo de projeto de edificações, observando-se do ponto de vista prático, “é produzir uma descrição do objeto para ser compreendido e aceito, primeiramente, por terceiros, para ser compreendido por seus executores em um segundo momento, e para, posteriormente, ser materializado”.

No entanto, Segundo Peralta (2002), desde então, o processo de projeto vem sofrendo uma transformação no campo conceitual significativa, que, além de ampliar o seu escopo, reposiciona o seu papel no contexto do processo construtivo de edificações. De acordo com o mesmo autor, os avanços conquistados na área de projeto foram motivados por inúmeros fatores de mercado, onde a busca por uma maior excelência em custos e agilidade de desenvolvimento garantiu às empresas a chance de se mostrarem mais atraentes aos clientes, que, por sua vez, estavam (e estão) cada vez mais exigentes. Trata-se de um “refinamento de especificações onde são transformadas as necessidades e desejos em exigências, em número variado de

passos para o detalhamento do projeto. Simultaneamente, o processo de projeto é um processo de descoberta e de resolução de problemas” (PERALTA, 2002).

Conforme definido por Fabrício (2002), “processo de projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento, indo da montagem da operação imobiliária, passando pela formulação do programa de necessidades e do projeto do produto até o desenvolvimento da produção, o projeto *as built* e a avaliação da satisfação dos usuários com o produto”.

Atualmente, na era BIM, os dois conceitos, “Processo” e “Projeto”, ganham ainda maior atenção dos estudiosos e de todo o ramo da construção civil, pois, há cerca de 10 anos - apesar de o conceito BIM ter sido proposto por diversos autores ainda na década de 1970 - as novas práticas e demandas do setor giram cada vez mais em torno do entendimento e treinamento contínuo para adaptação à nova realidade, na busca por pessoas com perfis específicos, capacitação diferenciada, tecnologias e programas atualizados, práticas simultâneas e colaborativas, interoperabilidade entre sistemas, desempenho, grande número de informações atreladas ao desenvolvimento do objeto, adequação de métodos e ferramentas, antecipação de resultados em simulações, banco de dados compartilhado, agentes atemporais, ampliação do ciclo de vida do empreendimento (Projeto; Construção; Operação), protocolos e inúmeras demandas gerenciais.

PROCESSO BIM – NOVAS PRÁTICAS DO SETOR – QUADRO 02

Entendimento e treinamento contínuo para adaptação à nova realidade

Busca por pessoas com perfis específicos

Capacitação diferenciada

Tecnologias e programas atualizados

Práticas simultâneas e colaborativas

Interoperabilidade entre sistemas

Desempenho

Adequação de métodos e ferramentas
Antecipação de resultados em simulações
Banco de dados compartilhado
Agentes atemporais
Ampliação do ciclo de vida do empreendimento (Projeto; Construção; Operação)
Protocolos e inúmeras demandas gerenciais

Quadro 02: Processo BIM – Novas Práticas do Setor

Fonte: a autora

Assim sendo, o termo “processo de projeto” é definido pela NBR ISO 12006-2:2018 como o “processo de construção que determina as propriedades da construção para o ambiente construído, antes que seja fisicamente construído”.

2.1.1. PROCESSOS DE PROJETO CAD: TRADICIONAL (SEQUENCIAL) x SIMULTÂNEO (INTEGRADO)

O processo de criação, em arquitetura, não possui métodos rígidos ou universalmente sacramentados, muito embora possam ser atestados alguns procedimentos semelhantes entre diversos projetistas. O processo de projeto é complexo, muitas das vezes pouco externado pelo profissional, além de situar-se em uma área intermediária entre ciência e arte (KOWALTOWISKI et al., 2006).

De acordo com Borges (2016), a partir da segunda metade do século XX, com o surgimento de uma nova forma de trabalho da linguagem gráfica, o desenho digital estabeleceu-se como instrumento predominante para a representação de projetos. Conseqüentemente, esta nova forma de representação originou consigo alterações no processo de projeto.

A sigla CAD (*Computer Aided Design*) equivale-se à PAC em português, definida como Projeto Assistido por Computador, e representa a tecnologia que se firmou, substituindo o desenho manual desenvolvido na prancheta, para criação, representação e otimização de projetos, bem como impôs transformações no projetar e nas articulações entre diferentes disciplinas de projeto.

Abaixo, ainda segundo pesquisas de Borges (2016), o diagrama apresentado sintetiza a evolução do desenvolvimento das ferramentas digitais de apoio ao projeto, considerando 2 grandes marcos na história:

- Marco 1: Transição dos meios tradicionais (a mão) para o ambiente digital;
- Marco 2: Momento em que a representação em duas dimensões e os modelos estáticos tridimensionais se mostram solidamente estabelecidos na prática profissional dos projetistas. Caracteriza-se pelo caráter dinâmico das ferramentas, tendo sua interação com o processo de projeto aprofundada.

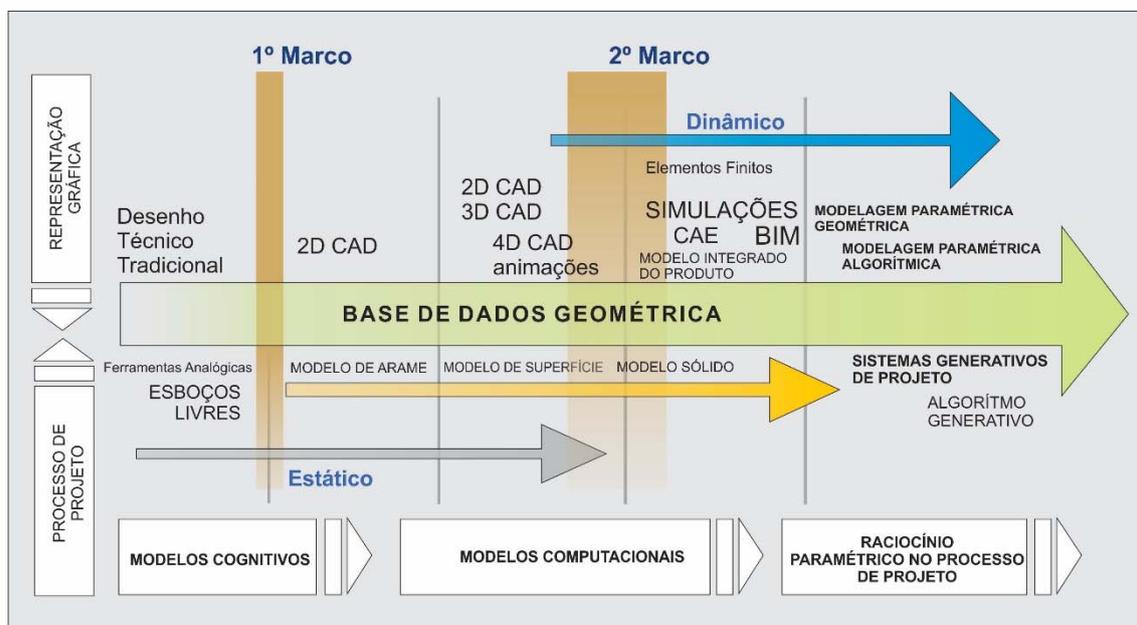


Figura 01: Evolução dos sistemas CAD

Fonte: Borges (2019)

Podemos considerar que, no momento atual, estamos vivenciando a aproximação de um possível terceiro marco, sendo este definido como transição do CAD para o BIM, que será melhor abordado no item 2.1.2 desta dissertação.

Segundo Kowaltowski et al. (2006), os sistemas CAD foram sendo aperfeiçoados em paralelo ao desenvolvimento dos estudos em metodologia de projeto.

Os avanços tecnológicos e as diversas mudanças globais nas relações socioeconômicas acabam por influenciar os trabalhos projetuais, e, a complexidade dos projetos e maiores exigências de qualidade, demandaram um aprimoramento de procedimentos e processos (KOWALTOWISKI et al., 2006).

Segundo Fabrício et al. (1999), no setor da construção de edificações o processo produtivo verifica-se bastante fragmentado, envolvendo a participação de diversos e heterogêneos agentes. Essa característica acaba por se refletir nas equipes de projeto, que, de acordo com o nível de complexidade do mesmo, também são compostas por diferentes especialidades, pertencentes, na maioria dos casos, a distintos escritórios.

Conforme Barison e Santos (2016), tradicionalmente, as edificações têm seu ciclo de vida estabelecido em 9 etapas: "(a) idealização do produto; (b) concepção inicial e análise de viabilidade; (c) análise dos processos; (d) formalização do produto; (e) detalhamento de produto e processos; (f) planejamento; (g) produção; (h) entrega do produto e (i) operação e manutenção."

Essa sequência de atividades vigora no setor da construção civil desde a época da projeção em papel. Dessa forma, a adoção de sistemas CAD não conseguiu alterar esse fluxo de trabalho, permanecendo o hábito de busca e tomada de decisão tardios também no ambiente digital (BARISON; SANTOS, 2016).

Nesse processo fragmentado e sequencial, característico do processo de projeto tradicional, a possibilidade de colaboração entre os projetistas é bastante reduzida e problemática, já que a proposição de alterações por um projetista de determinada disciplina implica na revisão de projetos já mais avançados e amadurecidos (FABRÍCIO et al., 1999).

Desta forma, pressupõe uma forma rígida e sequencial de atividades, onde equipes de diferentes disciplinas se alternam ao longo do processo de projeto, com o *start* geralmente sendo a elaboração da arquitetura, em sequência a disciplina de estrutura, e, somente depois desse desenvolvimento inicial, passa-se ao desenvolvimento das demais especialidades de forma a complementar o material já desenvolvido, finalizando o processo de projeto para determinada fase do mesmo (AsBEA, 2015). Os processos decisórios acabam por implicar em diversas consultas a diversos especialistas individualmente, o que resulta em prazos longos para se obter um consenso, além de a revisão de uma disciplina já amadurecida gerar enorme retrabalho.

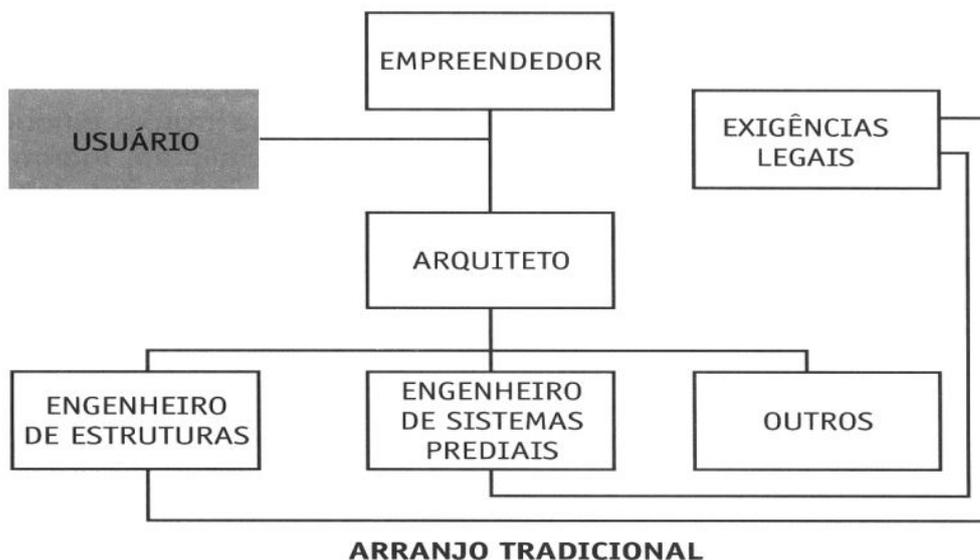


Figura 02: Organograma do Processo Tradicional de Projeto

Fonte: Fabrício (2002)

Para cada uma das etapas a serem desenvolvidas, a sequência descrita se repete, exigindo, conseqüentemente, grande esforço para análises

específicas de compatibilização que garanta a união das informações das diferentes disciplinas construtivas (AsBEA, 2015).

De acordo com Fabricio et al. (1999):

O desenvolvimento do projeto se dá a partir da sucessão de diferentes etapas de projeto em níveis crescente de detalhamento de forma que a liberdade de decisões entre alternativas vai sendo substituída pelo amadurecimento e desenvolvimento das soluções adotadas ao mesmo tempo em que o projeto caminha da concepção arquitetônica para o detalhamento dos projetos de especialidade (FABRICIO et al., 1999).

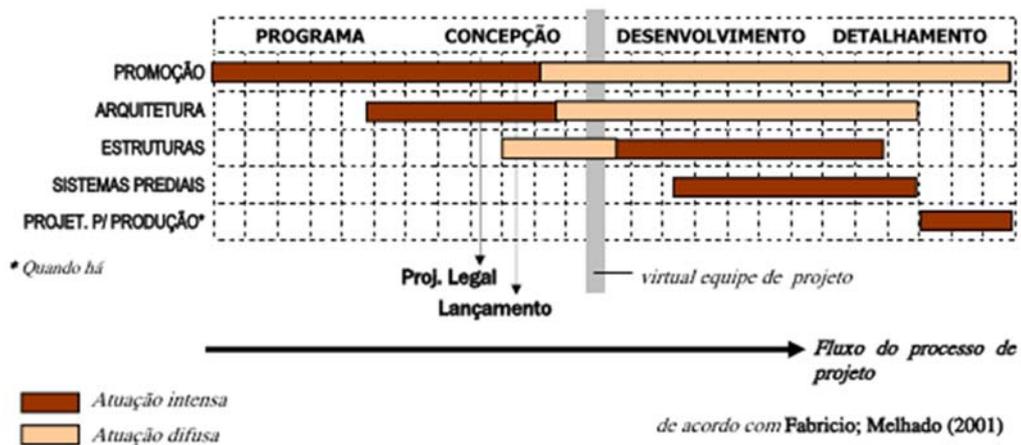


Figura 03: Esquema genérico de um processo sequencial de desenvolvimento do projeto de edifícios – participação dos agentes ao longo do processo.

Fonte: Fabrício (2002)

“Essa desarticulação parece estar na raiz de muitos dos problemas no processo de projetos e, por conseguinte, nos problemas das obras e dos edifícios que são derivados dos projetos” (FABRÍCIO, 1999).

Desta forma, no sentido de minimizar tais problemas, os setores da construção civil e setores industriais buscaram rever o processo de projeto com

a criação de metodologias focadas na integração entre disciplinas e ampliação da visão do todo (BRETAS, 2010).

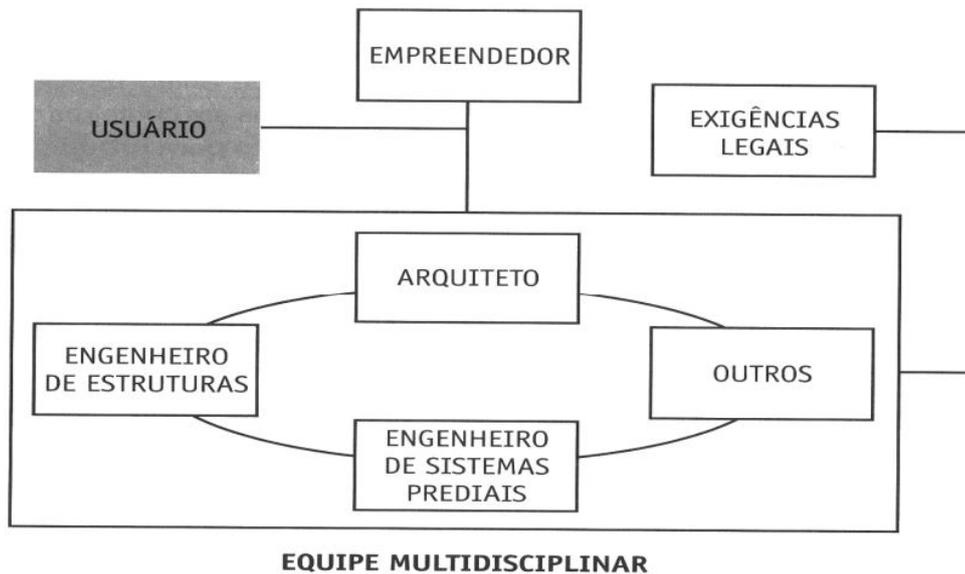


Figura 04: Processo de projeto com equipe multidisciplinar atuando em conjunto. Fonte: Fabricio (2002)

De acordo com Fabrício (1999), são quatro as principais fases de um empreendimento: a montagem, onde são realizados os estudos preliminares e o programa do empreendimento; o desenvolvimento do projeto e escolha das empresas construtoras; a organização e a execução dos serviços, onde se destacam as fases de preparação da execução de obras e a gestão da sua execução (técnica, administrativa e financeira) e, por fim, a entrega da obra e a gestão do empreendimento (uso, operação e manutenção).

Essas quatro fases apresentam um caráter universal e são essencialmente as mesmas para a maioria dos empreendimentos de construção de edifícios na maior parte do mundo; as diferenças concentram-se no interior de cada uma dessas fases, na passagem de uma para outra e na inter-relação entre elas.

O ambiente em que se insere o empreendimento, do ponto de vista legal, social e cultural, explica algumas dessas diferenças e representa um indicador

do estágio de evolução em que a atividade de construção se encontra em diferentes países (MELHADO, 2001).

Melhado (1994) enfatiza o caráter “industrial” do projeto, como parte integrante do processo de produção: conceito de projeto como uma atividade ou serviço integrante do processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução. Desenvolve o conceito de “Projeto para Produção” e ressalta a necessidade de o produto ser concebido de forma simultânea à produção, além de destacar a importância da formação de equipes multidisciplinares de projeto, abordando, assim, duas das principais premissas da Engenharia Simultânea (ES).

Melhado (2001) destaca a importância da cooperação e da integração dos agentes no processo de projeto e propõe um novo modelo para gestão da qualidade no processo de projeto da construção de edificações, destacando a necessidade de articulação dos sistemas de gestão dos vários agentes envolvidos.

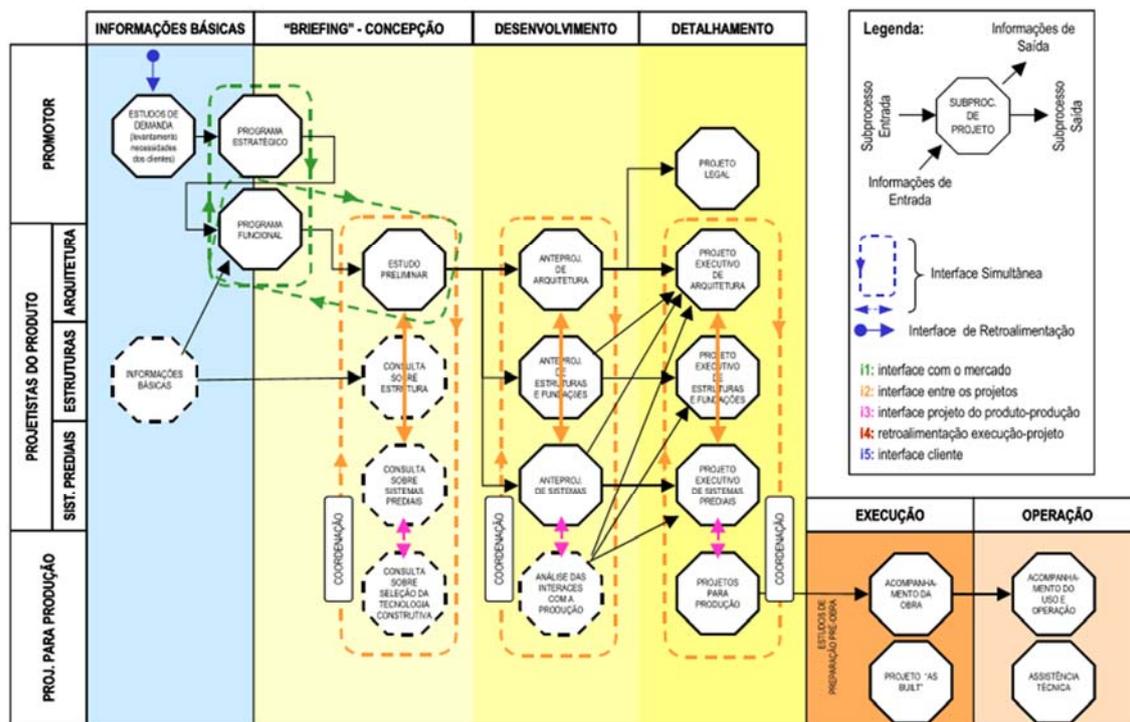


Figura 05: Modelo Genérico para organização do processo de projeto de forma integrada e simultânea. Fonte: Fabrício (2002).

O modelo que se identifica com um tipo de organização mais dinâmica está diretamente vinculado à concepção da Engenharia Simultânea, que parte do pressuposto de que haja confiança no trabalho em equipe e na adoção de métodos de trabalho que eliminem a sequencialidade no desenvolvimento. De acordo com Romano (2003), encontra-se também o mesmo conceito referenciados na literatura com as denominações de Desenvolvimento Integrado de Produtos, Engenharia Concorrente, Engenharia Paralela, Engenharia Integrada, Engenharia Avançada, etc.

Fabrício (2002), baseado nas questões levantadas por Melhado e outros autores, parte para a definição e aplicação do conceito de Projeto Simultâneo, baseado nos princípios da ES.

O conceito de “Projeto Simultâneo” tem sua origem em setores da indústria que, pela grande competitividade, viram-se pressionados a buscar novos métodos de trabalho para permitir a redução do prazo necessário ao

desenvolvimento de seus produtos, associado ao aumento de eficiência e eficácia de seus processos.

Assim, investiu-se na conceituação e aplicação do que ficou definido como “Projeto Simultâneo”, um modelo para o processo de projeto que reconhece a multidisciplinaridade e questiona o caráter sequencial do processo de projeto na construção de edifícios (FABRICIO; MELHADO, 2000, apud MELHADO, 2001). Garante ênfase às questões de gestão do processo de projeto e a busca pela colaboração e paralelismo na atuação dos agentes e na concepção integrada das diferentes dimensões do empreendimento.

O conceito de Projeto Simultâneo deve ser entendido como uma adaptação (ao setor) da Engenharia Simultânea que busca convergir, no processo de projeto do edifício, os interesses dos diversos agentes participantes do ciclo de vida do empreendimento, considerando precoce e globalmente as repercussões das decisões de projeto na eficiência dos sistemas de produção e na qualidade dos produtos gerados, envolvendo aspectos como construtibilidade, habitabilidade, manutenibilidade e sustentabilidade das edificações (MELHADO, 2001).

Segundo Melhado (2001), no campo dos empreendimentos de construção de edifícios, seriam possíveis três formas de aplicação dos princípios da engenharia simultânea, que não são excludentes, e sim compatíveis, podendo ser associadas parcial ou totalmente:

- a **cooperação na etapa do programa**, entre empreendedor e equipe de projeto;
- o chamado **projeto simultâneo**, envolvendo sistemas de troca de dados e métodos de trabalho conjunto entre os integrantes da equipe de projeto;
- a **integração projeto-produção**, incluindo o detalhamento do projeto com a participação dos fabricantes de sistemas e dos construtores, assim como a adoção da etapa de preparação do canteiro de obras.

O projeto simultâneo, na verdade uma das aplicações mais diretas da engenharia simultânea, exige a eliminação da sequencialidade no desenvolvimento do projeto e a perfeita integração entre projetistas. Trata-se de uma metodologia que foca simultaneamente os aspectos relativos ao programa, ao produto e à produção. Na integração projeto-produção, projetistas, construtores e fornecedores realizam juntos o estudo das interfaces, antecipação dos conflitos, disseminação das informações entre os responsáveis pela execução da obra e, assim, obtêm uma integração entre as prescrições do projeto e a viabilização dos serviços de execução, favorecendo a retroalimentação da atividade de projeto e a ampliação das competências dos projetistas (MELHADO, 2001).

O processo de projeto simultâneo trouxe para o projeto um enfoque mais sistêmico e coerente com as necessidades demonstradas pelo mercado consumidor, de evolução constante, redução de custos e aumento da competitividade. Dessa forma, o conhecimento técnico dos profissionais serve de base a uma sistematização e formalização das atividades de projeto desenvolvidas nas empresas, onde o objetivo principal é obter uma padronização de procedimentos de projeto – não dos projetos, mas dos procedimentos usados no seu desenvolvimento – de modo a criar uma “memória” do funcionamento da empresa, permitindo a adoção de procedimentos de controle da qualidade e de validação e gerar maior confiabilidade e transparência face aos clientes (FABRICIO, 2002).

De acordo com Fabricio et al. (2002), a realização de projetos através da Engenharia Simultânea tem conseguido melhorar o atendimento às demandas dos clientes internos (envolvidos no processo de produção) e externos (compradores e usuários) que são ouvidos, precocemente, desde a concepção do produto.

Em complemento, Romano (2003) defende um modelo de referência para o gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações, baseado na Engenharia Simultânea e no Gerenciamento de Projetos, que inclui 8 fases: 1) planejamento do empreendimento; 2) projeto informacional; 3) projeto conceitual; 4) projeto preliminar; 5) projeto legal; 6) projeto detalhado (do produto e da produção); 7) mecanismos (métodos, técnicas, ferramentas e outros recursos para realização de tarefas); 8) controles (utilizados para monitoramento das tarefas).

Tais recomendações visam a melhora do processo de projeto praticado pelas empresas, com intuito de torná-los mais formal e sistemático, integrado aos demais processos empresariais, aos participantes da cadeia de fornecimento e aos clientes finais.

De acordo com Romano (2003), comparado aos modelos previamente existentes na literatura, este apresentou-se mais completo, exato e consistente, avançando sobre as áreas do conhecimento essenciais à integração do processo de projeto de edificações, até então não abordadas.

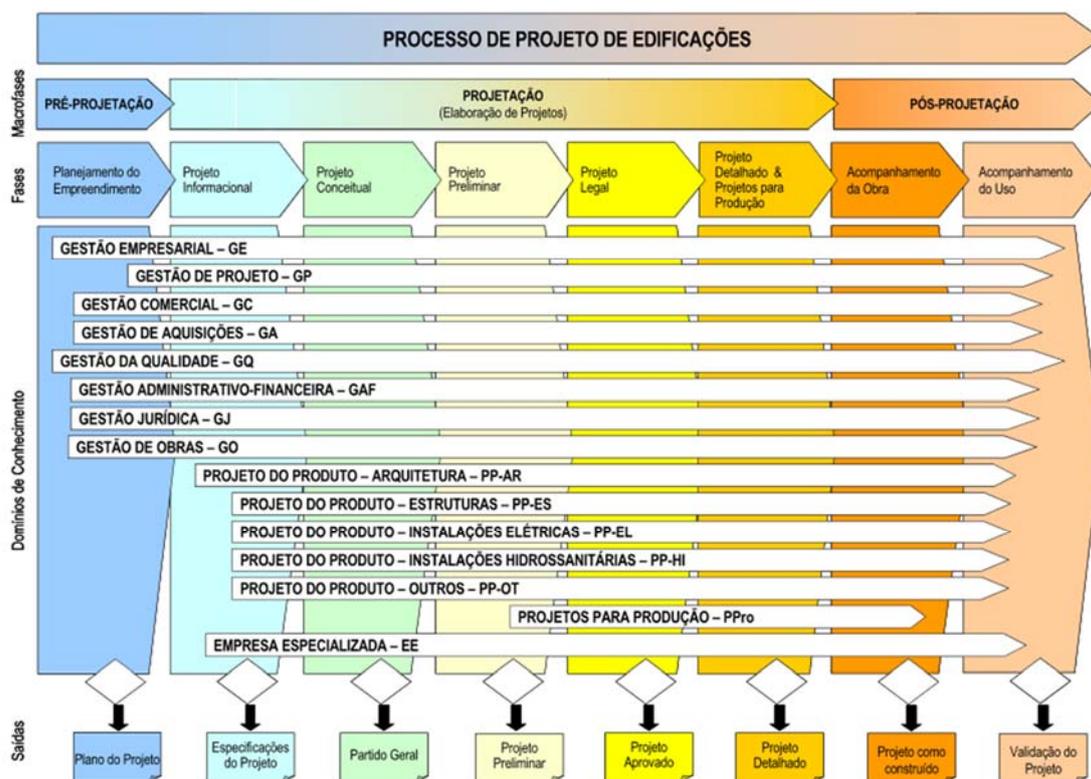


Figura 06: Representação gráfica de conhecimentos abordados pelo gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. Fonte: Romano (2003).

Os conceitos de “Projeto Simultâneo” e “Processo de Projeto Integrado”, defendidos pelos autores Melhado, Fabrício e Romano, baseados nos setores da indústria que, pela grande competitividade, viram-se pressionados a buscar novos métodos de trabalho para permitir a redução do prazo necessário ao desenvolvimento de seus produtos, associado ao aumento de eficiência e eficácia de seus processos, se mostra, a cada nova pesquisa, complementado e direcionado pelos avanços correspondentes às tecnologias e conhecimentos adquiridos a cada nova exploração.

2.1.2. PROCESSO DE PROJETO BIM

O termo BIM (*Building Information Modeling*), ou Informações da Modelagem da Construção em português, é definido por Eastman et al. (2011) como “uma tecnologia de modelagem e um conjunto associado de processos

para produzir, comunicar e analisar modelos de construção”, onde os principais benefícios no processo de projeto, conforme apontados pelos mesmos autores são: visualização antecipada, geração de desenhos 2D precisos associados ao modelo 3D, colaboração, verificação de intenções de projeto, extração de estimativas de custo e avaliações de desempenho através de simulações (a exemplo da eficiência energética e da sustentabilidade). Adotando esta tecnologia de modelagem e utilizando-a para produção, comunicação e análise de soluções projetuais, visando tais benefícios conforme citados, automaticamente toda a prática do processo de projeto, até então praticada, sofre grandes modificações.

Manziona (2013) define BIM como um processo que permite a gestão da informação baseado em modelos digitais, compartilhados, tridimensionais, integrados, ricos em informação e interoperáveis denominados *Building Information Models*.

Dessa forma, o BIM é um potencializador da prática de projeto integrado, uma vez que todos os agentes do projeto de edificações trabalham no desenvolvimento de um único modelo digital, completo, permitindo a previsão de incompatibilidades e otimização da colaboração entre equipes (BORGES, 2016).

O ciclo de vida no processo BIM, conforme definição de Succar (2009), também possui as 3 macrofases usuais - 1) Projeto; 2) Construção; 3) Operação e Manutenção - no entanto, algumas das etapas sofrem modificações a partir da adoção de novos processos de projeto, bem como de novas ferramentas tecnológicas.

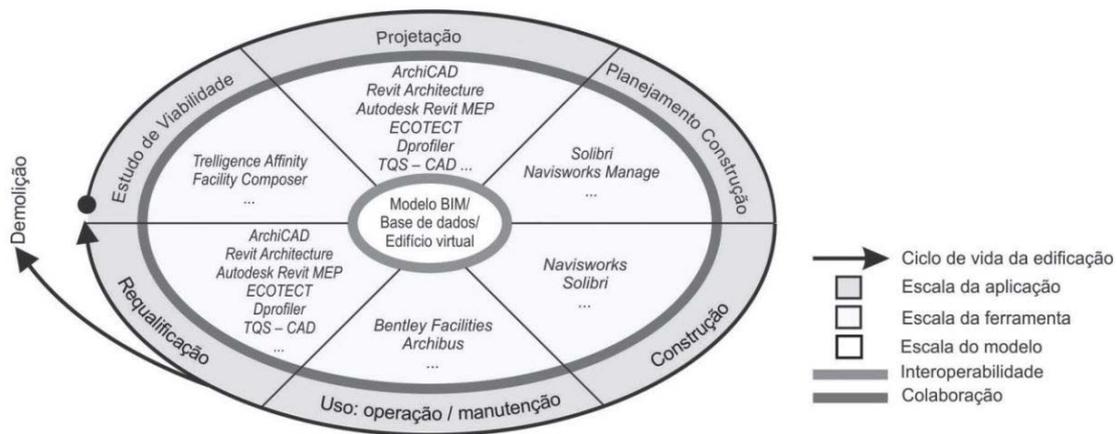


Figura 07: Ciclo de vida no processo de projeto BIM

Fonte: Checcucci, Pereira, Amorim (2011)

Até a definição atual para BIM, conforme exemplificada acima tendo como referências Succar (2010) e Manzione (2013), o termo BIM passou por evoluções, desde seu “lançamento” em meados da década de 1970 e final da década de 1980, onde carregava consigo a ênfase na produção de objetos com auxílio do computador. Segundo Gaspar e Ruschel (2017), os termos “*Buikding Desing System*”, “*Building Description System*”, “*Integrated Buildins Model*”, “*Design Data Model*” e “*Integrated Product Model*” evidenciam um direcionamento para a modelagem digital orientada a objetos, e não ao processo projetual. Apenas em 2009, o trabalho intitulado “*Building Information Modeling Framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders*”, de Bilal Succar, atribui ao termo características mais amplas, relacionando-o aos processos de projeto de construção (GASPAR E RUSHEL, 2017).

Desta forma, considera-se, de acordo com Andrade e Rushel (2011), que BIM pode ser:

1) uma ferramenta: recurso tecnológico específico (*software*) relacionado única e exclusivamente com a instrumentalização do profissional da AECO.

2) uma tecnologia: desenvolvimento e uso de informações da edificação partindo de um banco de dados comum, que permite extrair documentação, simular o modelo digital e a operar o objeto construído.

3) um processo: associação com o gerenciamento inteligente e otimizado das informações de um edifício durante seu ciclo de vida. Amplia a utilização do sistema para além das ferramentas digitais (*softwares*) com base em dois pilares tecnológicos (Modelagem Paramétrica e Interoperabilidade), focando a colaboração e integração multidisciplinar.

Posto isto, o uso de ferramentas digitais que tenham recursos tecnológicos que evidenciem a criação de modelos paramétricos e interoperáveis promovem alterações no processo de projeto. Este, consequentemente, é otimizado através do gerenciamento inteligente, colaboração, integração da equipe e diminuição da fragmentação entre os agentes envolvidos.

Na figura 08, de forma simplificada, resumida e compacta, apresenta-se o modelo do fluxo de trabalho BIM conforme sistematizado por Barison e Santos (2016), onde observa-se a necessidade de mudanças no processo de projeto. Mudanças essas focadas na forma de colaboração, produção e compartilhamento de informações entre os agentes de projeto aliados a um aprofundamento do gerenciamento de informações, o que faz suscitar, automaticamente, a demanda por novas funções, a exemplo de: Gerente BIM, Modelador BIM, Analista BIM, dentre outras.

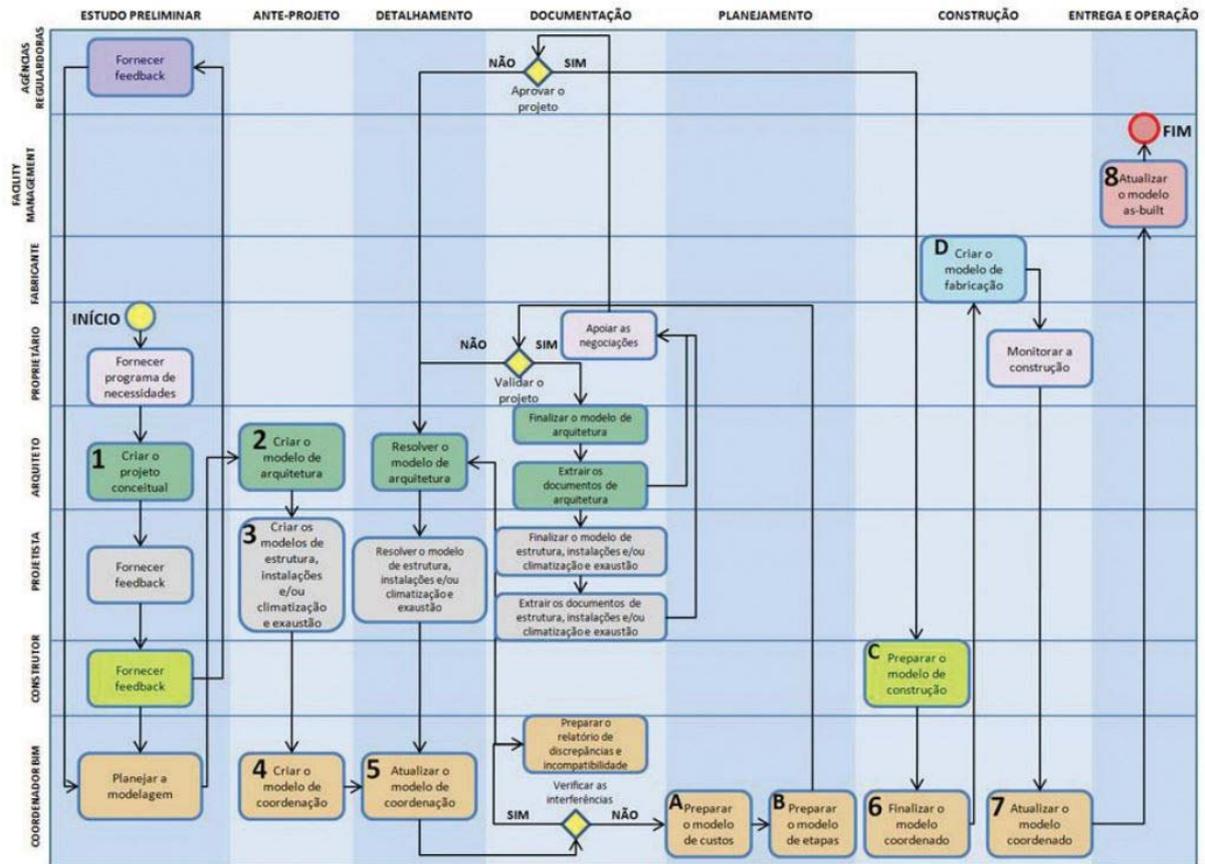


Figura 08: Diagrama de um fluxo de trabalho no processo BIM

Fonte: Barison; Santos (2016)

O desenvolvimento do modelo com informações centralizadas no processo BIM é o fator que determina uma mudança radical na direção dos fluxos de trabalho. No processo baseado em CAD, cada projetista trabalha individualmente e, por isso, recebe diferentes modelos a serem interpretados e ajustados isoladamente ao longo do desenvolvimento do projeto. Já no processo BIM é possível centralizar toda a comunicação em um único modelo compartilhado entre as diferentes disciplinas. Isso facilita a integração interdisciplinar e simplifica a comunicação entre os diferentes participantes do projeto. As trocas de informação serão muito mais frequentes e a relação entre projetistas fica mais próxima, mais intensa. O que é muito positivo para o projeto, porém exigindo muito mais transparência e comprometimento de todos os profissionais envolvidos.

Deve-se observar também que tais mudanças de produção podem significar mudanças na estrutura de negócios do escritório, impactando contratos nas tais diferentes facetas - prazos, escopo, responsabilidades, critérios de medição de empenho, entre outros (GUIA AsBEA, 2013).

Com grande impacto nos meios gerenciais e operacionais, essas novas funções são requeridas nas esferas macro e micro do processo de projeto, alterando as responsabilidades de seus agentes.

No Guia AsBEA (2013) pode-se identificar uma matriz de responsabilidades baseada em dois grandes grupos de funções (frisando que, um mesmo profissional pode desempenhar uma ou mais de uma função a depender do porte do escritório e tipo de projetos desenvolvido pelo mesmo):

- 1) Funções de Projeto: ligadas diretamente à criação do Modelo BIM
 - Função de modelagem (complexas: que assumem caráter associados às decisões de projeto; e complementares: atreladas a uma modelagem pré-existente)
 - Função de complementação de desenhos (não comprometem a confiabilidade do modelo, sendo, em sua maioria, informações bidimensionais)
 - Função de compatibilização (identificação de interferências e conflitos intra ou interdisciplinar)

- 2) Funções de Gestão da Informação: ligadas ao planejamento e controle de qualidade das informações do projeto
 - Função de coordenador geral do modelo (gestor geral da construção do modelo: criação do cronograma de desenvolvimento e etapas de entrega; definição de premissas de modelagem; determinação de processos de elaboração do modelo; estabelecimento de procedimentos para a troca de

dados colaborativa entre as disciplinas; validação de revisões do modelo)

- Função de customização (responsável pela adaptação de padrões das ferramentas adotadas aos padrões internos da empresa)
- Função de desenvolvedor de bibliotecas (responsável pela formulação e atualização do conjunto de objetos/componentes paramétricos a serem utilizados na modelagem do edifício virtual)
- Função de controle de dados (responsável por verificar e analisar sistematicamente as planilhas do modelo, confirmando se as informações inseridas estão adequadas à extração de quantitativos e listas com exatidão)

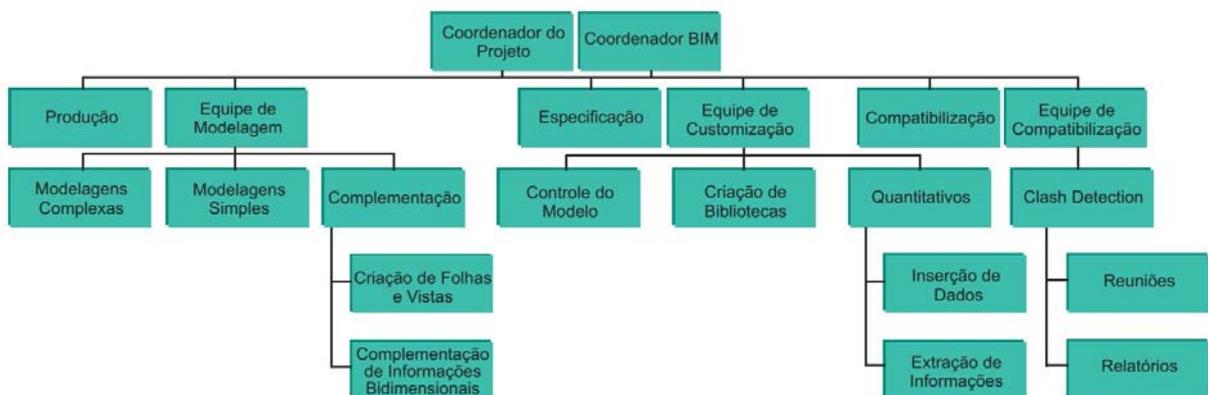


Figura 09: Organograma Funções BIM

Fonte: Guia AsBEA (2013)

Percebe-se, desta forma, uma necessidade de ampla atualização da capacitação da equipe devido à complexidade de um processo totalmente novo, que envolve não só novas ferramentas, mas nova tecnologia, nova cultura de projeção, novos perfis, novas designações de responsabilidades e novas metodologias.

Com base nos níveis de informação apresentadas em cada etapa do projeto, caracterizando a evolução do mesmo percorrendo desde estágios

iniciais do processo de projeto (onde o conteúdo das informações tem alto impacto na solução final do empreendimento) aos estágios mais avançados e bem estruturados, Manzione (2013) apresenta um esquema conceitual do fluxo de trabalho evidenciando o LOD (*Level of Development*), ou ND (Níveis de Desenvolvimento). Desta forma, tem-se com clareza as responsabilidades envolvidas em cada uma das fases do projeto, correlacionada, principalmente, aos “entregáveis” (*deliverables* – ou produto do projeto), identificando o grau de detalhamento progressivo do produto na atuação simultânea entre Gestão do Processo do Empreendimento, Gestão do Processo de Projeto e Gestão da Modelagem da Informação.

- 1) LOD 100: fase conceitual
- 2) LOD 200: geometria aproximada
- 3) LOD 300: geometria precisa
- 4) LOD 400: execução ou fabricação
- 5) LOD 500: obra concluída

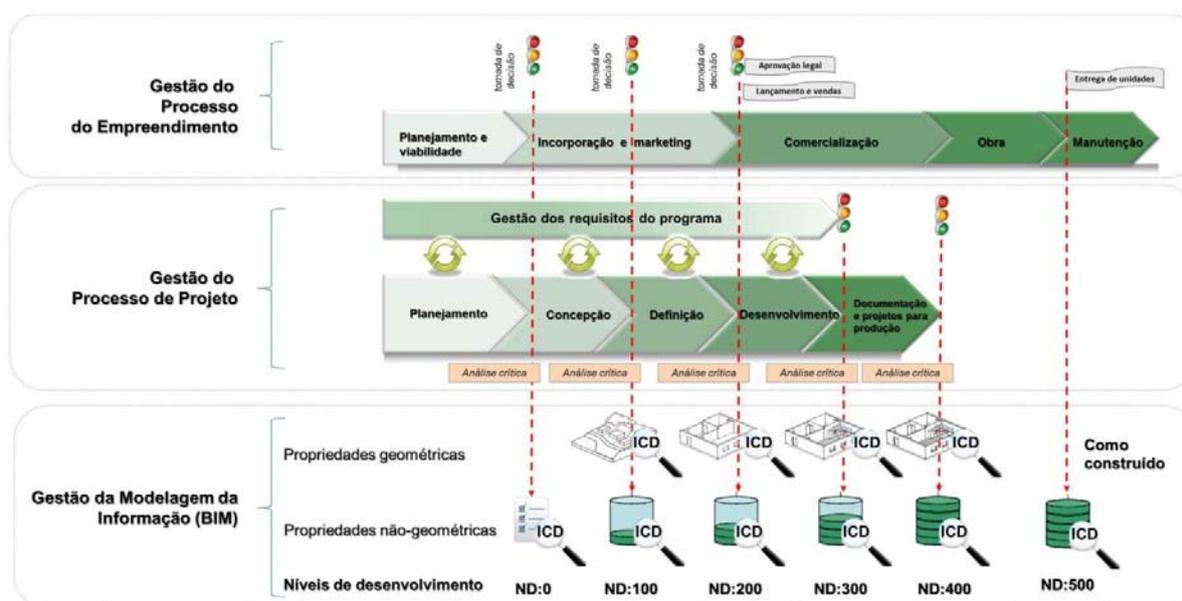


Figura 10: Estrutura Conceitual Processo de Projeto BIM

Fonte: Manzione (2013)

É importante ressaltar que, conforme identificado por Manzione (2013) em seu plano conceitual de processo de projeto BIM, cada ponto de controle torna-se um momento de avaliação e de tomada de decisão, sendo possível o retorno ou continuidade do processo. Dessa forma, mantém-se o controle das ações, e, a partir da validação de determinada fase, o processo de projeto segue à frente, agregando as informações necessárias à nova fase. Parte-se para uma ampliação do termo “Nível de Desenvolvimento” (desenvolvimento em relação ao detalhamento) para “Nível de Maturidade” (desenvolvimento em relação às metas previamente estabelecidas).

Palavra-chave no processo de projeto BIM, a colaboração é responsável por grande modificação no fluxo de informações, uma vez que todos os agentes envolvidos têm acesso a uma mesma matriz para modelagem projetual, conferindo a sua participação no desenvolvimento de forma integrada.

Como exposto por Botelho e Vidal (2005), podemos considerar 5 requisitos básicos para trabalhar-se de forma colaborativa: 1) Habilidade dos participantes em trabalhar em grupo; 2) Padronização dos bancos de dados; 3) Utilização de métodos de comunicação eficientes; 4) Ter espírito de coletividade; 5) Buscar o bom relacionamento entre os membros da equipe. Posto isso, esses requisitos devem ser, segundo Manzione et al. (2011), articulados entre 4 recursos-chave: 1) Pessoas; 2) Processos; 3) Tecnologia; 4) Dados.

Assim, é ainda necessária grande evolução na utilização de recursos BIM para atingir-se um bom aproveitamento de suas capacidades, sendo sua implementação mensurada através de estágios de consolidação que identifiquem níveis de colaboração entre equipes progressivos, coesão do processo de projeto e otimização do uso de ferramentas digitais (ANDRADE e RUSHEL, 2011).

Caracterizando os estágios de implementação BIM, Succar (2009) sugere uma estrutura de mapeamento dos conhecimentos suscitados pela plataforma a

partir da definição dos produtos gerados pelo setor da indústria da construção, divididos em 3 domínios conceituais:

- 1) Campos: Tecnologia, Processos e Políticas que se interagem (transmitem conhecimento entre si) e se sobrepõem (geram produtos ou têm agentes em comum).

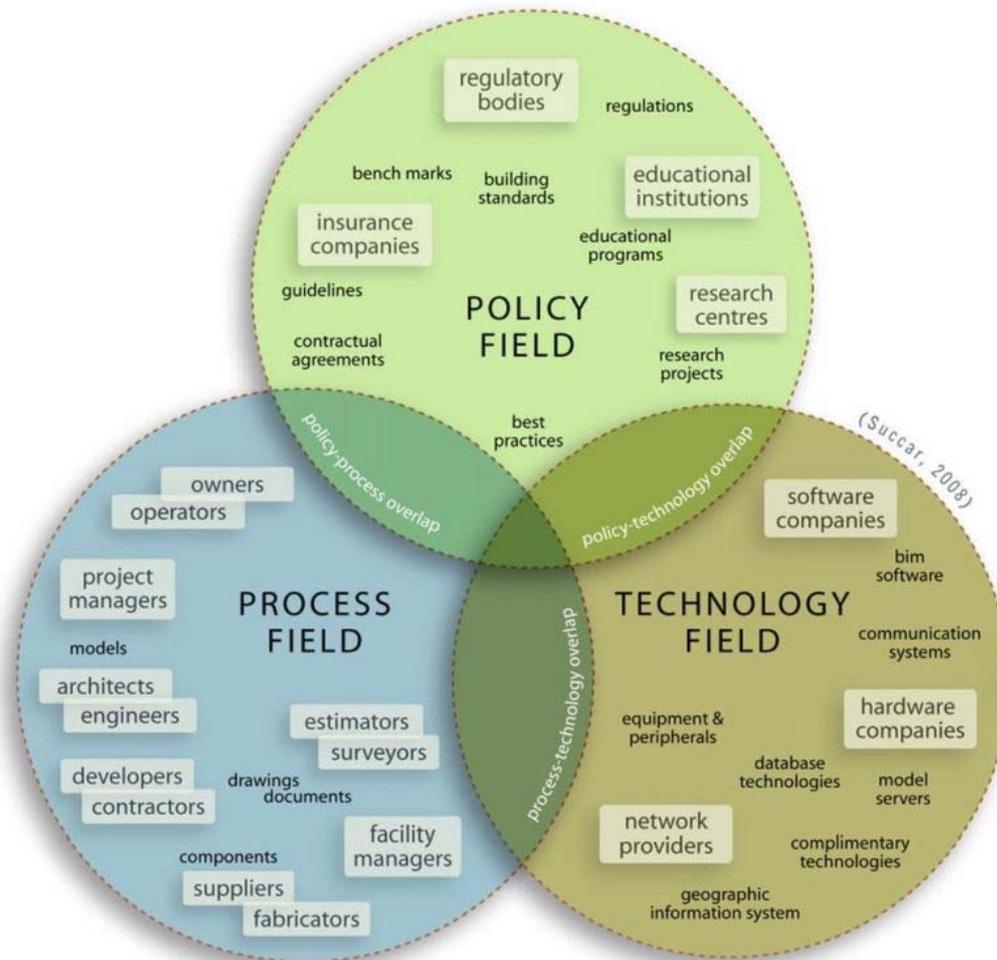


Figura 11: Os campos BIM e suas sobreposições

Fonte: Succar (2009)

- 2) Estágios: Mapeamento do nível de maturidade de implementação do BIM em um contexto específico, considerando um estágio anterior à implementação (Pré-BIM), caracterizado pelo momento de preparação para a implementação, bem como mais 3 estágios de implementação progressivos, dependentes da Fluxo de Dados (relação entre ferramentas computacionais, produtos entregáveis e protocolos de

troca de dados) e Fases do Ciclo de Vida de Projeto (relação entre as fases de projeto, construção e operação e os componentes a serem exigidos para cada uma delas).

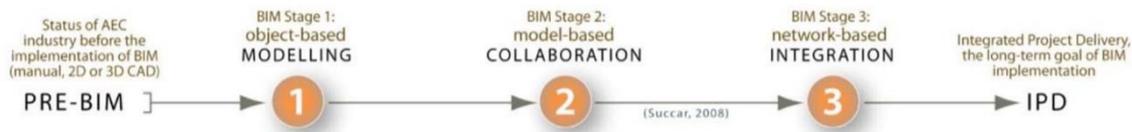


Figura 12: Estágios de Implementação do BIM

Fonte: Succar (2009)

- Estágio Pré-BIM: explora-se pouco a interoperabilidade e existe um número restrito de ferramentas computacionais de auxílio ao projeto. Representação gráfica em 2D com pouco, ou nenhum, dado atrelado ao desenho.
- Estágio 1.0 (Modelagem): incorpora-se recursos de modelagem paramétrica para geração de modelos com documentação 2D automatizada e visualização 3D integrada. Foco na tecnologia, gerando pouca alteração no processo de projeto.
- Estágio 2.0 (Colaboração): incorpora-se a geração de produtos 4D e 5D com análise de tempo e custo já compatibilizadas. Duas ou mais empresas trocam dados entre si. Foco nas atividades colaborativas multidisciplinares, alterando processos e políticas.
- Estágio 3.0 (Integração): incorpora-se o modelo nD, onde toda a equipe multidisciplinar desenvolve, de maneira simultânea, todas as fases do projeto, em um único modelo digital. Foco na simultaneidade das atividades, alterando ainda mais processos e políticas.
- Estágio 4.0 (IPD – *Integrated Project Delivery*): incorpora-se a fusão dos domínios tecnológicos, dos processos e das políticas, integrando pessoas, sistemas e práticas em processo colaborativo.

3) Lentes: Referências para identificação dos Campos e Estágios BIM.

Estudos recentes, como os de Amorim et al. (2013) e Barison e Santos (2016), apontam que a adoção do BIM no Brasil encontra-se, ainda, em estágio inicial. No geral, utilizando-se da classificação proposta por Succar (2009),

... a adoção do paradigma BIM foi situada na fase 1.0, na qual os profissionais iniciam isoladamente a inserção de alguma ferramenta BIM no seu escritório, substituindo a representação bidimensional por modelos tridimensionais paramétricos (Amorim et al., 2013).

Observa-se que alguns poucos profissionais já estão trabalhando de forma integrada com a modelagem de informações, inserindo no modelo questões relacionadas ao cronograma da obra (4D) e ao custo do empreendimento (5D).

Percebe-se, nesse momento, que os setores público e privado, escritórios de projeto de diferentes portes, empresas da construção e fornecimento de material, universidades e cursos de capacitação estão na busca pela transição da plataforma CAD para a plataforma BIM. No entanto, é preciso uma preocupação em adotar todo o conceito BIM, e não somente a instrumentalização através das novas ferramentas tecnológicas, o que transcende a necessidade de transformação da cultura de se projetar.

Como apontado por Amorim (2018), as vantagens obtidas com a implantação de processo de projeto BIM podem ser resumidas nos seguintes tópicos:

- Ganho de Produtividade (estima-se um crescimento de 25% a 50% a partir do domínio dos processos pela equipe);
- Ganho de rentabilidade por posto de trabalho;

- Redução de prazos de serviços (estima-se uma redução de aproximadamente 25% nos prazos totais, havendo uma compensação nas etapas finais do desenvolvimento uma vez que o momento inicial do processo passa a requerer um aumento de atenção e consumo de recursos);
- Diminuição considerável de revisões, conseqüentemente do retrabalho;
- Potencial de oferta de novos produtos e serviços, a exemplo de quantitativos altamente confiáveis, animações, experiências com realidade virtual, etc.;
- Melhora de competitividade, posicionamento e faturamento da empresa.

Observa-se a necessidade de um amplo controle de desempenho para que se consiga atingir as vantagens como apontadas, o que, no Brasil, é pouco verificado. Concomitantemente, a implantação do processo de projeto BIM exige alto investimento (em tecnologia e pessoas), muitas das vezes incompatível com o faturamento das empresas brasileiras (AMORIM, 2018).

Contrabalanceando as vantagens, estão as dificuldades que os escritórios/empresas vêm enfrentando para implantar o sistema. Complementando os empecilhos relativos ao alto custo e elevado tempo de treinamento, Checcuci (2019) resume as adversidades, com base nas diversas pesquisas consultadas para análise sobre difusão do BIM no Brasil, nos seguintes itens:

- Desenvolvimento de padrões e processos de trabalho;
- Avaliação e aquisição de *hardware* e *software*;
- Capacitação, dimensionamento e contratação de profissionais;
- Desenvolvimento de técnicas e métodos de trabalho colaborativo e multidisciplinar;

- Criação de padrões para troca de dados entre as diferentes ferramentas;
- Utilização dos modelos produzidos nas diferentes fases do ciclo de vida da edificação;
- A integração de BIM com outras tecnologias da informação e computação.

Dessa forma, o sucesso da implantação do processo de projeto BIM “está intimamente ligado ao desenvolvimento paralelo das quatro dimensões envolvidas: pessoas, tecnologia, processos e procedimentos”, dimensões estas articuladas pelas atividades de gerenciamento e coordenação de projetos que, nesse novo processo, acabam assumindo papéis de relevante importância (AMORIM, 2018).

2.1.3. PROCESSO DE PROJETO PARA ÓRGÃOS PÚBLICOS

Com a corrente necessidade de projetos para reformas e novas construções, as instituições do setor público se vêem na obrigatoriedade de contratação de empresas capacitadas ao atendimento de exigências de acervo técnico, escritórios dedicados ao atendimento a editais de licitação, construtoras e profissionais especializados.

De acordo com o TCU – Tribunal de Contas da União (2014), para a construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público – definição de obra pública –, que demandem projetos a serem contratados de forma indireta – contratado com terceiros através de licitação –, depende-se de uma série de etapas, fluxos e procedimentos, que iniciam-se anteriormente à licitação propriamente dita, constituindo passos fundamentais para o sucesso do objeto.

Na figura 13, apresenta-se o fluxograma dos procedimentos previstos, caracterizando as etapas sequenciais para a adequada execução indireta de uma obra pública.

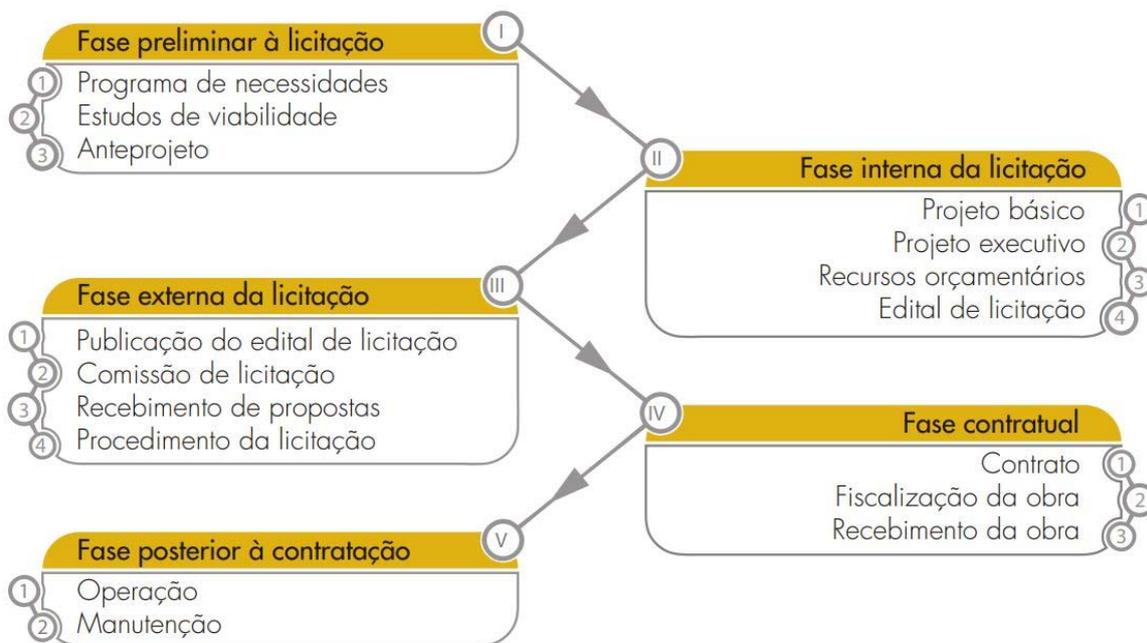


Figura 13: Fluxograma de Procedimentos – Obras Públicas

Fonte: Tribunal de Contas da União, 4ª edição (2014)

No entanto, para o caso de contratações indiretas para a elaboração de projetos, existem fases correspondentes às Fases III e IV do referido fluxo ainda a serem efetivadas anteriormente a estas dedicadas à obra, referindo-se à fase de projetos, etapas estas onde encontra-se o foco desta pesquisa.

O processo de projeto para órgãos públicos tem especificidades que o diferencia dos processos de empreendimentos e edificações particulares. Embora algumas destas especificidades estejam também vinculadas aos empreendimentos particulares, elas não assumem o caráter de obrigatoriedade a que estão sujeitos os objetos do setor público.

De acordo com Bretas (2010), podem ser considerados como alguns dos motivos importantes para tais especificidades:

- Ser regido por lei específica, a Lei das Licitações - 8.666/93, fator que determina singularidades no processo de projeto e que suscita questões, exigências e limitações que, necessariamente, exigirão abordagens diferenciadas na coordenação do processo, principalmente pela dificuldade de integração projeto-obra (uma vez que a referida lei restringe a participação dos projetistas na obra e não há a definição da construtora ainda na etapa de projeto);
- A predominância por projetos de reforma de edificações, decorrentes da necessidade de adaptá-las a novos usos ou novas demandas, tornando a etapa de levantamento/conferência de dados da edificação existente fundamental no processo de projeto.
- A necessidade de cumprir o orçamento anual definido por lei, o que demanda ciclos curtos de projeto e a necessidade de assertiva previsão de custos;
- A obrigatoriedade de atendimento às legislações aplicadas – normas e regulamentações – devendo muitas das decisões e soluções estarem sujeitas a aprovações e licenciamento em diferentes órgãos públicos e concessionárias;
- A obrigatoriedade de atendimento às exigências de sustentabilidade, dentro dos princípios de responsabilidade sócio-ambiental em que a administração pública deve pautar suas ações;
- A obrigatoriedade de atendimento às exigências de qualidade;
- A interface entre marcas (fornecedores) e soluções projetuais prejudicada, uma vez que não se pode definir um único fornecedor para a especificação de bens e materiais, sendo necessária a menção a mais de uma marca equivalente;
- A reconhecida importância do projeto no processo de licitação de obras públicas, inclusive como ferramenta de combate à corrupção

Pode-se acrescentar aos itens listados acima, a constante modificação das pessoas envolvidas no processo, com equipes voláteis às momentâneas

ocupações de cargos dentro do setor; a recorrente predominância de soluções já padronizadas pela equipe de obras em detrimento de sugestões de avanços técnicos previstos pelos projetistas; alterações técnicas e de caráter voluntariosa em etapas avançadas do desenvolvimento projetual, evidenciados pela rotatividade dos responsáveis pelas avaliações das decisões ao longo do processo de projeto; a cultura organizacional individualizada de cada órgão público, acarretando constante necessidade de adaptação da empresa contratada.

Bretas (2010) ressalta ainda que, acompanhando a crescente exigência dos clientes e multidisciplinariedade do processo de projeto de forma geral, quando refere-se ao setor público “essa exigência não se resume aos clientes, uma vez que o governo criou legislações, regulamentações e certificações no sentido de redução de impactos e melhorias dos processos produtivos.”

2.1.3.1. MODALIDADES DE LICITAÇÃO

Valendo-se das lendas, é considerado que o “Procedimento de Licitação” teve sua origem na Europa, ainda na Idade Média, onde se praticava a disputa de preços através de um sistema curioso, intitulado, à época, de “Vela e Prego” (MALACHIAS, 2011).

Essa disputa consistia-se em apregoar uma obra enquanto extinguia-se uma vela. Os construtores davam, então, seus lances ao Estado, e, no exato momento em que a vela se apagava, a obra era entregue ao responsável pela oferta de menor preço.

Com relação à origem da palavra “Licitação”, ao contrário do que somos levados a interpretar, ela não se relaciona com o termo “Lícito” e sim, deriva do termo proveniente do Latim “Licitacione”, que significa “arrematar em leilão”.

No Brasil, atualmente, a Lei Federal 8.666/1993, que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências, estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, do Distrito Federal e dos Municípios.

Art. 3º A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos (Redação dada pela Lei nº 12.349/2010).

A Seção II do Capítulo I da referida lei, o art. 6º considera a definição de 20 termos recorrentes no vocabulário deste setor (Anexo 01), dos quais 6 estão transcritos a seguir pois são de representatividade para este trabalho:

- 1) *Obra - toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta;*
- 2) *Serviço - toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais;*
- 3) *Projeto Básico - 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, devendo conter os seguintes elementos:

- a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;*
 - b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;*
 - c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*
 - d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*
 - e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;*
 - f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;*
- 4) Projeto Executivo - 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;*
 - 5) Contratante - é o órgão ou entidade signatária do instrumento contratual;*
 - 6) Contratado - a pessoa física ou jurídica signatária de contrato com a Administração Pública;*

A seção IV, ainda do Capítulo I, considera como serviços técnicos profissionais especializados os trabalhos relativos a 7 itens (Anexo 01), dos quais 2 estão transcritos abaixo:

- 1) *estudos técnicos, planejamentos e projetos básicos ou executivos;*
- 2) *fiscalização, supervisão ou gerenciamento de obras ou serviços;*

§ 1º Ressalvados os casos de inexigibilidade de licitação, os contratos para a prestação de serviços técnicos profissionais especializados deverão, preferencialmente, ser celebrados mediante a realização de concurso, com estipulação prévia de prêmio ou remuneração.

§ 2º Aos serviços técnicos previstos neste artigo aplica-se, no que couber, o disposto no art. 111 desta Lei.

§ 3º A empresa de prestação de serviços técnicos especializados que apresente relação de integrantes de seu corpo técnico em procedimento licitatório ou como elemento de justificação de dispensa ou inexigibilidade de licitação, ficará obrigada a garantir que os referidos integrantes realizem pessoal e diretamente os serviços objeto do contrato.

De acordo com o art. 22, Capítulo II, as modalidades de licitação estão listadas a seguir, bem como os valores originais atribuídos a cada uma delas, constantes no art. 23, apresentam-se atualizados conforme – Decreto nº 9.412 de 18 de Junho de 2018 (vigente):

I – Concorrência: modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto (para obras e serviços de engenharia - acima de R\$ 3.300.000,00 – três milhões e trezentos mil reais). Publicação do edital 45 dias / abertura dos envelopes 30 dias.

II – Tomada de Preço: modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para

cadastro até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação (para obras e serviços de engenharia - até R\$ 3.300.000,00 - três milhões e trezentos mil reais). Publicação do edital 30 dias / abertura dos envelopes 15 dias

III – Convite: modalidade de licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de 3 (três) pela unidade administrativa, a qual afixará, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório e o estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com antecedência de até 24 (vinte e quatro) horas da apresentação das propostas (para obras e serviços de engenharia - até R\$ 330.000,00 – trezentos e trinta mil reais). Nesta modalidade, ainda é possível a participação de interessados que não tenham sido formalmente convidados, mas que sejam do ramo do objeto licitado, desde que cadastrados no órgão ou entidade licitadora ou no Sistema de Cadastro Unificado de Fornecedores – SICAF ou Cadastro unificado similar. Esses interessados devem solicitar o convite com antecedência de até 24 horas da apresentação das propostas. 3 convidados - publicação 5 dias.

IV – Concurso: modalidade de licitação entre quaisquer interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores, conforme critérios constantes de edital publicado na imprensa oficial com antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias.

V – Leilão: modalidade de licitação entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis inservíveis para a administração ou de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a alienação de bens imóveis prevista no art. 19, a quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação. Publicação do edital 8 dias.

Ainda segundo a lei 8.666/93, art 25, a Licitação se torna inexigível em casos de fornecedor único, serviços de alto know-how especializado e artistas consagrados pela crítica, entre outros. Além disso, a licitação é dispensada, art 24, em casos de interesse público e prévia avaliação técnica e no caso de alienação imobiliária quando previsto por lei específica.

Conhecida como a sexta modalidade de licitação, o Pregão, é regulamentado por lei específica: Lei 10.520/2002.

VI – Pregão: modalidade de licitação do tipo menor preço, para aquisição de bens e de serviços comuns, qualquer que seja o valor estimado. A disputa é feita por propostas e lances sucessivos, em sessão pública, presencial ou eletrônica.

A diferença principal entre o Pregão e às demais modalidades de licitação está na inversão de fases: primeiro faz-se a análise da proposta e depois a análise da documentação.

Essa modalidade pode ainda ser dividida em 2 categorias:

- Pregão Presencial (instituída pela Lei 10.520/2002): com a presença física do governo e fornecedores no local indicado no edital;
- Pregão Eletrônico (regulamentada através do Decreto N° 5.450/2005): em plataforma sempre via internet.

As modalidades citadas acima são também caracterizadas com relação ao tipo:

I – Menor Preço: Critério de seleção em que a proposta mais vantajosa para a Administração é a de menor preço. É utilizado para compras e serviços de modo geral. Aplica-se também na aquisição de bens e serviços de informática quando realizada na modalidade convite.

II – Melhor Técnica: Critério de seleção em que a proposta mais vantajosa para a Administração é escolhida com base em fatores de ordem técnica. É usado exclusivamente para serviços de natureza predominantemente intelectual, em especial na elaboração de projetos, cálculos, fiscalização, supervisão e gerenciamento de engenharia consultiva em geral, e em particular, para elaboração de estudos técnicos preliminares e projetos básicos e executivos.

III – Técnica e Preço: Critério de seleção em que a proposta mais vantajosa para a Administração é escolhida com base na maior média ponderada, considerando-se as notas obtidas nas propostas de preço e de técnica. É obrigatório na contratação de bens e serviços de informática, nas modalidades tomada de preços e concorrência.

IV – Maior Lance ou Oferta: para o caso de venda de bens ou concessão de direito real de uso.

Cada licitação tem seu respectivo edital. Tal edital é o instrumento no qual a Administração reúne as condições e exigências licitatórias para a contratação de fornecimento de produtos ou contratação de serviços, e deve definir claramente o objeto a ser licitado, a experiência e abrangência necessárias ao fornecedor do produto ou serviço a ser adquirido.

Também fazem parte dos editais os anexos como Termos de Referência, Projeto Básico ou Projeto Executivo, Minuta de Contrato, Modelo de Declarações e Documentos Complementares, Local de Entrega do Produto, Local de Execução dos Serviços, etc.

Qualquer modificação nesse documento exige divulgação pela mesma forma que se deu o texto original, reabrindo-se prazo inicialmente estabelecido, exceto quando, inquestionavelmente, a alteração não afetar a formulação das propostas.

O documento não pode conter cláusulas ou condições que comprometam a competição e será nulo se for genérico, impreciso ou omissivo em pontos essenciais, ou ainda se tiver exigências excessivas ou impertinentes ao seu objeto.

Há, ainda, outras legislações complementares que também regulam os certames, como a Lei 12.462/2011 – Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas e o Decreto 5.450/2005 – Regulamenta o Pregão, na forma eletrônica.

Cabe destacar que, no momento de desenvolvimento desta pesquisa, está em votação na Câmara Federal o Projeto de Lei 1292/95, que trata da revisão da Lei de Licitações 8.666/93.

Conforme publicado pelo CAU/BR (2019), o Deputado Arquiteto Joaquim Passarinho, membro do PSD-PR, propôs duas emendas importantes em atendimento às demandas do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU/BR).

A primeira delas, defende a exclusão das modalidades “Contratação Integrada” e “Contratação Semi-Integrada”, até então previstas no PL 1292/95 para obras com valor superior a R\$10 milhões. Entende-se por “Contratação Integrada” a modalidade de licitação que permite realizar o processo licitatório apenas com o anteprojeto, ou seja, permite licitar de uma única vez a elaboração e desenvolvimento dos projetos básico e executivo, execução de obras e serviços de engenharia, fornecimento de bens ou prestação de serviços especiais e realização de montagem, teste, pré-operação e todas as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto. Já com a modalidade de “Contratação Semi-Integrada”, exige-se que a Administração formule o projeto básico, restando para o contratado o desenvolvimento do projeto executivo, bem como as demais atividades mencionadas. Com uma

ressalva, a referida emenda permite, contudo, que na segunda forma de contratação mencionada, o projeto básico possa sofrer alterações,

... desde que demonstrada a superioridade das inovações propostas pela contratada em termos de redução de custos, de aumento da qualidade, de redução do prazo de execução ou de facilidade de manutenção ou operação, assumindo a contratada a responsabilidade integral pelos riscos associados à alteração do projeto básico (PASSARINHO, 2019 apud CAU/BR, 2019).

De acordo com o Deputado, ainda em entrevista ao CAU/BR (2019), o ponto crucial com relação à “contratação integrada” seria a precariedade na definição e especificação do objeto da contratação, uma vez que “o anteprojeto é um documento técnico extremamente carente de informações indispensáveis para possibilitar a adequada especificação de um empreendimento”. Isso tornaria “ineficaz o controle da qualidade da obra a ser construída, do seu prazo de execução, bem como dos custos envolvidos na implantação, operação e manutenção do bem público em questão”. Desta forma, as duas modalidades de contratação “causam risco ao setor público. Trata-se da possibilidade de onerar a própria sociedade com obras mal acabadas, sem os padrões de segurança, estética e acessibilidade necessários, além da possibilidade de a administração pública pagar mais caro com as alterações do projeto”.

A segunda, defende a inclusão dos serviços de arquitetura entre os trabalhos técnicos que não poderiam ser contratados via pregão por incompatibilidade da atividade com a modalidade, uma vez que, de acordo com o Deputado, entende-se que “o projeto arquitetônico é atividade técnica de criação, que resulta em obra de arquitetura, com características autorais e que necessariamente precede toda a construção”.

Isso posto, verifica-se uma necessária evolução legislativa no que diz respeito aos modelos de contratação, principalmente com relação à exclusão

das modalidades de “Contratação Integrada” e “Contratação Semi-Integrada” do Projeto de Lei que revisa a Lei das Licitações, pelo fato de tais modalidades se fazerem contrárias aos conceitos propostos na estratégia de Disseminação do BIM prevista no Decreto 9377/2018.

Dentro dos conceitos BIM, em que todos os *stakeholders* devem interagir desde a concepção do projeto até a operação do empreendimento, as legislações de licitação atuais se mostram ineficientes. Atualmente, as licitações em geral são diferentes para projeto e construção, e quase nunca projetista e construtor possuem contato próximo durante seus trabalhos. Conceitos como o IPD (*Integrated Project Delivery*) devem ser incorporados em um futuro breve, caso seja de interesse público que todos os recursos BIM sejam plenamente utilizados (RABELO, 2019).

2.1.3.2. O DECRETO Nº 9377/2018

O Decreto nº 9377, de 17 de maio de 2018, revogando o Decreto de 5 de junho de 2017, institui a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* (Modelagem da Informação da Construção) no Brasil, com o objetivo primordial de promover um ambiente adequado ao investimento em BIM e sua difusão por todo o país. Entende-se por BIM, para a interpretação do referido documento, como

... o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, de forma a servir a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção (Redação dada pelo Decreto 9377/2018).

De acordo com o art. 2º, os 9 objetivos específicos elencados, que deverão ser implementados e gerenciados pelo Comitê Gestor da Estratégia BIM BR (CG-BIM), são:

- Difundir o BIM e seus benefícios;
- Coordenar a estruturação do setor público para a adoção do BIM;
- Criar condições favoráveis para o investimento, público e privado, em BIM;
- Estimular a capacitação em BIM;
- Propor atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e as contratações públicas com uso do BIM;
- Desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos para adoção do BIM;
- Desenvolver a Plataforma e a Biblioteca Nacional BIM;
- Estimular o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM;
- Incentivar a concorrência no mercado por meio de padrões neutros de interoperabilidade BIM.

Fica definido, de acordo com o art. 4, as seguintes atribuições ao CG-BIM:

- 1) Definir e gerenciar as ações necessárias para o alcance dos objetivos da Estratégia BIM BR;
- 2) Elaborar anualmente seu plano de trabalho, que conterá cronograma e estabelecerá as ações prioritárias para o período;
- 3) Atuar para que os programas, os projetos e as iniciativas dos órgãos e das entidades públicas que contratam e executam obras públicas sejam coerentes com a Estratégia BIM BR;
- 4) Promover o compartilhamento de informações e analisar o impacto das iniciativas setoriais relacionadas a BIM, com vistas à harmonização e à promoção de eficiência e sinergia entre as ações dos órgãos e das entidades públicas;

- 5) Acompanhar e avaliar periodicamente os resultados da Estratégia BIM BR e subsidiar as atividades de articulação e de monitoramento de programas de governo da Presidência da República, quando solicitado;
- 6) Articular-se com instâncias similares de outros países e dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;
- 7) Expedir recomendações necessárias ao exercício de sua competência;
- 8) Deliberar sobre a atualização e a revisão periódica da Estratégia BIM BR;
- 9) Opinar sobre temas relacionados às suas competências;
- 10) Elaborar e aprovar seu regimento interno.

Nota.: De acordo com o art. 8º "O CG-BIM poderá convidar representantes de órgãos e entidades públicas ou privadas, especialistas, pesquisadores e técnicos para apoiar a execução dos trabalhos e subsidiar as suas deliberações, sem direito a voto", bem como participar e apoiar a execução das atividades desenvolvidas pelos Grupos de Trabalho (instituídos no art. 10º).

De maneira complementar ao Decreto 9377/2018 foi publicado, pelo Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços (MDIC) o documento intitulado "BIM BR - Construção Inteligente", onde são detalhados os objetivos, as responsabilidades, as ações, as metas e os compromissos para a real difusão desse novo processo de projeto, gestão e obra na indústria da construção.

A estratégia BIM BR visa assegurar ganhos de produtividade, de qualidade, de sustentabilidade, de transparência nos processos licitatórios, de confiabilidade nos cronogramas e orçamentação, de qualificação do profissional, bem como a redução de prazos de execução (projeto e obra), de aditivos contratuais e custos existentes no ciclo de vida dos empreendimentos.

O poder público, como constante grande requerente de obras e projetos, passa a assumir, com a Estratégia BIM BR, o papel de estimulante do mercado nacional para a adoção de BIM, uma vez que a exigência BIM nas compras do poder público já é uma realidade, mesmo que parcial. No entanto, esta exigência será feita de forma escalonada, em 3 fases, para conferir tempo de adaptação ao mercado e ao setor público.

Dessa forma, as empresas de arquitetura e engenharia consultiva devem se preparar para adaptação à utilização da metodologia, considerando que o governo tem expectativa de, em 9 anos, ter disseminado o BIM nas obras públicas.

Assim, os prazos para implementação foram divididos em três etapas:

A partir de janeiro de 2021: a exigência de BIM se dará na elaboração de modelos para a arquitetura e engenharia nas disciplinas de estrutura, hidráulica, AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado) e de elétrica, na detecção de interferências, na extração de quantitativos e na geração de documentação gráfica a partir desses modelos;

A partir de janeiro de 2024: os modelos deverão contemplar algumas etapas que envolvam a obra, como o planejamento da execução da obra, na orçamentação e na atualização dos modelos e de suas informações como construído (“as built”). Além das exigências da primeira fase.

A partir de janeiro de 2028: passará a abranger todo o ciclo de vida da obra ao considerar atividades do pós-obra. Será aplicado, no mínimo, nas construções novas, reformas, ampliações ou reabilitações, quando consideradas de média ou grande relevância, nos usos previstos na primeira e na segunda fases e, além disso, nos serviços de gerenciamento e de manutenção do empreendimento após sua conclusão.

BIM BR Roadmap

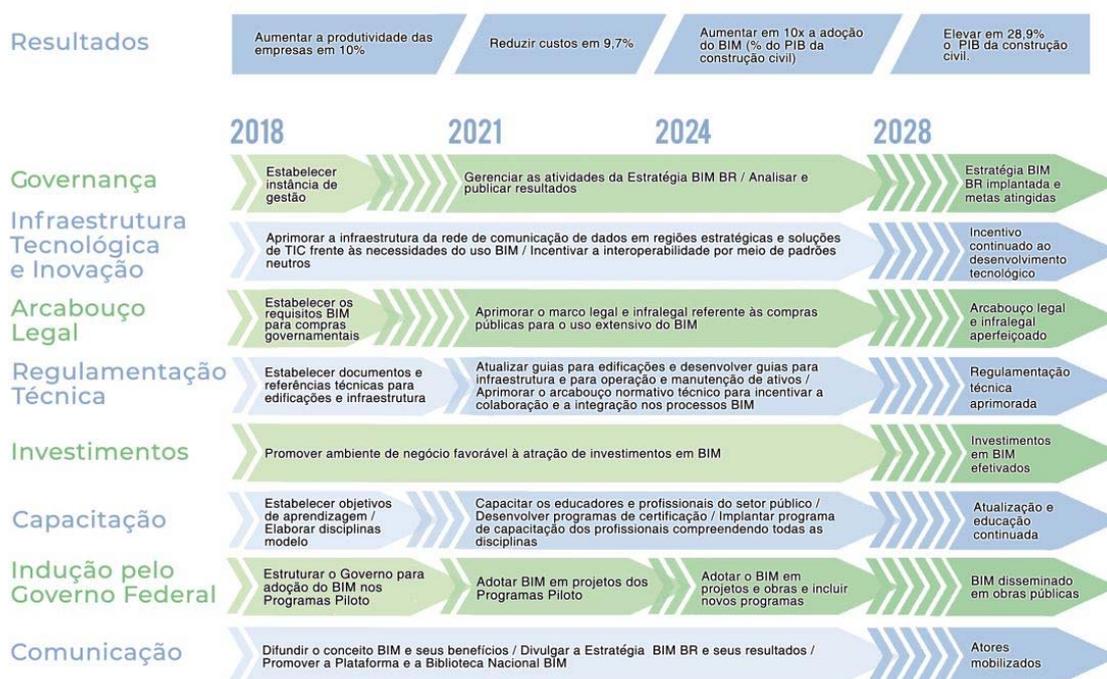


Figura 14: BIM BR Roadmap

Fonte: BIM BR – Construção Inteligente

De acordo com Rabelo (2019), as licitações públicas, geralmente, são ganhas por grandes empresas de engenharia, em virtude de seu amplo acervo técnico, e, até mesmo, pela sua saúde financeira. No entanto, muitos dos trabalhos acabam sendo desenvolvidos por empresas de menor porte e/ou profissionais autônomos, através da subcontratação. Para adaptação às novas exigências, todos estão tendo de se movimentar, do grande ao pequeno escritório.

Para cumprimento dos marcos regulatórios propostos no *roadmap* BIM-BR, com relação ao setor público, observa-se um *delay*, principalmente com relação aos tempos para publicação das normas BIM pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Dessa forma, com as normas necessárias ainda em construção, obrigatoriamente são utilizadas normas internacionais, o que acaba por imprimir algumas diferenças, principalmente com relação ao sistema de classificação (RABELO, 2019). Pensando-se no projetista, a correta classificação de elementos é capaz de auxiliar na análise automática do modelo; para os

fornecedores, uma alteração posterior no sistema de classificação geraria impacto considerável no fluxo dos processos; para o poder público como contratante essa liberdade normativa dificulta seus processos de análise de qualidade dos modelos recebidos. Percebe-se assim, que as definições normativas deveriam estar consolidadas para uma melhor disseminação da estratégia BIM (RABELO, 2019).

De acordo com informações constantes no Caderno BIM do Governo do Paraná (2018) e acréscimos da autora, como referências de iniciativas do setor público brasileiro em relação à exigência de desenvolvimento de projetos com o uso da plataforma BIM pode-se citar:

- 1) A elaboração do Sistema Unificado do Processo de Obras (OPUS) pelo Exército Brasileiro – 2006
- 2) A elaboração da biblioteca BIM para tipologias do programa “Minha Casa Minha Vida” pela CONTIER ARQUITETURA exigido pelo MDIC em conjunto com a ABDI – 2010
- 3) A licitação lançada pela CDURP (Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro – 2010
- 4) A licitação organizada pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), por meio do Banco do Brasil, para o desenvolvimento de projetos de 270 aeroportos regionais – 2014
- 5) A licitação feita pelo Governo de Santa Catarina para a construção de dois hospitais – 2014
- 6) A criação do “Termos de Referência para desenvolvimento de projetos com o uso da Modelagem da Informação da Construção” no estado de Santa Catarina, que exige a utilização do BIM para projetos da AECO desde 2015
- 7) O edital de licitação lançado pelo TJMG (Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais) para contratação de projetos BIM – 2018
- 8) A implantação do BIM no Ministério Público do Distrito Federal e Territórios (MPDFT) – iniciada em 2013 e ainda em andamento.

Outro indicador de que o setor da construção está empenhado e preocupado com a implementação do BIM são os diversos guias/coletâneas já lançados, evidenciando os procedimentos práticos de tal implementação nas rotinas de trabalho de toda a cadeia produtiva do setor:

- 1) O guia de boas práticas em BIM, fascículos I e II, publicado pela Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura (AsBEA);
- 2) Coletânea em 5 volumes da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC);
- 3) Coletânea Guias BIM ABDI – MDIC (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial e Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços), com 6 volumes;
- 4) Coletânea de cadernos orientadores, desenvolvida pelo Governo do Paraná, com foco no Caderno 11 – Caderno de Especificações Técnicas para Contratação de Projetos em BIM / Edificações;
- 5) Projeto apoio aos diálogos setoriais União Europeia – Brasil: Diálogos Setoriais para BIM – *Building Information Modeling* no Brasil e na União Europeia (Amorim; Kassem, 2015);
- 6) Mapeamento Internacional de Bibliotecas de *Building Information Modeling* (BIM) desenvolvido através de um convênio entre ABDI e MDIC.

2.1.3.3. ATUAIS EXIGÊNCIAS EDITALÍCIAS

Como demonstrado anteriormente, o foco deste trabalho com relação às atuais exigências editalícias resume-se na verificação das possíveis adequações dos escritórios que atuam com foco em licitações públicas para atendimento à obrigatoriedade do desenvolvimento de projetos em BIM, como exigência macro, em curto espaço de tempo, conforme previsto no Decreto 9377/2018.

Com base na coletânea de cadernos orientadores, desenvolvida pelo Governo do Paraná, com foco no Caderno 11 – Caderno de Especificações

Técnicas para Contratação de Projetos em BIM / Edificações, este subitem dedica-se a esclarecer as atuais exigências editalícias quando tem-se editais elaborados com a obrigatoriedade BIM.

Além de as Certidões de Acervo Técnico, Atestados de Capacidades Técnicas Profissional e Operacional, em muitos dos novos editais, estarem direcionados à necessidade de comprovação de experiências prévias ou de envio de documentos que demonstrem que o licitante possui características compatíveis com a tecnologia para a habilitação da empresa, o primeiro requisito para projetos em BIM refere-se à necessidade de elaboração de um Plano de Execução BIM (PEB). O PEB não é definido como uma etapa de projeto, mas sim como o primeiro produto a ser entregue pela contratada, ainda na fase de Estudo Preliminar.

Este documento deve conter, no mínimo, a matriz de responsabilidade, os procedimentos de colaboração e comunicação pretendidos, além do diagrama do processo de modelagem.

O PEB visa a garantia de um bom andamento do projeto, deixando claros os processos a serem seguidos, os produtos entregáveis correlacionados às etapas previstas no edital, um cronograma com datas para reuniões de compatibilização, revisões e entregas, bem como um consenso entre contratante e contratada sobre a interoperabilidade entre os diferentes *softwares* que serão utilizados.

O segundo requisito é o Desenvolvimento Projetual utilizando BIM. Dessa forma, os usos BIM pretendidos devem estar elencados no Termo de Referência do objeto licitado, a exemplo da compatibilização de projetos (detecção de conflitos); validação qualitativa do modelo; extração de quantitativos e *link* externo para orçamentação; informações para planejamento da obra e simulações de execução; automatização na geração de documentação técnica; planejamento da operação e manutenção; rastreabilidade das informações; controle na etapa de execução da obra; dentre outros.

Entende-se que tais exigências para desenvolvimento de projeto BIM não devam admitir um processo híbrido (CAD + BIM). No entanto, eventualmente, como a metodologia encontra-se ainda em estágio inicial de implementação, pode-se ocorrer complementações entregues no formato 2D.

A exigência com relação aos Entregáveis indica a necessidade de entrega das disciplinas modeladas em formatos neutros (IFC) e nativos (proprietários).

Sugere-se uma adequação nos critérios de medição do conteúdo entregue, uma vez que o processo de projeto BIM se difere do método tradicional em 2D. Dessa forma, o percentual de desembolso por etapas de projeto deve considerar o esforço proporcional por etapas inerente ao desenvolvimento projetual BIM, conjugado com as exigências previstas no edital de contratação dos serviços.

Como facilitador da comunicação entre Contratante e Contratada, sugere-se, seguindo o PEB, o procedimento de elaboração de relatórios em formato BCF (*Bim Collaboration Format*). Este tipo de documento, gerador de inconformidades, permite, através de envio de relatórios com imagens vinculadas ao modelo de forma dinâmica, agilidade na correção dos problemas identificados ao longo do processo de modelagem.

A checagem qualitativa dos modelos por parte da Contratante deverá estar, também, prevista no PEB e ser realizada em arquivos IFC produzidos pela Contratada, nos quais deverá ser preservada a integridade das informações por parte da contratante e garantida a interoperabilidade com o *software* a ser utilizado pela Contratante.

A classificação da informação da construção, conforme NBR 15965, não se faz obrigatória neste momento, uma vez que a norma publicada está, ainda, incompleta. Mas sugere-se a exigência de uma estruturação adequadamente

elaborada para a fácil migração e atendimento à norma quando integralmente disponibilizada.

Pode-se exigir, ainda, que seja feita a codificação dos elementos e componentes BIM, para que, posteriormente, para fins de orçamentação e planejamento de obras possam ser utilizados em link externo, facilitando tais operações e possíveis simulações.

O fluxo de trabalho Contratante x Contratada fica então resumido no esquema a seguir, tendo sido consideradas as aprovações desde o Plano de Execução BIM (PEB) ao Projeto Executivo.

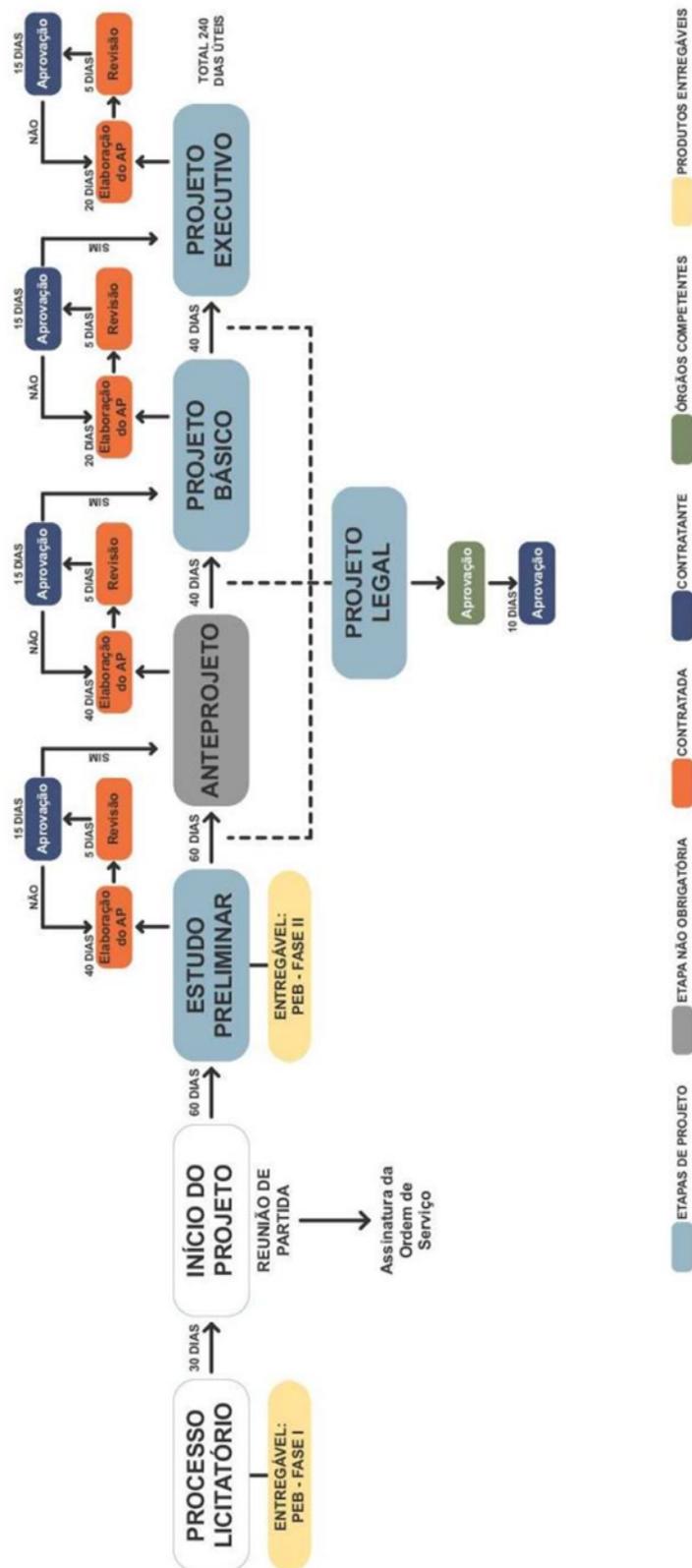


Figura 15: Fluxo de entregas, análises, revisões e aprovações dos projetos
 Fonte: Caderno 11 – Caderno de Especificações Técnicas para Contratação de Projetos em BIM / Edificações – Governo do Paraná (2018).

CAPÍTULO III – METODOLOGIAS

3.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica foi utilizada para entendimento dos referenciais teóricos até então desenvolvidos, partindo de conceitos gerais sobre o tema direcionado à delimitação do mesmo, tendo sido considerada, em um primeiro momento, a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) ou *Systematic Literature Review (SLR)*.

Segundo Randolph (2009), pode-se considerar a RSL como uma forma de pesquisa que, através de alguns critérios metodológicos próprios e estruturados, é capaz de auxiliar na busca de publicações e trabalhos acadêmico-científicos sobre um tema específico. Segundo o mesmo autor, o método apoia-se em 3 etapas: 1) Planejamento – onde é formulada a questão motivadora da pesquisa de forma clara e objetiva; 2) Realização – onde é(são) selecionado(s) o(s) banco(s) de dados a ser(em) consultado(s), obtidos os dados quantitativos totais sobre o tema pesquisado, feita a seleção propriamente dita dos trabalhos de interesse de acordo com os critérios desejados, e extraídos os dados sínteses dos mesmos; 3) Comunicação e Divulgação – onde são elaboradas as tabulações dos resultados a serem transmitidos.

Segundo Cooper (1988, apud RANDOLPH, 2009) uma RSL necessariamente tem de ter um “Foco”, ou seja, o que se pretende absorver dos trabalhos encontrados. Para a presente revisão, o “Foco” concentrou-se em obter, com os trabalhos selecionados, os conceitos e teorias sobre os temas em estudo. Conseguiu-se, a princípio, a identificação do que vem sendo abordado nas áreas de Processos de Projeto (em suas variadas definições), Gestão de Projeto e Projetos para Órgãos Públicos, bem como a identificação de um número restrito de publicações, ou mesmo a ausência destas, para trabalhos relacionados aos descritores que afunilam o tema. É preciso, também, estabelecer o “Objetivo” da revisão, que, para esta pesquisa, se baseou na

identificação dos principais autores atuantes nos temas pesquisados, quais foram seus objetivos principais nas publicações em questão e metodologias utilizadas para alcançá-los. Cooper (1988) aponta, ainda, a necessidade de se estabelecer uma “Perspectiva” que, para este trabalho, se firmou na análise qualitativa dos trabalhos encontrados, com o intuito de selecionar publicações que nos fossem pertinentes para auxiliar na elaboração do conteúdo teórico a ser estudado e aqui apresentado, bem como entender os conceitos dos temas base dessa dissertação.

As buscas foram realizadas através da inserção de palavras-chave (descritores) voltadas ao tema, no portal “Periódicos CAPES” (base de pesquisa escolhida por se configurar como banco de dados regulamentado).

Nesta RSL foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Projeto de Edificações, Processo de Projeto, Gestão de Projeto, Órgãos Públicos e BIM. Combinadas das seguintes formas: 1) Projeto de Edificações + Processo de Projeto; 2) Projeto de Edificações + Gestão de Projetos; 3) Projeto de Edificações + "Órgãos Públicos"; 4) Projeto de Edificações + BIM; 5) "Processo de Projeto" + "Gestão de Projetos; 6) Processo de Projeto + "Órgãos Públicos"; 7) Processo de Projeto + BIM; 8) Gestão de Projeto + "Órgãos Públicos"; 9) Gestão de Projeto + BIM; 10) "Órgãos Públicos" + BIM; 11) Projeto de Edificações + "Órgãos Públicos" + BIM; 12) Projeto de Edificações + "Órgãos Públicos" + BIM + Processo de Projeto + Gestão de Projeto.

Obtidos os resultados quantitativos para cada uma das inserções de palavras-chave, passou-se à análise qualitativa dos mesmos, com intuito de selecionar os trabalhos que se aproximam e sugerem interesse para a presente pesquisa. Essa seleção aconteceu, em um primeiro momento, através dos títulos, e, em seguida, a partir dos resumos. Os dados podem ser verificados no Quadro 03 a seguir:

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA - QUADRO 03			
PALAVRAS-CHAVE	RESULTADO (TOTAL)	INTERESSE (TÍTULO)	INTERESSE (RESUMO)
Projeto de Edificações + Processo de Projeto	270	20	10
Projeto de Edificações + Gestão de Projetos	159	14	8
Projeto de Edificações + "Órgãos Públicos"	28	0	0
Projeto de Edificações + BIM	7	4	3
"Processo de Projeto" + "Gestão de Projetos"	*2700 / 8	5	3
Processo de Projeto + "Órgãos Públicos"	359	5	4
Processo de Projeto + BIM	33	8	6
Gestão de Projeto + "Órgãos Públicos"	310	6	3
Gestão de Projeto + BIM	29	12	10
"Órgãos Públicos" + BIM	1	0	0
Projeto de Edificações + "Órgãos Públicos" + BIM	0	0	0
Projeto de Edificações + "Órgãos Públicos" + BIM + Processo de Projeto + Gestão de Projeto	0	0	0

* Como para esses descritores em especial o universo de trabalhos encontrado se mostrou bastante amplo, optou-se por restringir a pesquisa para publicações que apresentavam tais descritores exatamente como mencionados.

Quadro 03: Revisão Sistemática de Literatura (RSL)

Fonte: a autora

Descartando os trabalhos que se repetiram em mais de uma combinação de descritores, foram selecionadas 47 publicações de forma ampla (interesse pelo título), tendo esse universo de interesse se restringido a 30 publicações quando analisados os resumos. Para a sistematização dos dados, consultar o quadro resumo, Quadro 04, constante no Anexo 02.

Verificou-se com a revisão sistemática de literatura, pelo número restrito de trabalhos selecionados com base no banco de dados escolhido para consulta, a existência de uma lacuna no tema específico da presente pesquisa, corroborando com a justificativa em desenvolvê-la. Esta metodologia contribuiu também para direcionar as novas buscas, em distintas bases de pesquisa, de trabalhos vinculados aos nomes dos principais autores aqui identificados, bem como de grupos de pesquisa que atuam de forma relevante nesses campos de estudo.

Em um segundo momento, foi então desenvolvida a Revisão Narrativa de Literatura como meio de complementar e ampliar a revisão bibliográfica, que, de acordo com Gall, Borg, e Gall (1996 apud RANDOLPH, 2009), pode ser decorrente da RSL, através da identificação de autores encontrados de forma sistemática na seleção anterior, ou mesmo nas referências bibliográficas dos trabalhos selecionados, bem como através de outros meios, tais como a busca direta por autores identificados previamente como fortes atuantes no tema em questão, grupos de pesquisa pertinentes ao tema, textos indicados por pesquisadores/professores e pesquisas por palavras-chave em bancos mais generalistas, aqui escolhido o *Google Academics*.

A Revisão Narrativa contemplou uma busca ampla conforme descrita no parágrafo anterior, bem como uma busca focada nas pesquisas até então desenvolvidas sobre a difusão do BIM no Brasil.

Com o objetivo comum de verificar os graus de familiaridade e de uso do BIM em setores específicos da AEC e cursos de graduação na área, algumas pesquisas encontradas até então na literatura se mostraram com destaque:

PESQUISAS SOBRE DIFUSÃO DO BIM NO BRASIL – QUADRO 05				
Referência	Ano de Publicação	Título	Amostragem	Resultados
Souza, Livia Laubmeyer	2009	DIAGNÓSTICO DO USO DO BIM EM EMPRESAS DE PROJETO DE ARQUITETURA	Empresas de arquitetura do Rio de Janeiro (7), São Paulo (5) e Curitiba (1)	Uso do BIM restrito aos escritórios de arquitetura, não havendo interseção entre disciplinas. Investimento na tecnologia. Fase preliminar.
Souza; Amorim; Lyrio	2009	IMPACTOS DO USO DO BIM EM ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA: OPORTUNIDADES NO MERCADO IMOBILIÁRIO		

Nardelli, Eduardo Sampaio	2009	O ESTADO DA ARTE DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO – TICS – E A REALIDADE CONTEMPORÂNEA DA PRÁTICA DE PROJETO NOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA PAULISTANOS	Escritórios de arquitetura de São Paulo (104)	As empresas se mostram bem equipadas em relação aos recursos oferecidos pela tecnologia digital e apresentam um bom nível de desempenho, com uma produção considerável, atuando num ambiente de forte concorrência. Preparando- se para a implementação do BIM.
Batista, Luciana Teixeira	2010	O PROCESSO DE PROJETO NA ERA DIGITAL. UM NOVO DESLOCAMENTO DA PRÁTICA PROFISSIONAL	Escritórios de arquitetura de Belo Horizonte (8)	Uso de softwares BIM em fase de teste/aproximação em escritórios de arquitetura. Fase preliminar.
Barison; Santos	2011	ATUAL CENÁRIO DA IMPLEMENTAÇÃO DE BIM NO MERCADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL DA CIDADE DE SÃO PAULO E DEMANDA POR ESPECIALISTAS	Mercado da construção civil na cidade de São Paulo (16)	Uso do BIM restrito à modelagem da arquitetura. Modelo não compartilhado. Compartilhamento apenas para fins de visualização. Fase inicial.
Rêgo; Nunes	2011	CONHECIMENTO E USO DE TECNOLOGIAS BIM POR EMPRESAS DE AEC E POR CURSOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA CIVIL DE RECIFE: SITUAÇÃO E DESAFIOS	Empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) atuantes na cidade de Recife (25) + Cursos de arquitetura e de engenharia civil de Recife (7)	As empresas não adotam BIM. Nível de conhecimento sobre tecnologia BIM mínimo ou inexistente.
Hilgenberg; Almeida; Scheer; Ayres Filho	2012	USO DE BIM PELOS PROFISSIONAIS DE ARQUITETURA EM CURITIBA	Arquitetos e Engenheiros do CREA Paraná (508)	Grande parte dos profissionais nunca teve contato com software BIM, mas são favoráveis à sua adoção.

Rushel; Andrade; Morais	2013	O ENSINO DE BIM NO BRASIL: ONDE ESTAMOS?	Universidade Federal de Alagoas, Universidade Federal de São Carlos, Universidade Presbiteriana Mackensie Centro Universitário Barão de Mauá, Universidade Estadual de Campinas	Mesmo ainda estando num estágio incipiente de amadurecimento, observa- se que algumas universidades já vêm realizando experiências de adoção de BIM em cursos de Arquitetura e Engenharia Civil.
Checucci; Pereira; Amorim	2013	UMA VISÃO DA DIFUSÃO E APROPRIAÇÃO DO PARADIGMA BIM NO BRASIL – TIC 2011	Participantes do evento TIC 2011 (186 / 48)	Percebe-se uma frequente associação deste paradigma com um ou mais softwares, faltando o entendimento de uma forma mais ampla e completa, nos seus outros eixos, como processo colaborativo e integrado, e como uma base de dados interoperável que reúne toda a informação sobre a edificação visando o uso durante o seu ciclo de vida. Modelagem utilizada nas fases de projeto e gerenciamento de obra, no entanto, não é utilizada nas etapas mais avançadas do ciclo de vida do edifício. Fase inicial.
Checucci; Amorim	2013	IDENTIFICANDO INTERFACES ENTRE BIM E A MATRIZ CURRICULAR DE CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL	Curso de engenharia civil da UNIVASF.	Identificação de disciplinas que podem ter o assunto BIM incorporado à temática já ensinada.

Stehling; Arantes	2014	ANÁLISE DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE BIM EM EMPRESAS DE PROJETOS INDUSTRIAIS E ARQUITETÔNICOS EM BELO HORIZONTE	Empresas de projeto na área de indústria da mineração + empresas de projeto de arquitetura e engenharia com foco residencial e comercial - Belo Horizonte (36)	A implantação da tecnologia BIM em projetos industriais em Belo Horizonte está mais avançada do que em projetos arquitetônicos. As empresas de projetos arquitetônicos estão avançando no esforço para sair do estágio da substituição do desenvolvimento tradicional de projetos bidimensionais 2D por modelos 3D parametrizados. As empresas de projetos industriais já estão no estágio de implantação da interoperabilidade.
Dantas Filho; Borges; Soares; Souza; Guerra; Cardoso; Barros Neto	2015	ESTADO DE ADOÇÃO DO BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) EM EMPRESAS DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO DE FORTALEZA/CE	Empresas de arquitetura e engenharia e construção de Fortaleza (41)	Aproximadamente 50% das empresas de engenharia, arquitetura e construção implementou ou está implementando o BIM e as empresas de arquitetura usam o BIM de maneira mais intensa.
Machado; Rushel; Scheer	2016	ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	Produção científica nacional (405)	-
Barison; Santos	2016	O PAPEL DO ARQUITETO EM EMPREENDIMENTOS DESENVOLVIDOS COM A TECNOLOGIA BIM E AS HABILIDADES QUE DEVEM SER ENSINADAS NA UNIVERSIDADE	Empresas do setor de Arquitetura, Engenharia Civil, Construção e Facility Management (AEC/FM) no Brasil + currículos da graduação	Estágio Inicial de implantação.
Carmona; Carvalho	2017	CARACTERIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO BIM NO DISTRITO FEDERAL	Utilização do BIM por construtoras atuantes no Distrito Federal (22)	Baixa implementação e a predominância de usos superficiais do BIM.

Checcucci, Érica de Sousa	2019	TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS SOBRE BIM: UMA ANÁLISE DO PERÍODO DE 2013 A 2018	Teses e dissertações disponíveis no Catálogo de teses e dissertações da CAPES que foram defendidas no Brasil entre 2013 e 2018 e tratam da Modelagem da Informação da Construção ou BIM (143)	Já existem trabalhos sobre BIM nas diversas fases do ciclo de vida da edificação, mas a maioria deles trata da etapa de projeção; Grande maioria das pesquisas foram produzidas no eixo sul- sudeste do país e em instituições de ensino sediadas nas capitais e grandes cidades; existe uma diversidade de temas já pesquisados relacionados com o BIM que encaminham questões sobre a modelagem e podem auxiliar na sua adoção tanto em instituições de ensino quanto no mercado de trabalho. Fase inicial de implantação.
AsBEA	2017/2018 *	PESQUISA PARA AVALIAÇÃO DO GRAU DE UTILIZAÇÃO BIM NOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA NO BRASIL	Escritórios de arquitetura nacionais	Ainda não divulgados.

* Período referente à coleta de dados. Ainda não houve publicação dos resultados.

Quadro 05: Pesquisas sobre difusão do BIM no Brasil

Fonte: a autora

Como conclusão majoritária, as pesquisas analisadas apresentam um crescimento da difusão do BIM no Brasil, com uma implementação ainda voltada para o aprendizado e prática da tecnologia (ferramenta), estando, ainda, a aplicação do processo em estágios bastante iniciais. “Entre os empreendimentos desenvolvidos em BIM, poucos já estão em fase de operação e um número menor ainda teve a participação de construtoras e incorporadoras no processo” (GUIA AsBEA, 2015).

Até o momento de divulgação dos resultados das pesquisas analisadas, pode-se considerar que, de acordo com a classificação de Succar (2009) para os estágios de aplicação da tecnologia, a adoção do paradigma BIM no país fica caracterizada pelo Estágio 1.0 – Estágio da Modelagem – onde incorpora-se

recursos de modelagem paramétrica para a geração de modelos com documentação 2D automatizada e visualização 3D integrada. Alguns poucos resultados conferem, à hora, a indicação de profissionais em atividade integrada com a modelagem de informações, inserindo no modelo questões relativas ao cronograma de obra (4D) e ao custo do objeto (5D). Estes estariam um passo à frente da maioria, configurando a tendência de aproximação do Estágio 2.0.

Pode-se constatar, ainda, que as pesquisas na área de difusão BIM têm sido desenvolvidas com maior intensidade nas regiões Sul e Sudeste do país.

Percebe-se também que, pelas amostragens indicadas na tabela, as pesquisas, em sua maioria, têm o foco na difusão do BIM em escritórios de arquitetura e empresas construtoras de determinada região e em grades curriculares dos cursos de graduação de arquitetura, não tendo sido encontradas pesquisas focadas na difusão em empresas que atuem especificamente no setor de licitações públicas, o que corrobora com a importância do desenvolvimento do presente estudo.

Este embasamento teórico correspondeu à fase inicial de uma pesquisa mais ampla, que, posteriormente, provocou a formulação e aplicação de um questionário estruturado em um grupo de amostras pré-selecionado.

3.2. SELEÇÃO DO GRUPO DE AMOSTRA

Para seleção do grupo de amostra, optou-se por verificar os documentos de “ata de abertura” de 16 licitações ocorridas entre os anos de 2015 e 2018 no Brasil, cujo os objetos referenciavam a contratação de empresa especializada para elaboração de projetos básicos e/ou executivos de arquitetura e disciplinas complementares de engenharia.

Os dados foram tabulados conforme o Quadro 06, tendo sido, para a apresentação no presente trabalho, as empresas correlacionadas a números

arábicos sequenciais, preservando-se, assim, o anonimato dos escritórios elencados.

SELEÇÃO DO GRUPO DE AMOSTRA – UNIVERSO INICIAL – QUADRO 06					
Ano	Licitação	Classificação	Empresa participante	Cidade/Estado	Empresas/Licitação
2015	A	Tomada de Preço	1	Recife - PE	9
			2	Teresina - PI	
			3	Salvador - BA	
			4	São Luis - MA	
			5	Juiz de Fora - MG	
			6	Teresina - PI	
			7	Pinhais - PR	
			8	Natal - RN	
			9	Salvador - BA	
2015	B	Concorrência	10	Rio de Janeiro - RJ	28
			11	Porto Alegre - RS	
			12	Rio de Janeiro - RJ	
			13	Porto Alegre - RS	
			14	Belo Horizonte - MG	
			15	Montes Claros - MG	
			16	Porto Alegre - RS	
			17	Dourados - MS	
			18	Itajaí - SC	
			19	Goiânia - GO	
			20	São José do Rio Preto - SP	
			21	São Paulo - SP	
			22	Montes Claros - MG	
			23	Vila Velha - ES	
			24	Rio de Janeiro - RJ	
			25	Cabo Frio - RJ	
			5	Juiz de Fora - MG	
			26	Curitiba - PR	
			27	Itaperuna - RJ	
			28	Belo Horizonte - MG	
			29	Ibiriçu - ES	
			30	Porto Alegre - RS	
31	Rio de Janeiro - RJ				

			32	Rio de Janeiro - RJ	
			33	Poços de Caldas - MG	
			9	Salvador - BA	
			34	São José - SC	
			35	Araraquara - SP	
2015	C	Concorrência	36	Aracajú - SE	7
			37	Ipatinga - MG	
			38	Goiânia - GO	
			5	Juiz de Fora - MG	
			39	Cascavel - PR	
			40	Goiânia - GO	
			41	Goiânia - GO	
2015	D	Tomada de Preço	42	Fortaleza - CE	20
			43	Londrina - PR	
			44	Fortaleza - CE	
			45	Campina Grande - PB	
			46	São Paulo - SP	
			47	Belo Horizonte - MG	
			48	Belo Horizonte - MG	
			49	João Pessoa - PB	
			3	Salvador - BA	
			8	Natal - RN	
			50	Natal - RN	
			51	Fortaleza - CE	
			52	Maceió - AL	
			5	Juiz de Fora - MG	
			53	Brasília - DF	
			40	Goiânia - GO	
			54	Recife - PE	
			55	Recife - PE	
			9	Salvador - BA	
			56	Fortaleza - CE	
2015	E	Concorrência	57	Brasília - DF	6
			58	Lisboa - Portugal	
			22	Montes Claros - MG	
			5	Juiz de Fora - MG	
			39	Cascavel - PR	
			59	Porto Velho - RO	

2015	F	Tomada de Preço	60	Belo Horizonte - MG	17
			57	Brasília - DF	
			14	Belo Horizonte - MG	
			16	Porto Alegre - RS	
			61	Curitiba - PR	
			47	Belo Horizonte - MG	
			62	Brasília - DF	
			20	São José do Rio Preto - SP	
			63	Belo Horizonte - MG	
			23	Vila Velha - ES	
			5	Juiz de Fora - MG	
			40	Goiânia - GO	
			64	Belo Horizonte - MG	
			65	Ipatinga - MG	
			9	Salvador - BA	
			66	Belo Horizonte - MG	
			67	Vitória - ES	
2015	G	Tomada de Preço	14	Belo Horizonte - MG	9
			68	Porto Alegre - RS	
			69	Belo Horizonte - MG	
			70	Belo Horizonte - MG	
			71	São Paulo - SP	
			5	Juiz de Fora - MG	
			72	São Paulo - SP	
			9	Salvador - BA	
			73	Belo Horizonte - MG	
2015	H	Concorrência	22	Montes Claros - MG	2
			5	Juiz de Fora - MG	
2015	I	RDC/SRP Eletrônico	74	São Luis - MA	11
			75	Ouro Branco - MG	
			76	Recife - PE	
			77	Salvador - BA	
			5	Juiz de Fora - MG	
			40	Goiânia - GO	
			78	Governador Valadares	
			19	Brasília - DF	
			80	Goiânia - GO	
			66	Belo Horizonte - MG	
			81	Goiânia - GO	

2015	J	Concorrência	57	Brasília - DF	11
			82	Belo Horizonte - MG	
			83	São Paulo - SP	
			21	São Paulo - SP	
			84	São Paulo - SP	
			85	Salvador - BA	
			5	Juiz de Fora - MG	
			39	Cascavel - PR	
			72	São Paulo - SP	
			7	Pinhais - PR	
			86	Brasília - DF	
2015	K	Concorrência	75	Ouro Branco - MG	99
			60	Belo Horizonte - MG	
			87	Belo Horizonte - MG	
			68	Porto Alegre - RS	
			88	Belo Horizonte - MG	
			62	Brasília - DF	
			89	Uberaba - MG	
			63	Belo Horizonte - MG	
			70	Belo Horizonte - MG	
			77	Salvador - BA	
			21	São Paulo - SP	
			3	Salvador - BA	
			90	Curitiba - PR	
			91	Belo Horizonte - MG	
			92	Belo Horizonte - MG	
			93	Belo Horizonte - MG	
			85	Salvador - BA	
			23	Vila Velha - ES	
			5	Juiz de Fora - MG	
			51	Fortaleza - CE	
			94	São Paulo - SP	
95	Curitiba - PR				
72	São Paulo - SP				
40	Goiânia - GO				
96	Belo Horizonte - MG				
97	Belo Horizonte - MG				
64	Belo Horizonte - MG				

			98	São Paulo - SP	
			99	São Paulo - SP	
			100	Mogi das Cruzes- SP	
			35	Araraquara - SP	
			101	Belo Horizonte - MG	
			102	São José - SC	
			103	Belo Horizonte - MG	
			104	Belo Horizonte - MG	
			66	Belo Horizonte - MG	
			105	Vila Velha - ES	
			106	Belo Horizonte - MG	
			107	São Paulo - SP	
			2016	L	
108	Belo Horizonte - MG				
68	Porto Alegre - RS				
CONSÓRCIO 109 /110 /111	São Paulo - SP				
112	Belém - PA				
47	Belo Horizonte - MG				
113	Belo Horizonte - MG				
85	Salvador - BA				
5	Juiz de Fora - MG				
114	Rio de Janeiro - RJ				
2017	M	Concorrência	57	Brasília - DF	23
			115	Santa Maria - RS	
			12	Rio de Janeiro - RJ	
			116	São Luis - MA	
			117	Belo Horizonte - MG	
			CONSÓRCIO 47 /92	Belo Horizonte - MG	
			CONSÓRCIO 118 / 101	Belo Horizonte - MG	
			112	Belém - PA	
			119	Florianópolis - SC	
			62	Brasília - DF	
			18	Itajaí - SC	
			120	Belo Horizonte - MG	
			3	Salvador - BA	
			121	Curitiba - PR	
85	Salvador - BA				

			122	Porto Alegre - RS	
			5	Juiz de Fora - MG	
			51	Fortaleza - CE	
			28	Belo Horizonte - MG	
			7	Pinhais - PR	
			123	Belém - PA	
			56	Fortaleza - CE	
			124	São Luis - MA	
2018	N	Concorrência	75	Ouro Branco - MG	15
			10	Rio de Janeiro - RJ	
			125	Sete Lagoas - MG	
			76	Recife - PE	
			62	Brasília - DF	
			126	Uberlândia - MG	
			3	Salvador - BA	
			127	Lauro de Freitas - BA	
			5	Juiz de Fora - MG	
			40	Goiânia - GO	
			128	Porto Alegre - RS	
			74	São Luis - MA	
			129	Campo Grande - MS	
			65	Ipatinga - MG	
130	Curitiba - PR				
2018	O	Pregão Eletrônico	131	Porto Alegre - RS	4
			132	Porto Alegre - RS	
			5	Juiz de Fora - MG	
			32	Rio de Janeiro - RJ	
2018	P	Pregão Eletrônico	133	Cuiabá - MT	18
			14	Belo Horizonte - MG	
			45	Campina Grande - PB	
			134	Belo Horizonte - MG	
			135	Goiânia - GO	
			46	São Paulo - SP	
			62	Brasília - DF	
			136	NÃO IDENTIFICADA	
			77	Salvador - BA	
			4	São Luis - MA	
137	Camacari - BA				

			5	Juiz de Fora - MG
			138	Recife - PE
			40	Goiânia - GO
			139	Salvador - BA
			140	Goiânia - GO
			141	Saubara - BA
			35	Araraquara - SP

Quadro 06: Seleção do Grupo de Amostra – Universo Inicial

Fonte: a autora

Para identificação da localização e contato de cada uma das empresas identificadas nos documentos de “ata de abertura” optou-se por busca simples no Google e Instagram, através da inserção do nome completo das mesmas.

Desta forma, após finalizadas as buscas, foram excluídas 2 empresas por serem 1 estrangeira e 1 com localização e contatos não identificados.

Foram então consideradas 139 empresas como universo inicial a ser pesquisado.

Partiu-se para um contato telefônico com cada uma das 139 empresas selecionadas com o intuito de fazer-se uma breve apresentação do objetivo da pesquisa, bem como demonstrar a importância da participação das mesmas para o diagnóstico, entendendo-se ser essa abordagem prévia vital para uma maior eficácia na obtenção dos retornos.

Neste momento, 36 das 139 empresas não foram encontradas nos telefones disponibilizados na internet, o que reduziu a amostra efetivamente recebedora do questionário online para participação na pesquisa a 103 escritórios.

CONTATO ÀS EMPRESAS – QUADRO 07

Identificação da Empresa	Cidade / Estado	Contato
1	Recife - PE	✓
2	Teresina - PI	X
3	Salvador - BA	✓
4	São Luis - MA	X
5	Juiz de Fora - MG	✓
6	Teresina - PI	✓
7	Pinhais - PR	✓
8	Natal - RN	✓
9	Salvador - BA	✓
10	Rio de Janeiro - RJ	✓
11	Porto Alegre - RS	✓
12	Rio de Janeiro - RJ	✓
13	Porto Alegre - RS	✓
14	Belo Horizonte - MG	✓
15	Montes Claros - MG	✓
16	Porto Alegre - RS	X
17	Dourados - MS	X
18	Itajaí - SC	✓
19	Goiânia - GO	X
20	São José do Rio Preto - SP	✓
21	São Paulo - SP	X
22	Montes Claros - MG	✓
23	Vila Velha - ES	✓
24	Rio de Janeiro - RJ	✓
25	Cabo Frio - RJ	X
26	Curitiba - PR	✓
27	Itaperuna - RJ	✓
28	Belo Horizonte - MG	✓
29	Ibiriçu - ES	✓
30	Porto Alegre - RS	✓
31	Rio de Janeiro - RJ	✓
32	Rio de Janeiro - RJ	✓
33	Poços de Caldas - MG	X
34	São José - SC	✓
35	Araraquara - SP	✓
36	Aracajú - SE	X
37	Ipatinga - MG	✓
38	Goiânia - GO	X
39	Cascavel - PR	✓
40	Goiânia - GO	✓
41	Goiânia - GO	✓
42	Fortaleza - CE	X
43	Londrina - PR	✓
44	Fortaleza - CE	✓
45	Campina Grande - PB	✓

46	São Paulo - SP	✓
47	Belo Horizonte - MG	✓
48	Belo Horizonte - MG	✓
49	João Pessoa - PB	X
50	Natal - RN	X
51	Fortaleza - CE	✓
52	Maceió - AL	✓
53	Brasília - DF	X
54	Recife - PE	X
55	Recife - PE	X
56	Fortaleza - CE	✓
57	Brasília - DF	✓
58	Excluída	
59	Porto Velho - RO	✓
60	Belo Horizonte - MG	✓
61	Curitiba - PR	✓
62	Brasília - DF	✓
63	Belo Horizonte - MG	✓
64	Belo Horizonte - MG	✓
65	Ipatinga - MG	✓
66	Belo Horizonte - MG	✓
67	Vitória - ES	✓
68	Porto Alegre - RS	✓
69	Belo Horizonte - MG	✓
70	Belo Horizonte - MG	✓
71	São Paulo - SP	✓
72	São Paulo - SP	✓
73	Belo Horizonte - MG	✓
74	São Luis - MA	✓
75	Ouro Branco - MG	✓
76	Recife - PE	✓
77	Salvador - BA	✓
78	Governador Valadares	✓
79	Brasília - DF	X
80	Goiânia - GO	X
81	Goiânia - GO	X
82	Belo Horizonte - MG	X
83	São Paulo - SP	✓
84	São Paulo - SP	✓
85	Salvador - BA	✓
86	Brasília - DF	X
87	Belo Horizonte - MG	✓
88	Belo Horizonte - MG	✓
89	Uberaba - MG	✓
90	Curitiba - PR	X
91	Belo Horizonte - MG	X
92	Belo Horizonte - MG	✓

93	Belo Horizonte - MG	✓
94	São Paulo - SP	✓
95	Curitiba - PR	X
96	Belo Horizonte - MG	X
97	Belo Horizonte - MG	✓
98	São Paulo - SP	✓
99	São Paulo - SP	✓
100	Mogi das Cruzes- SP	✓
101	Belo Horizonte - MG	X
102	São José - SC	X
103	Belo Horizonte - MG	✓
104	Belo Horizonte - MG	✓
105	Vila Velha - ES	X
106	Belo Horizonte - MG	✓
107	São Paulo - SP	X
108	Belo Horizonte - MG	✓
109	São Paulo - SP	✓
110	São Paulo - SP	✓
111	São Paulo - SP	✓
112	Belém - PA	✓
113	Belo Horizonte - MG	✓
114	Rio de Janeiro - RJ	✓
115	Santa Maria - RS	✓
116	São Luis - MA	✓
117	Belo Horizonte - MG	✓
118	Belo Horizonte - MG	✓
119	Florianópolis - SC	✓
120	Belo Horizonte - MG	✓
121	Curitiba - PR	✓
122	Porto Alegre - RS	X
123	Belém - PA	✓
124	São Luis - MA	X
125	Sete Lagoas - MG	X
126	Uberlândia - MG	X
127	Lauro de Freitas - BA	✓
128	Porto Alegre - RS	✓
129	Campo Grande - MS	X
130	Curitiba - PR	✓
131	Porto Alegre - RS	✓
132	Porto Alegre - RS	✓
133	Cuiabá - MT	✓
134	Belo Horizonte - MG	✓
135	Goiânia - GO	✓
136	Excluída	
137	Camacari - BA	✓
138	Recife - PE	✓
139	Salvador - BA	✓

140	Goiânia - GO	X
141	Saubara - BA	X
TOTAL	✓	X
139	103	36

Quadro 07: Contato às Empresas

Fonte: a autora

No entanto, essa redução de 25,9% no grupo de amostra inicial não afetou a abrangência nacional da presente pesquisa, tendo as informações demonstradas no Quadro 01 (Condições de Contorno) sido pouco alteradas, conforme demonstradas no Quadro 08, a seguir:

AMOSTRA EFETIVA - QUADRO 08			
Região	Número de Escritórios	Estados Contemplados	Cidades Contempladas
Sul	18	03/03	09
Sudeste	57	04/04	16
Nordeste	19	08/09	13
Norte	03	02/07	02
Centro-Oeste	06	02/03 + DF	03

** Não foram contemplados, além dos estados que já não estavam na amostra inicial [Amapá (AP) / Roraima (RR) / Amazonas (AM), Acre (AC) / Tocantins (TO) e Rondônia (RO) – Região Norte], os estados Sergipe (SE) – Região Nordeste e Mato Grosso do Sul (MT) – Região Centro-Oeste.

Quadro 08: Amostra Efetiva

Fonte: a autora

3.3. ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O impulso na direção de utilizar-se de questionário estruturado para obtenção de indicadores relevantes para este trabalho deu-se a partir da verificação exaustiva de pesquisas anteriores sobre a difusão do BIM no Brasil, conforme citado na revisão bibliográfica, tendo sido uma pesquisa elaborada pela AsBEA (2017), forte fonte de direcionamento de algumas das perguntas.

Tal base se mostrou com grande potencial para futuro confronto de resultados, quando publicados.

Desenvolveu-se, utilizando o *google forms*, um “questionário piloto”, objetivando uma aplicação teste e o recebimento de um retorno sobre o entendimento das 25 questões, tempo de resposta, conteúdo e grau de invasão das perguntas, além de verificar o perfeito funcionamento da ferramenta já moldada nas conformações esperadas para o formulário oficial.

O questionário piloto foi então encaminhado de forma online para 2 especialistas em BIM e 1 escritório com o perfil compatível com o demandado para esta pesquisa (equipe de produção e equipe administrativa).

Para conceituação da competência dos analistas, apresenta-se, no Quadro 09, breve histórico de formação e atuação de ambos.

COMPETÊNCIAS DOS PROFISSIONAIS E EMPRESA ANALISTAS DO QUESTIONÁRIO PILOTO		
QUADRO 09		
Profissional 1	Profissional 2	Empresa
Arquiteto e Urbanista (UFJF/MG 2003). Pós-graduação <i>latu sensu</i> em Engenharia Civil - Sistemas Construtivos de Edificações (UGF/RJ 2008). Professor substituto (UFJF/MG -2007/2008). BIM Manager pela 1ª edição do International Master BIM Manager da Zigurat. Consultor em BIM na Habite-se Arquitetura e Consultoria BIM (Juiz de Fora/MG). Coordenador e professor de pós-graduação presencial pelo IESPE/JF e professor de pós-graduação EAD pela UCAM. Cursando MBA em Tecnologias emergentes da Indústria 4.0 pelo IGTI/MG.	Arquiteto e Urbanista (UFJF/MG 2009). Mestrado em Gestão do Ambiente Construído – Dissertação com foco na implementação do BIM no ensino (PROAC-UFJF 2018). Cursos voltados para os conceitos BIM: Zigurat – BIM A0 (30h); ConBIM 2.0 – Especialista BIM (1.000h); TI Lab – Coordenação de Compatibilização BIM (25h); TI Lab – Virtual Builder Simulação 4D (10h). Membro do grupo de pesquisa DOMVS – Laboratório de Investigação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagem da UFJF. Professor de cursos livres de softwares de arquitetura para criação de projetos em BIM (Revit) e criação de maquetes eletrônicas (3Ds MAX e Vray) em Juiz de Fora/MG.	Empresa juizforana (MG), instituída em 2003, com foco predominante, desde então, em projetos de arquitetura e engenharia de edificações institucionais de médio e grande portes para o setor público.

Quadro 09: Competências dos profissionais e empresa analistas do questionário piloto. Fonte: a autora

Foram então recebidas e verificadas as observações, tendo sido as considerações, pertinentes, incorporadas ao formulário oficial encaminhado, nas mesmas configurações, para os escritórios/empresas pré-selecionados. Para acesso ao questionário, verificar o Anexo 03.

Programou-se o formulário para que os possíveis retornos chegassem no banco de dados de forma anônima, evitando a necessidade de identificação das empresas que se disponibilizaram a participar da pesquisa.

Com relação à estruturação do questionário, foram elaboradas questões do tipo Múltipla Escolha (13), Caixas de Seleção (7) e Grade de Múltipla Escolha (5), totalizando 25 perguntas.

Com relação ao conteúdo, o questionário pode ser dividido em dois grandes grupos de perguntas: Caracterização da Empresa e Aparelhamento BIM.

Apresenta-se o Quadro 10, onde pode-se observar a correlação de cada uma das questões aos objetivos específicos dessa pesquisa, demonstrando, assim, o foco de cada índice buscado. Desta forma, o formulário foi elaborado com a expectativa de que, em conjunto, as perguntas façam-se capazes de alcançar o objetivo geral aqui proposto.

ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO – QUADRO 10

QUESTÃO **	OBJETIVOS ESPECÍFICOS									
	CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS			APARELHAMENTO BIM						
	Localização	Percentual de atuação no setor de projeto para órgãos públicos	Caracterização de processos	Atualização Tecnológica	Atualização Processual	Atualização Política	Capacitação Teórica	Capacitação Prática	Auto-avaliação	Sugestão de Nivelamento
1	✓									✓
2		✓	✓							✓
3			✓							
4			✓	✓	✓					✓
5			✓						✓	
6			✓						✓	
7							✓	✓		✓
8			✓		✓				✓	
9		✓	✓			✓	✓			✓
10		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
11			✓			✓		✓	✓	
12			✓		✓	✓		✓	✓	✓
13						✓		✓	✓	
14			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
16			✓	✓				✓		
17			✓	✓	✓	✓	✓	✓		
18			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19				✓	✓	✓			✓	
20			✓	✓	✓			✓	✓	
21			✓	✓	✓			✓	✓	✓
22			✓	✓	✓	✓			✓	
23			✓	✓	✓	✓			✓	
24									✓	
25									✓	

OBJETIVO GERAL

** Para leitura das questões e opções de respostas, verificar o questionário, disponibilizado no Anexo 03.

Quadro 10: Estruturação do Questionário

Fonte: a autora

Os resultados obtidos com os retornos ao questionário fornecerão à pesquisa bibliográfica comprovações ou negativas práticas da cultura de projeto no ramo da relação público x privado, bem como o panorama do aparelhamento BIM destes escritórios.

3.4. CARACTERIZAÇÃO DO NÍVEL DE APARELHAMENTO BIM

Com o desenvolvimento da pesquisa, bem como acessos iniciais/parciais aos resultados obtidos, verificou-se a chance de identificação e caracterização de possíveis “Níveis de Aparelhamento BIM” como resultado conclusivo para a presente pesquisa.

Propôs-se, então, uma escala de 7 níveis de aparelhamento BIM, abarcando desde o “desconhecimento” à “incorporação” BIM, os quais estão definidos a seguir, tendo sido tais definições elaboradas correlacionadas aos estágios de implementação BIM apresentados por Succar (2009).

Cabe destacar que os níveis de aparelhamento BIM aqui propostos podem ser verificados em qualquer amostragem de pesquisas futuras, não estando restrito à aplicação no presente universo em foco.

- **Nível 0 – Desconhecimento:** não é possível identificar qualquer aproximação com o conteúdo BIM entre os membros da equipe e rotina dos escritórios verificados;
- **Nível 1 – Aproximação Teórica:** identifica-se que o conteúdo BIM pode ter sido introduzido de forma superficial aos membros da equipe, seja por contato externo ao ambiente de trabalho ou por troca de ideias internas, estando, ainda, distante da rotina dos escritórios analisados;
- **Nível 2 – Conhecimento Teórico:** presencia-se uma disseminação do conhecimento mais aprofundado entre os membros da equipe, tendo este

sido promovido por cursos de especialização teórica ou prática externos ao ambiente de trabalho, estando os profissionais ambientados com o conceito BIM, mas com a prática ainda inexistente na rotina dos escritórios analisados. Este nível pode ser associado ao Estágio Pré-BIM, referenciando-se à implementação BIM, proposto por Succar (2009);

- **Nível 3 – Prática Piloto:** identifica-se a introdução prática do BIM na rotina dos escritórios analisados, cumprindo com estágios iniciais da implementação BIM, com o foco principal voltado para uma atualização tecnológica. Este nível pode ser correlacionado ao Estágio 1.0, referenciando-se à implementação BIM, proposto por Succar (2009);
- **Nível 4 – Prática Intermediária:** identifica-se a prática BIM em mais de um projeto simultaneamente, indicando um domínio mais amplo da ferramenta BIM e maior chance de alteração nos processos internos, estando a geração colaborativa de produtos mais perto da realidade dos escritórios analisados. Este nível pode ser associado à uma tendência ao Estágio 2.0, referenciando-se à implementação BIM, proposto por Succar (2009);
- **Nível 5 – Prática Avançada:** presencia-se a prática utilizando-se exclusivamente processos BIM para o desenvolvimento dos projetos, sendo esta de caráter integrativo e simultâneo entre membros da equipe. Este nível pode ser associado à uma tendência ao Estágio 3.0, referenciando-se à implementação BIM, proposto por Succar (2009);
- **Nível 6 – Incorporação BIM:** identifica-se a aplicação do Conceito BIM na rotina de trabalho do escritório, sendo presenciados, de forma colaborativa, integrativa e simultânea, os domínios tecnológicos, processuais e políticos. Este nível pode ser associado à uma tendência ao Estágio 4.0, referenciando-se à implementação BIM, proposto por Succar (2009);



Figura 16: Níveis de Aparentamento BIM

Fonte: a autora

Para a sugestão de classificação do nível de aparelhamento BIM dos escritórios analisados na presente pesquisa, com base no questionário previamente desenvolvido e aplicado, desenvolveu-se uma forma metodológica capaz de correlacionar algumas questões específicas e suas alternativas de resposta aos níveis propostos.

Selecionou-se as questões 01, 02, 04 e 09 para a parte inicial do fluxograma de análise, com intuito de caracterizar a empresa. As demais questões, 12, 18, 21, 07 e 14, nesta ordem, complementam o fluxo e indicam, de forma isolada, tendências de níveis de aparelhamento BIM. Seguindo-se o percurso de análise proposto, conforme figura 17, pode-se sugerir o nível de

aparelhamento BIM da empresa, considerando seu estágio atual perante o paradigma.

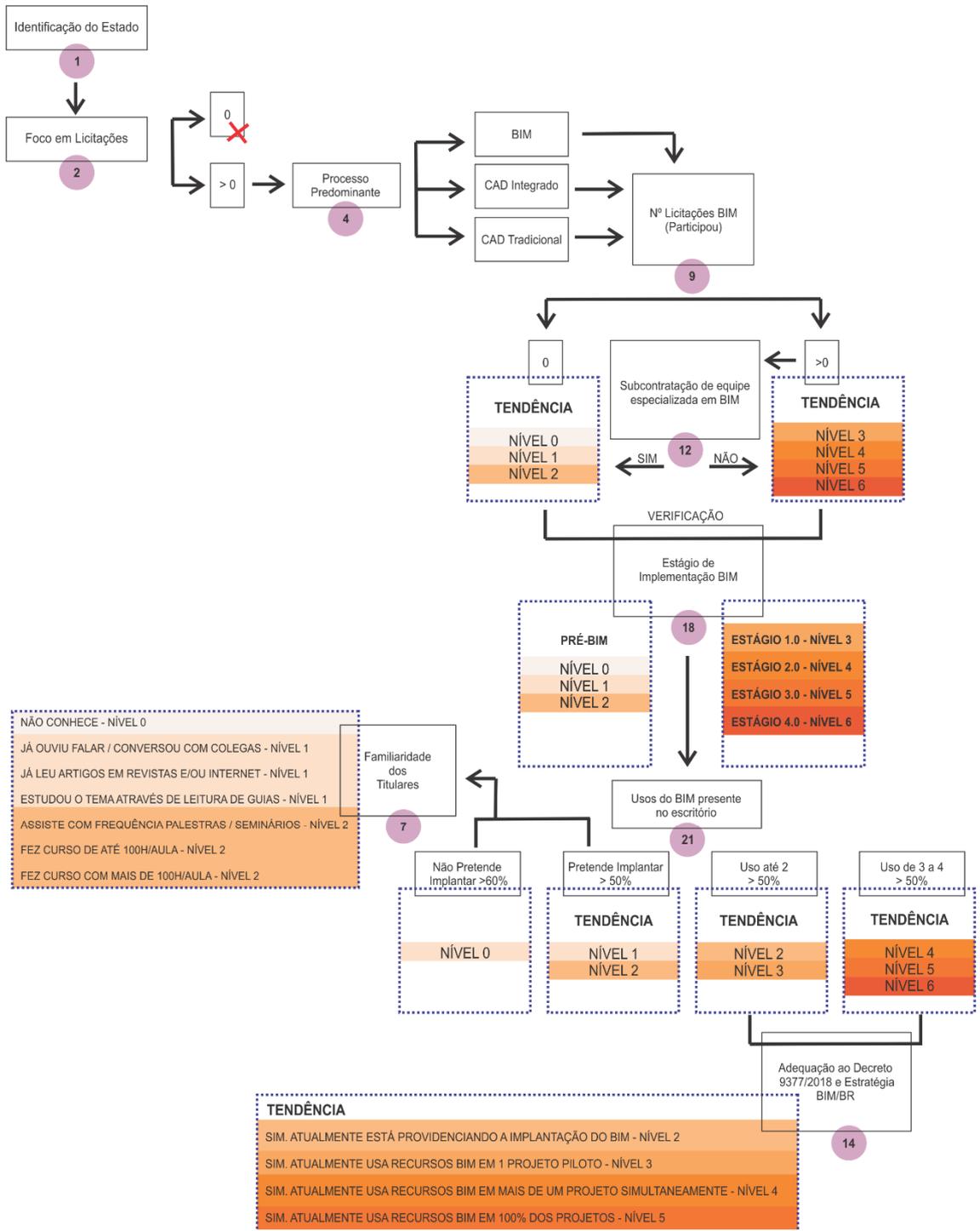


Figura 17: Fluxo de análise do questionário para categorização dos níveis de aparelhamento BIM. Fonte: a autora

Cabe ressaltar, neste momento, que os retornos recebidos à questão 02 que indiquem que a empresa não está atuando no setor de projetos através de licitação pública atualmente devam ser avaliados conformando um grupo a parte, de forma a serem desconsiderados para entendimento do nível de aparelhamento BIM geral dos escritórios pesquisados.

No Quadro 11 foram demarcados os níveis de aparelhamento BIM sugeridos para cada uma das alternativas das questões selecionadas, de forma a obter-se o resultado através da análise do fluxograma.

**MATRIZ METODOLOGICA PARA CATEGORIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE APARELAMENTO BIM
QUADRO 11**

QUESTÃO **	ALTERNATIVAS	NÍVEL 0 (DESCONHECIMENTO)	NÍVEL 1 (APPROXIMAÇÃO TEÓRICA)	NÍVEL 2 (CONHECIMENTO TEÓRICO)	NÍVEL 3 (PRÁTICA PILOTO)	NÍVEL 4 (PRÁTICA INTERMEDIÁRIA)	NÍVEL 5 (PRÁTICA AVANÇADA)	NÍVEL 6 (INCORPORAÇÃO)
9	0							
	Entre 0 e 05							
	Entre 05 e 10							
	Entre 10 e 20							
	Mais de 20							
12	Sim							
	Não							
18	Pré-BIM							
	Estágio 1							
	Estágio 2							
	Estágio 3							
	Estágio 4							
21	Não Pretende Implantar > 50%							
	Pretende Implantar > 50%							
	Uso até 2 > 50%							
	Uso de 3 a 4 > 50%							
7	Não conhece							
	Já ouviu falar / conversou com colegas							
	Já leu artigos em revistas e/ou internet							

	Estudou o tema através de leitura de guias, manuais e bibliografia disponível						
	Assiste com frequência a palestras / participa de seminários e workshops						
	Fez curso de até 100h/aula						
	Fez curso com mais de 100h/aula						
14	Sim. Atualmente utiliza recursos BIM em 100% dos projetos						
	Sim. Atualmente utiliza recursos BIM em mais de 1 projeto simultaneamente						
	Sim. Atualmente utiliza recursos BIM em 1 projeto piloto						
	Sim. Atualmente está providenciando o início da Implantação BIM						
	Não						
	Desconheço os documentos citados						

** Para leitura das questões verificar o questionário, disponibilizado no Anexo 03

Quadro 11: Matriz metodológica para categorização dos níveis de aparelhamento BIM

Fonte: a autora

Com acesso aos resultados individuais (resposta de cada um dos escritórios), identificou-se para cada uma das questões selecionadas, partindo do fluxo desenvolvido para a análise, a alternativa escolhida, obtendo-se dessa forma, o nível de aparelhamento BIM correspondente ao momento atual da empresa.

Cabe destacar, ainda, que a matriz metodológica desenvolvida para análise desta pesquisa pode, também, ser utilizada para uma auto-avaliação por parte dos próprios escritórios, até mesmo dos que, por ventura, não tenham participado do presente estudo. Desta forma, é possível a identificação do seu nível de aparelhamento BIM individual e correlação com o nível geral aqui identificado.

CAPÍTULO IV – SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Após o prazo estipulado para aplicação da presente pesquisa (2 meses completos - maio e junho de 2019), tempo em que o questionário permaneceu ativo para recebimento das respostas, obteve-se 35 retornos (representando 34,31% dos escritórios consultados).

A seguir, apresenta-se os dados coletados, sistematizados por perguntas:

1) Indique o estado brasileiro onde está sediado seu escritório:

35 respostas

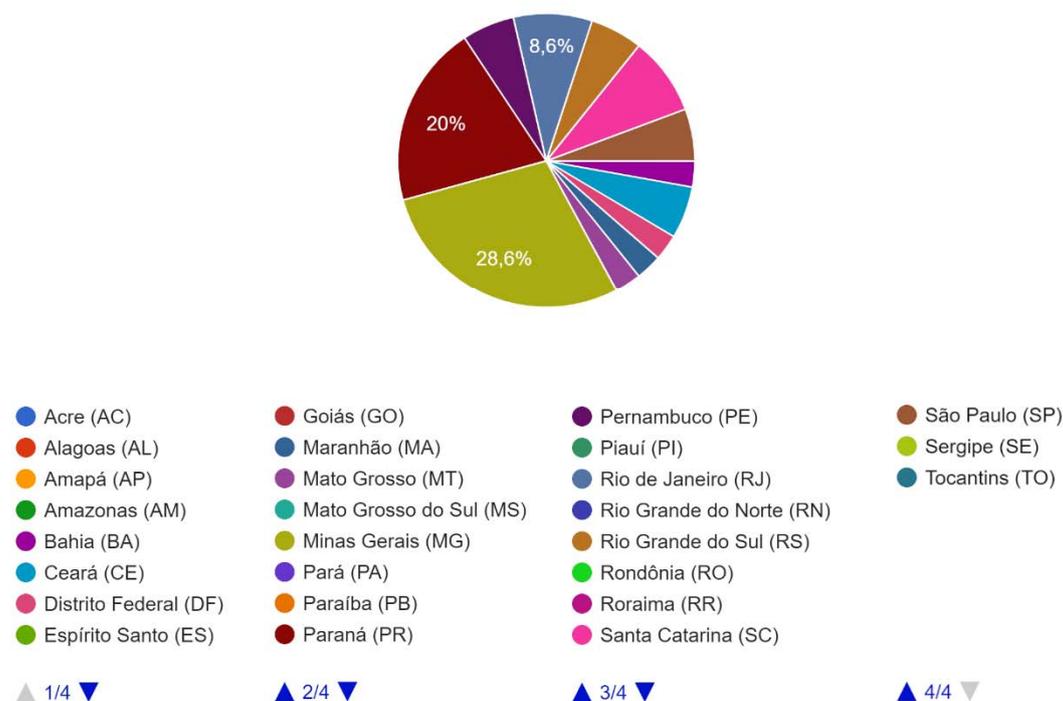


Gráfico 01: Resultado Questão 01

Fonte: a autora

Com base na Questão 01, 28,6% (10) dos retornos foram do Estado de Minas Gerais, 20% (7) do Paraná, 8,6% (3) do Rio de Janeiro, 8,6% (3) de Santa Catarina. Os estados de Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo e Ceará representaram, individualmente, 5,7% (2) dos retornos. Já a Bahia, o Distrito

Federal, o Maranhão e o Mato Grosso do Sul foram responsáveis por 2,9% (1) dos retornos cada.

2) Indique o percentual atual de contratos em andamento obtidos através de licitação pública em seu escritório:

35 respostas

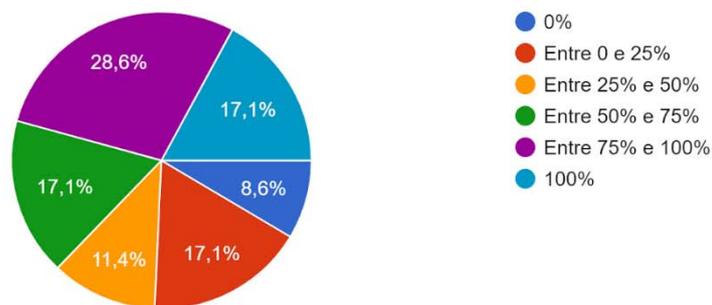


Gráfico 02: Resultado Questão 02

Fonte: a autora

Referente à Questão 02, 28,6% representam 10 escritórios, 17,1% (6), 11,4% (4) e 8,6% (3).

3) Indique, com base nesse percentual, qual(is) a(s) área(s) de atuação do seu escritório:

35 respostas

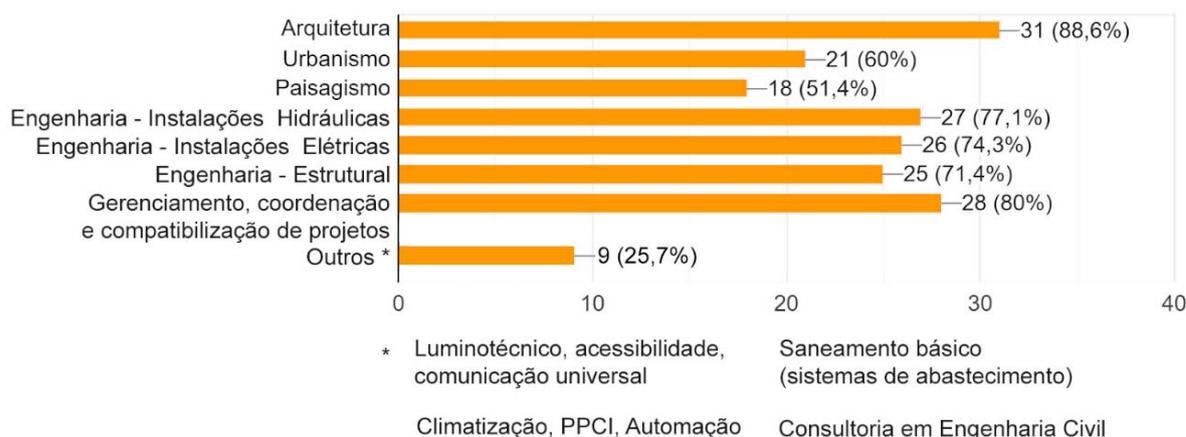


Gráfico 03: Resultado Questão 03

Fonte: a autora

4) Indique qual dos PROCESSOS DE PROJETO prevalece no procedimento interno do seu escritório quando do atendimento aos editais de licitação:

35 respostas

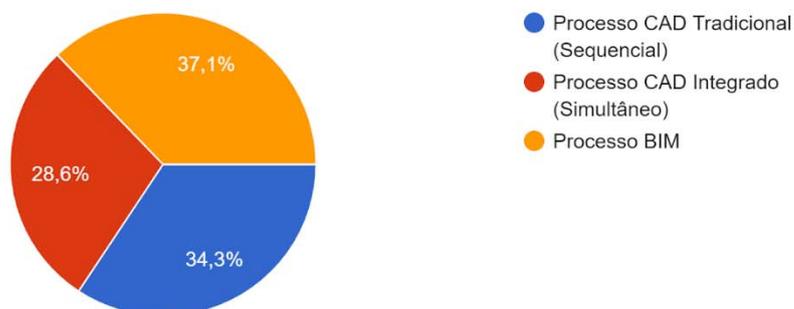


Gráfico 04: Resultado Questão 04

Fonte: a autora

Referente à Questão 04, 37,1% equivale-se a 13 escritórios, 34,3% (12), e 28,6% (10).

5) Indique o grau de retrabalho da equipe de seu escritório com relação ao processo de projeto para atendimento às exigências de órgãos públicos:

35 respostas

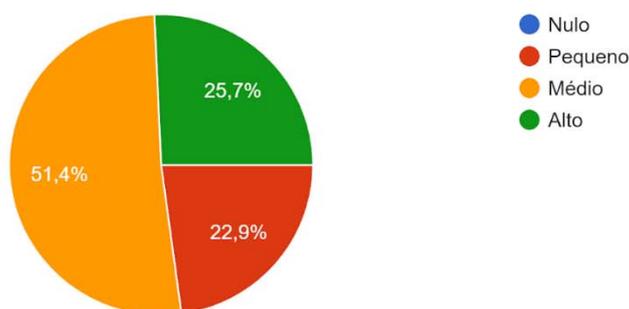


Gráfico 05: Resultado Questão 05

Fonte: a autora

Referente à Questão 05, 51,4% representam 18 escritórios, 25,7% (9), e 22,9% (8).

6) Indique as principais causas do retrabalho na equipe de seu escritório:

35 respostas

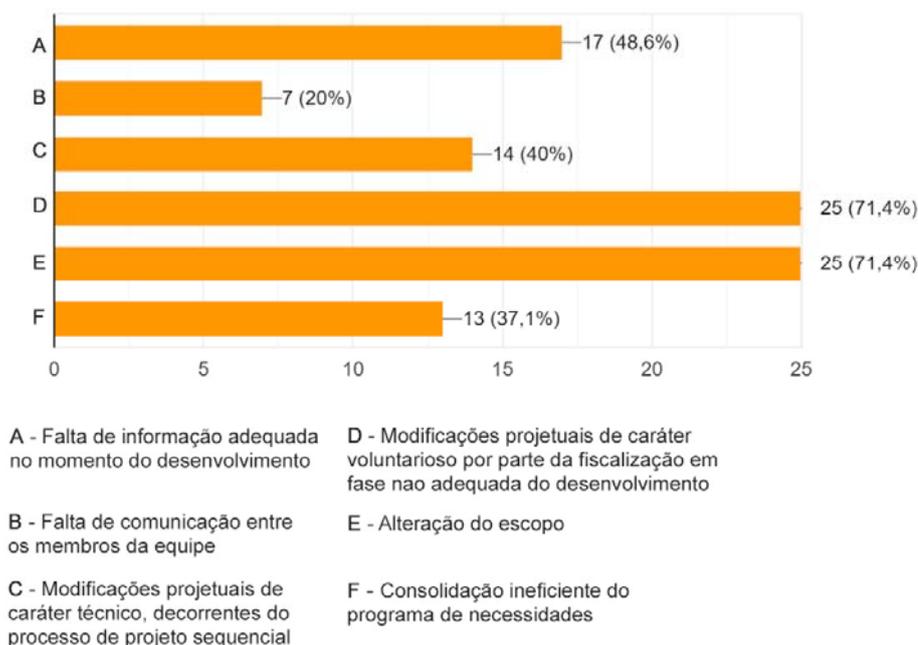


Gráfico 06: Resultado Questão 06

Fonte: a autora

7) Indique o nível de familiaridade que o(s) titular(es) do seu escritório têm com o BIM: (adaptada de AsBEA, 2017)

35 respostas



Gráfico 07: Resultado Questão 07

Fonte: a autora

Referente à Questão 07, 28,6% equivale-se a 10 escritórios, 25,7% (9), 11,4% (4), 8,6 (3) e 2,9 (1).

8) Em qual(is) função(ões) estão as pessoas que melhor conhecem o BIM em seu escritório? (adaptada de AsBEA, 2017)

35 respostas

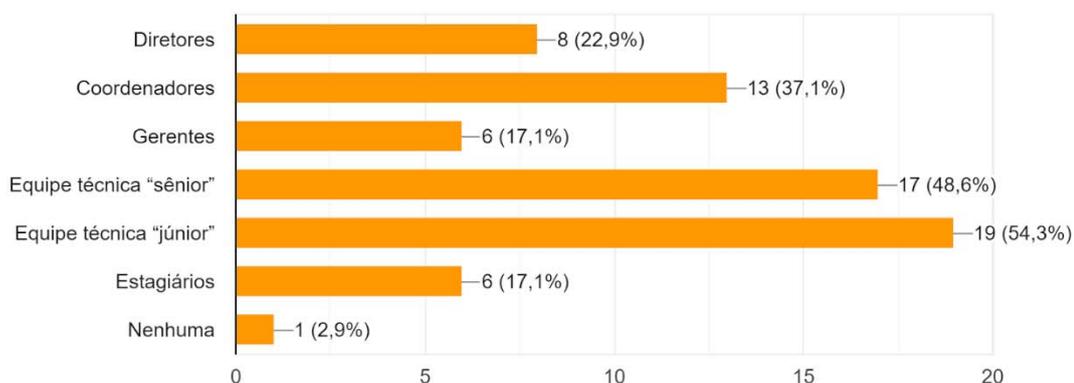


Gráfico 08: Resultado Questão 08

Fonte: a autora

9) Indique a quantidade de licitações com exigência BIM o seu escritório já PARTICIPOU (concorreu e pode ou não ter ganho):

35 respostas

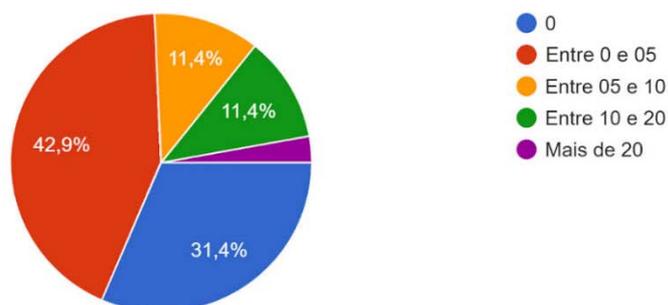


Gráfico 09: Resultado Questão 09

Fonte: a autora

Referente à Questão 09, 42,9% equivale-se a 15 escritórios, 31,4% (11), 11,4% (4) e 2,9% (1).

10) Indique a quantidade de licitações com exigência BIM que já foram, ou estão sendo, DESENVOLVIDAS pelo seu escritório (concorreu e ganhou):

35 respostas

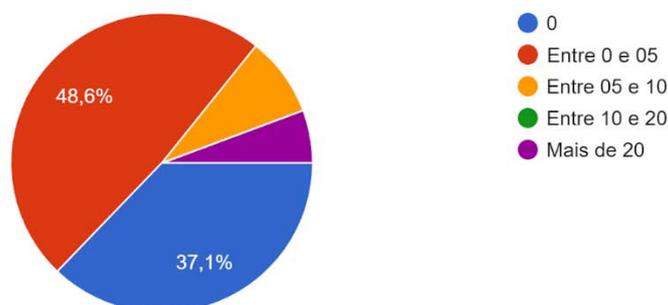


Gráfico 10: Resultado Questão 10

Fonte: a autora

De acordo com o resultado para a Questão 10, 37,1% (13) dos escritórios participantes nunca desenvolveu um projeto a partir de licitações com exigência BIM, 48,6% (17), têm esse desenvolvimento correspondente ao item de 0 a 5; 8,6% (3) entre 05 e 10; e 5,7% (2) a mais de 20.

11) Indique se seu escritório já deixou de participar de uma licitação de interesse por conta de exigências BIM:

35 respostas

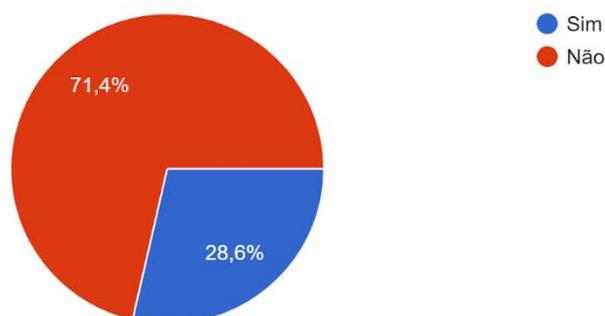


Gráfico 11: Resultado Questão 11

Fonte: a autora

Referente à Questão 11, 71,4% equivale-se a 25 escritórios e 28,6% (10).

12) Indique se seu escritório, ao participar de uma licitação com exigências BIM, optou por subcontratar algum escritório com expertise pontual para desenvolvimento do processo de gestão e/ou processo de projeto:

35 respostas

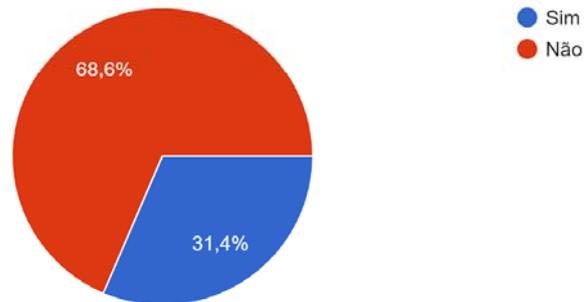


Gráfico 12: Resultado Questão 12

Fonte: a autora

Referente à Questão 12, 68,6% equivale-se a 24 escritórios e 31,4% (11).

13) Indique se seu escritório já deixou de participar de uma licitação com exigências BIM especificamente por ainda não ter condições de atender à documentação referente à CAPACITAÇÃO TÉCNICO OPERACIONAL:

35 respostas

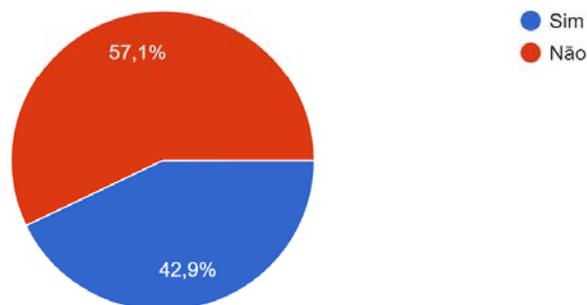


Gráfico 13: Resultado Questão 13

Fonte: a autora

Referente à Questão 13, 57,1% equivale-se a 20 escritórios e 42,9% (15).

14) Indique se seu escritório já está se adequando às diretrizes propostas no Decreto 9377/2018 e Estratégia BIM BR:

35 respostas

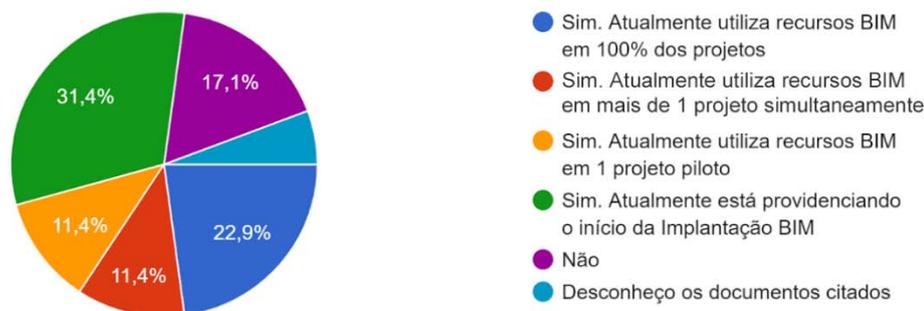


Gráfico 14: Resultado Questão 14

Fonte: a autora

Referente à Questão 14, 31,4% representam 11 escritórios, 22,9% (8), 17,1% (6), 11,4% (4) e 5,7% (2).

15) Como tem sido feita a capacitação da equipe para o BIM em seu escritório? (adaptada de AsBEA, 2017)

35 respostas

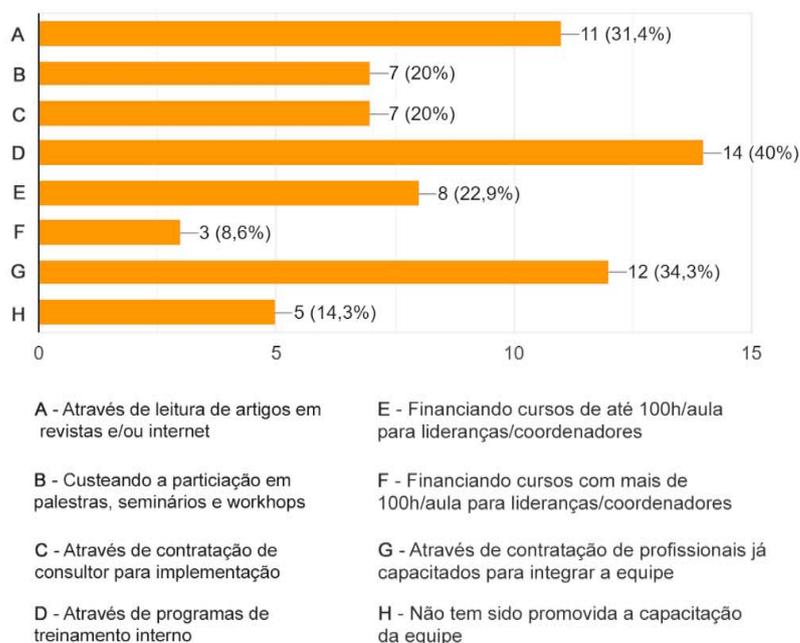


Gráfico 15: Resultado Questão 15

Fonte: a autora

16) Indique qual(is) software(s) sua equipe utiliza no processo de projeto:

35 respostas

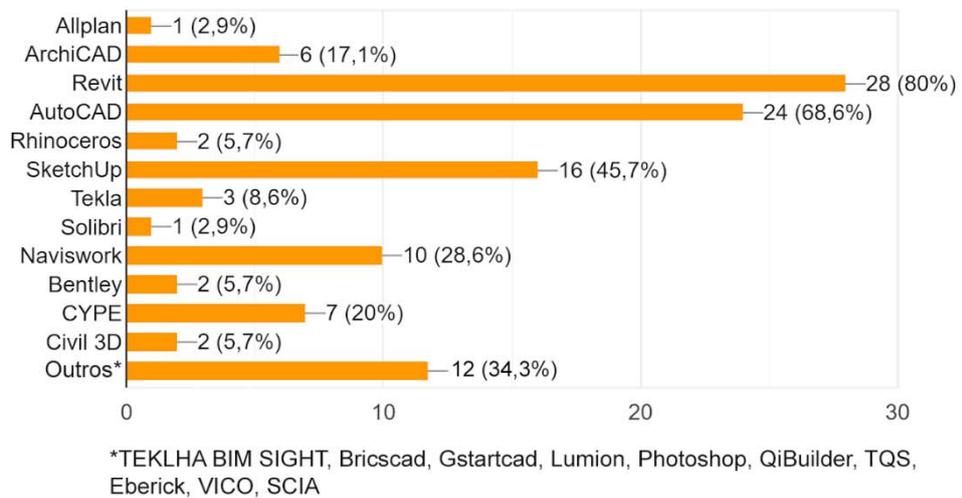


Gráfico 16: Resultado Questão 16

Fonte: a autora

17) Indique qual(is) guia(s) de introdução ao BIM, mesmo que parcialmente, é/são utilizado(s) no seu escritório: (adaptada de AsBEA, 2017)

35 respostas

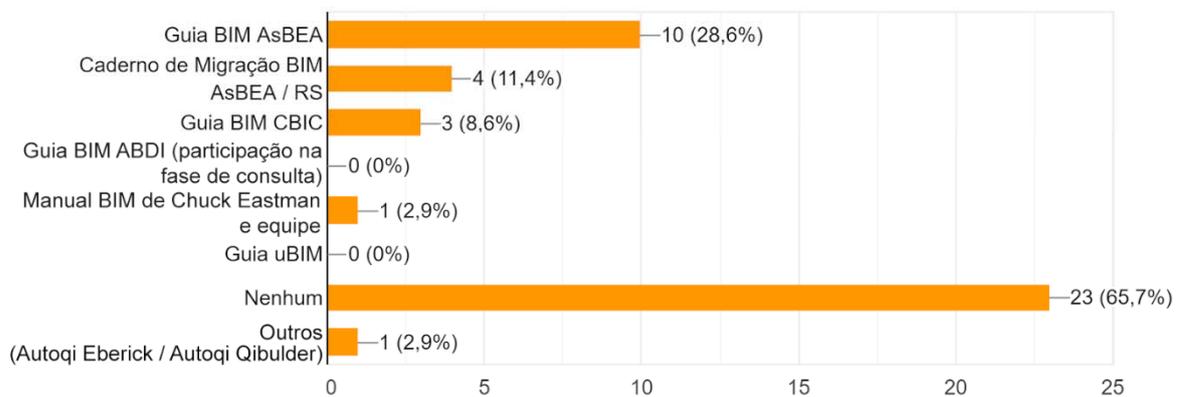


Gráfico 17: Resultado Questão 17

Fonte: a autora

18) Indique em qual estágio de implementação BIM você considera que seu escritório se encontra atualmente:

35 respostas

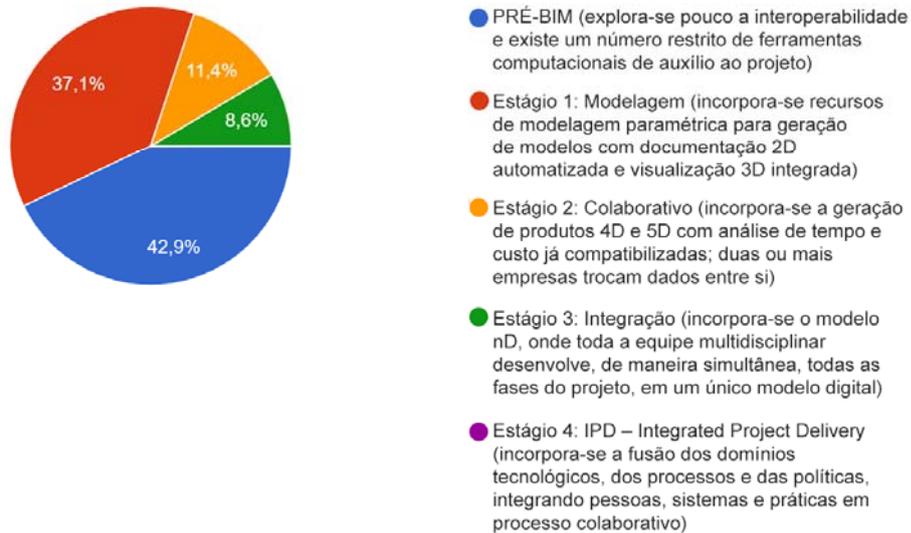


Gráfico 18: Resultado Questão 18

Fonte: a autora

Referente à Questão 18, 42,9% representam 15 escritórios, 37,1% (13), 11,4% (4), e 8,6% (3)

19) Indique qual o nível de implementação BIM o seu escritório tem interesse para cada uma das aplicabilidades do sistema. Sendo 0 não tem interesse e 3 tem muito interesse:

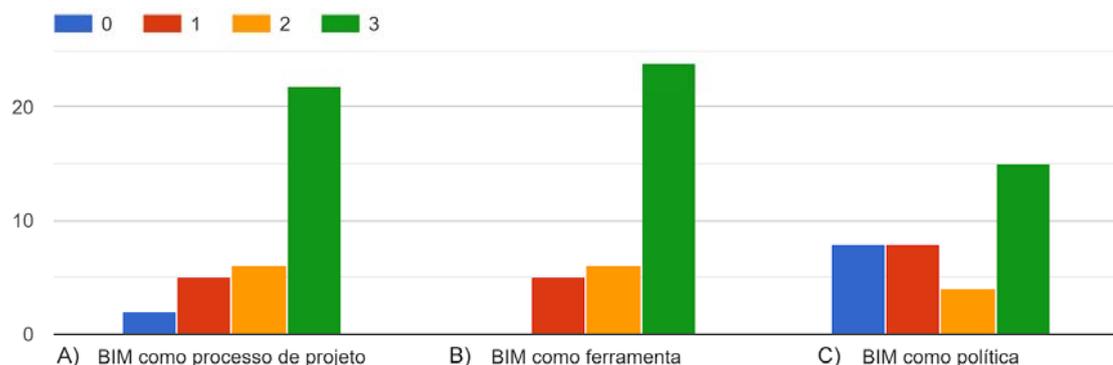


Gráfico 19: Resultado Questão 19

Fonte: a autora

Referente à Questão 19, no **Gráfico A** lê-se 0 representado por 2 escritórios, 1 (5); 2 (6) e 3 (20). No **Gráfico B** 1 (5); 2 (6) e 3 (24). No **Gráfico C** 0 (8), 1 (8); 2 (4) e 3 (15).

20) Responda SIM ou NÃO para as afirmações abaixo. Caso não tenha condições de avaliar, marque a coluna DESCONHEÇO:
(adaptada de AsBEA, 2017)

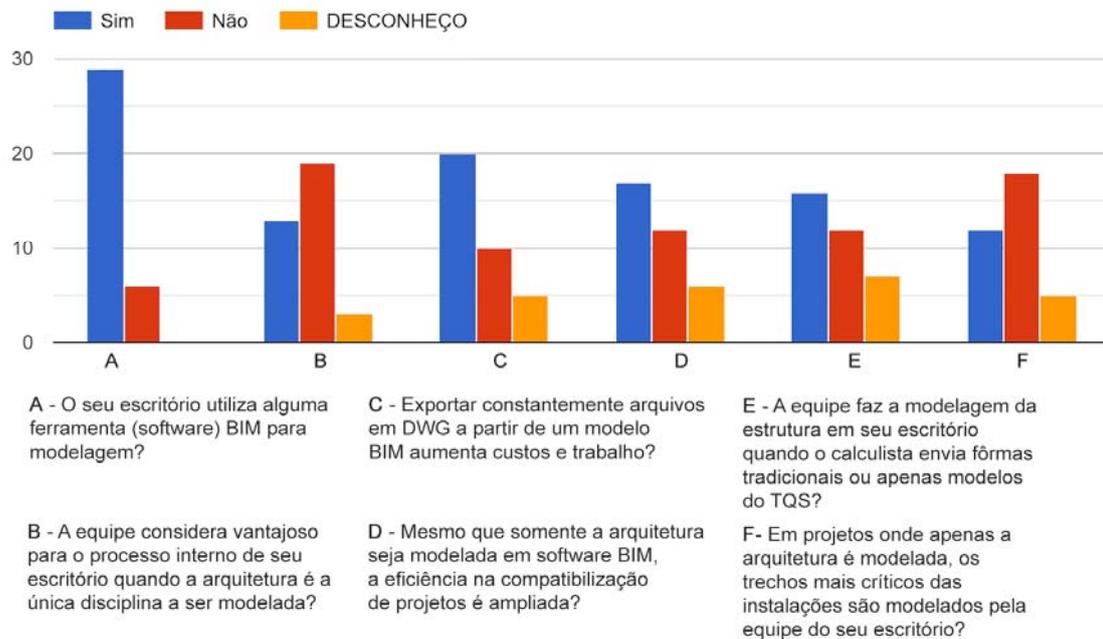
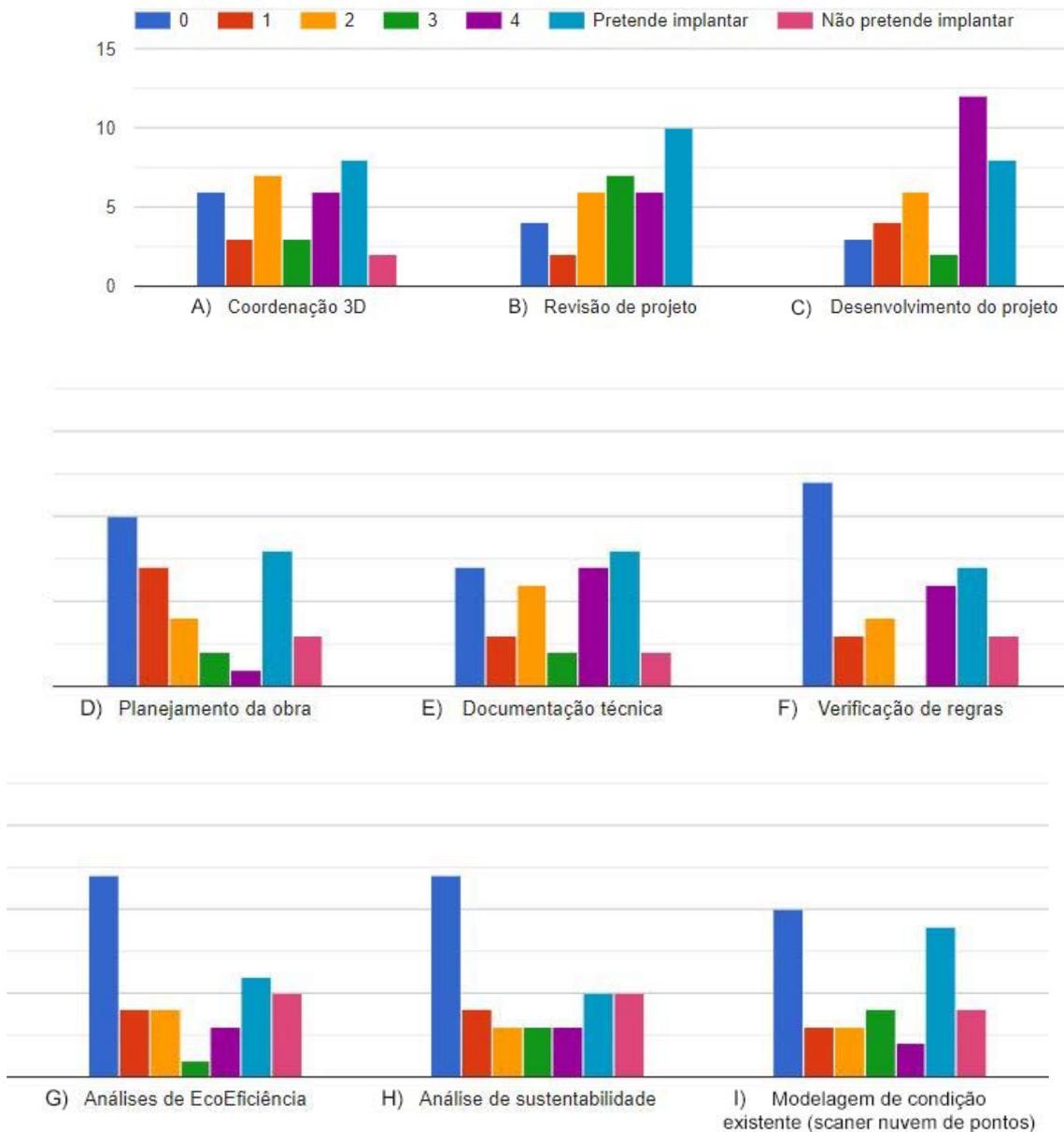


Gráfico 20: Resultado Questão 20

Fonte: a autora

Referente à Questão 20, no **Gráfico A** lê-se SIM representado por 29 escritórios e NÃO (6). No **Gráfico B** SIM (13); NÃO (19) e DESCONHEÇO (3). No **Gráfico C** SIM (20); NÃO (10) e DESCONHEÇO (5). No **Gráfico D** SIM (17); NÃO (12) e DESCONHEÇO (6). No **Gráfico E** SIM (16); NÃO (12) e DESCONHEÇO (7). No **Gráfico F** SIM (12); NÃO (18) e DESCONHEÇO (5).

21) Dos diversos usos que o modelo em BIM pode ter, qual(is) é/são desenvolvido(s) em seu escritório? Sendo 0 não desenvolve e 4 usa intensamente: (adaptada de AsBEA, 2017)



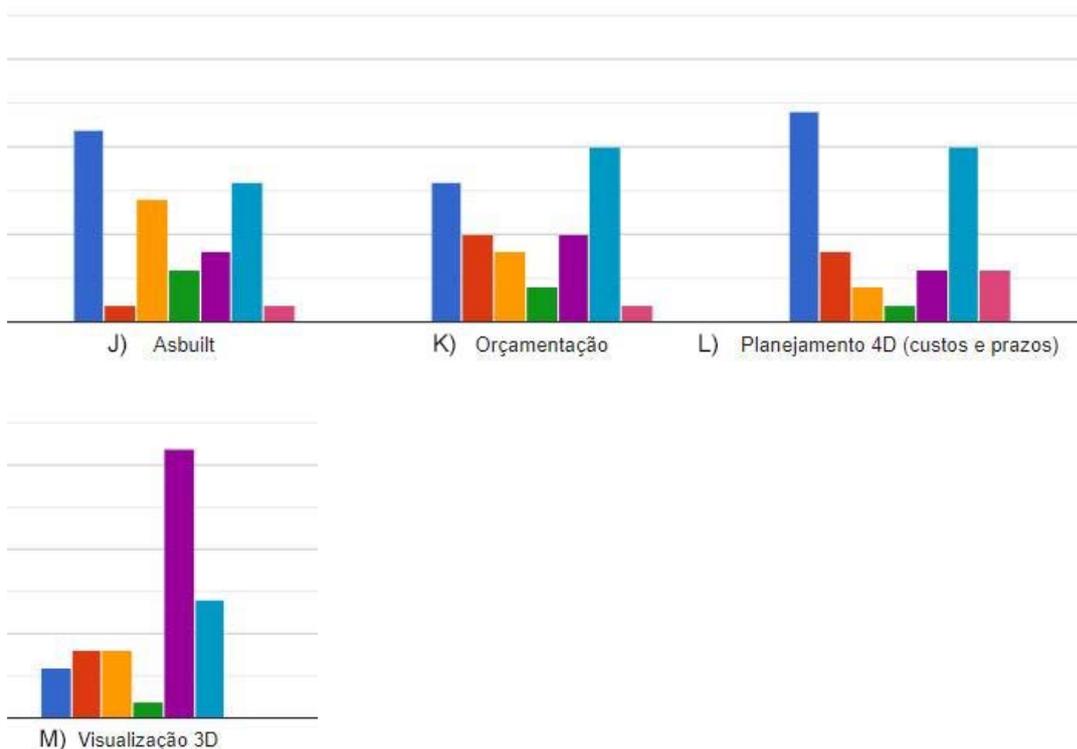


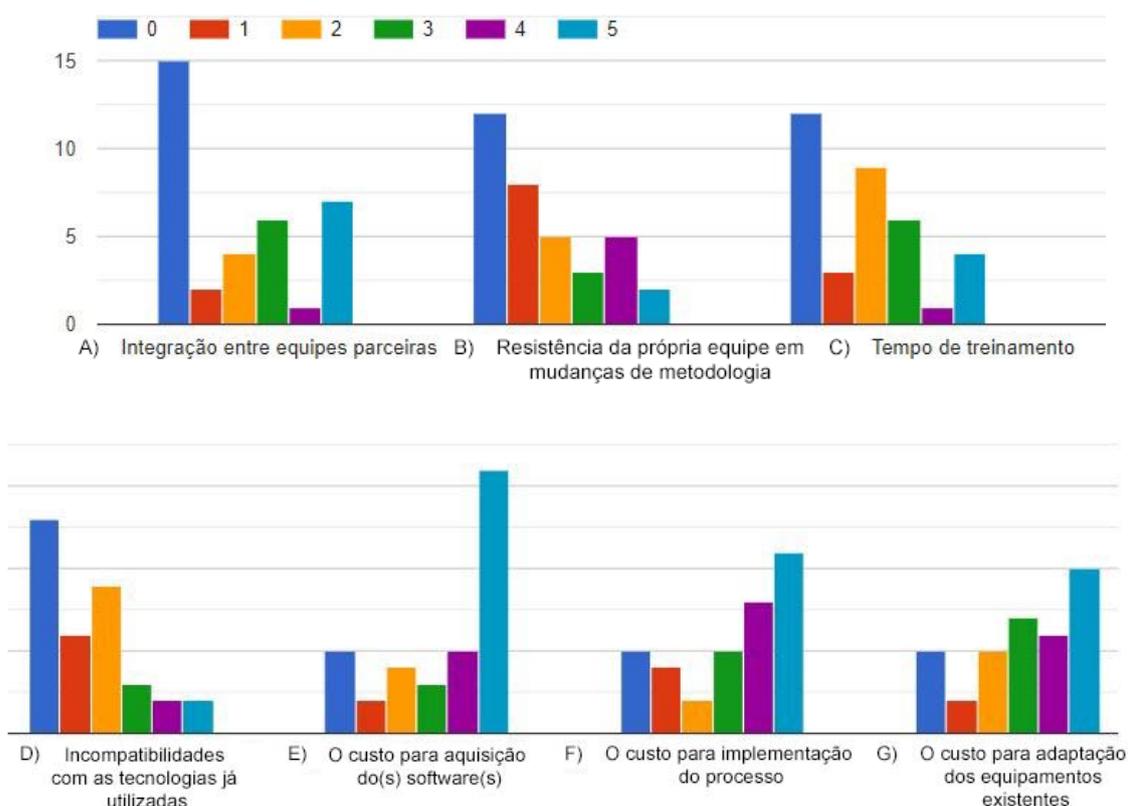
Gráfico 21: Resultado Questão 21

Fonte: a autora

Referente à Questão 21, no primeiro **Gráfico A** lê-se 0 representado por 6 escritórios, 1 (3); 2 (7); 3 (3); 4 (6); PRETENDE IMPLANTAR (8) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (2). No **Gráfico B** 0 (4); 1 (2); 2 (6); 3 (7); 4 (6); PRETENDE IMPLANTAR (10) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (0); No **Gráfico C** 0 (3); 1 (4); 2 (6); 3 (2); 4 (12); PRETENDE IMPLANTAR (8) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (0); No **Gráfico D** 0 (10); 1 (7); 2 (4); 3 (2); 4 (1); PRETENDE IMPLANTAR (8) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (3); No **Gráfico E** 0 (7); 1 (3); 2 (6); 3 (2); 4 (7); PRETENDE IMPLANTAR (8) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (2); No **Gráfico F** 0 (12); 1 (3); 2 (4); 3 (0); 4 (6); PRETENDE IMPLANTAR (7) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (3); No **Gráfico G** 0 (12); 1 (4); 2 (4); 3 (1); 4 (3); PRETENDE IMPLANTAR (6) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (5); No **Gráfico H** 0 (12); 1 (4); 2 (3); 3 (3); 4 (3); PRETENDE IMPLANTAR (5) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (5); No **Gráfico I** 0 (10); 1 (3); 2 (3); 3 (4); 4 (2); PRETENDE IMPLANTAR (9) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (4); No **Gráfico J** 0 (11); 1 (1); 2 (7); 3 (3); 4 (4); PRETENDE IMPLANTAR (8) e

NÃO PRETENDE IMPLANTAR (1); No **Gráfico K** 0 (8); 1 (5); 2 (4); 3 (2); 4 (5);
 PRETENDE IMPLANTAR (10) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (1); No **Gráfico L**
 0 (12); 1 (4); 2 (2); 3 (1); 4 (3); PRETENDE IMPLANTAR (10) e NÃO
 PRETENDE IMPLANTAR (3); No **Gráfico M** 0 (3); 1 (4); 2 (4); 3 (1); 4 (16);
 PRETENDE IMPLANTAR (7) e NÃO PRETENDE IMPLANTAR (0);

22) Com relação às dificuldades de Implantação BIM, classifique os itens. Considerar 0 caso o BIM não tenha sido implantado, 1 caso tenha sido pequena e 5 intensa:



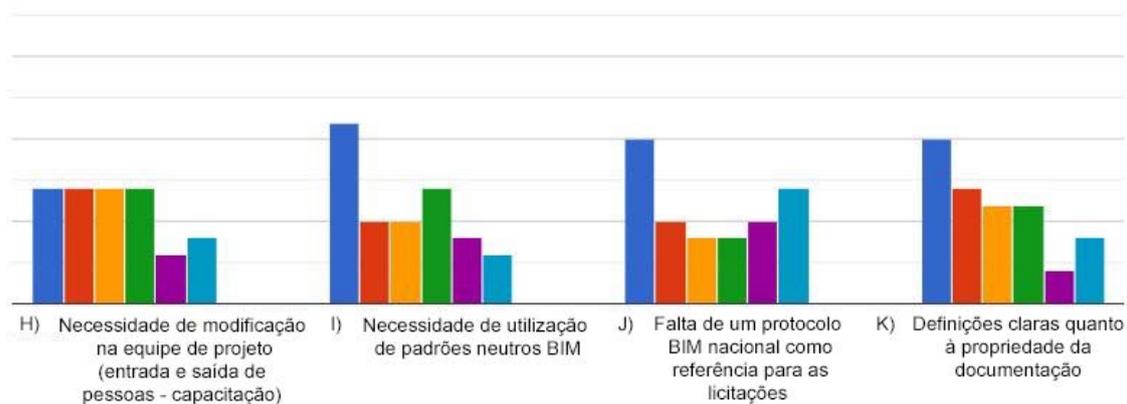
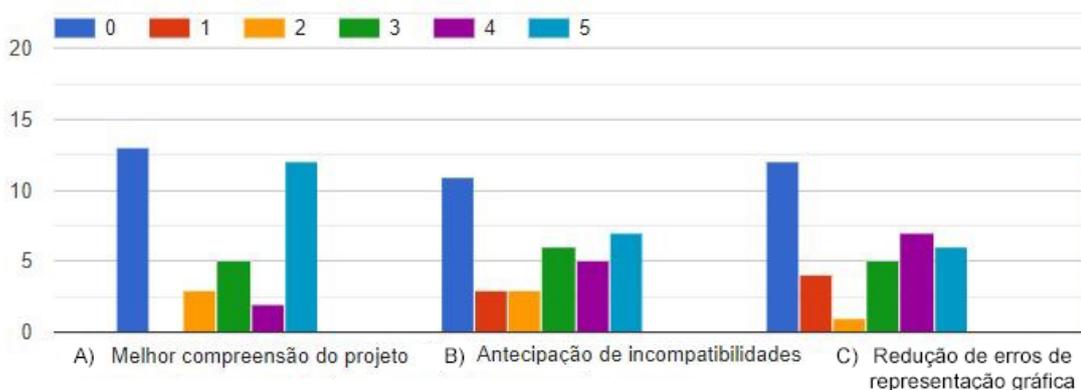


Gráfico 22: Resultado Questão 22

Fonte: a autora

Referente à Questão 22, no **Gráfico A** lê-se 0 representado por 15 escritórios, 1 (2); 2 (4); 3 (6); 4 (1) e 5 (7). No **Gráfico B** 0 (12); 1 (8); 2 (5); 3 (3); 4 (5) e 5 (2). No **Gráfico C** 0 (12); 1 (3); 2 (9); 3 (6); 4 (1) e 5 (4). No **Gráfico D** 0 (13); 1 (6); 2 (9); 3 (3); 4 (2) e 5 (2). No **Gráfico E** 0 (5); 1 (2); 2 (4); 3 (3); 4 (5) e 5 (16). No **Gráfico F** 0 (5); 1 (4); 2 (2); 3 (5); 4 (8) e 5 (11). No **Gráfico G** 0 (5); 1 (2); 2 (5); 3 (7); 4 (6) e 5 (10); No **Gráfico H** 0 (7); 1 (7); 2 (7); 3 (7); 4 (3) e 5 (4). No **Gráfico I** 0 (11); 1 (5); 2 (5); 3 (7); 4 (4) e 5 (3). No **Gráfico J** 0 (10); 1 (5); 2 (4); 3 (4); 4 (5) e 5 (7). No **Gráfico K** 0 (10); 1 (7); 2 (6); 3 (6); 4 (2) e 5 (4).

23) Indique as mudanças percebidas pela equipe de seu escritório após a adoção do BIM. Considerar 0 caso o BIM não tenha sido implantado, 1 caso tenha sido pequena e 5 intensa:



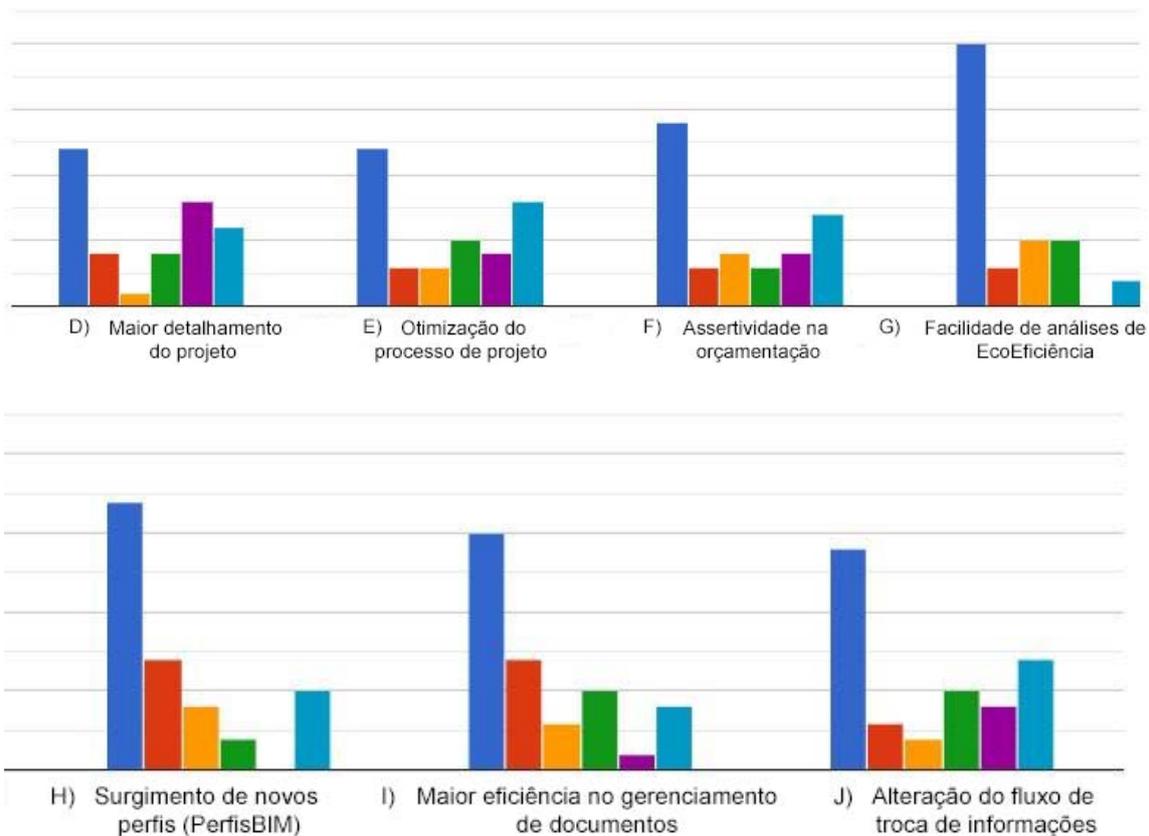


Gráfico 23: Resultado Questão 23

Fonte: a autora

Referente à Questão 22, no **Gráfico A** lê-se 0 representado por 13 escritórios, 1 (0); 2 (3); 3 (5); 4 (2) e 5 (12). No **Gráfico B** 0 (11); 1 (3); 2 (3); 3 (6); 4 (5) e 5 (7). No **Gráfico C** 0 (12); 1 (4); 2 (1); 3 (5); 4 (7) e 5 (6). No **Gráfico D** 0 (12); 1 (4); 2 (1); 3 (4); 4 (8) e 5 (6). No **Gráfico E** 0 (12); 1 (3); 2 (3); 3 (5); 4 (4) e 5 (8). No **Gráfico F** 0 (14); 1 (3); 2 (4); 3 (3); 4 (4) e 5 (7). No **Gráfico G** 0 (20); 1 (3); 2 (5); 3 (5); 4 (0) e 5 (2). No **Gráfico H** 0 (17); 1 (7); 2 (4); 3 (2); 4 (0) e 5 (5). No **Gráfico I** 0 (15); 1 (7); 2 (3); 3 (5); 4 (1) e 5 (4). No **Gráfico J** 0 (14); 1 (3); 2 (2); 3 (5); 4 (4) e 5 (7).

24) Indique, com base na percepção da sua equipe, como está o grau de aparelhamento BIM interno das fiscalizações (de um modo geral):

35 respostas

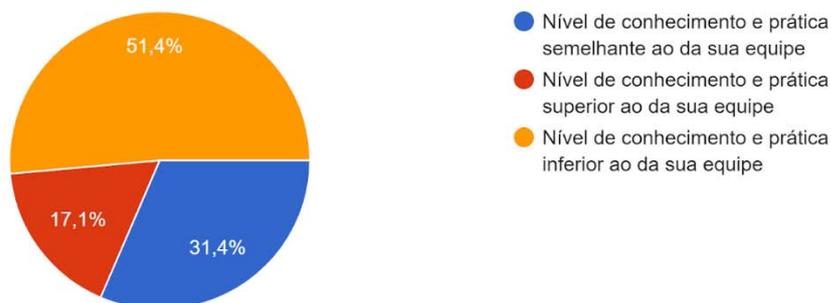


Gráfico 24: Resultado Questão 24

Fonte: a autora

Referente à Questão 24, 51,4% representam 18 escritórios, 31,4% (11) e 17,1% (6).

25) Indique qual(is) razão(ões) abaixo melhor representa(m) o interesse de implantação do BIM em seu escritório? (adaptada de AsBEA, 2017)

35 respostas

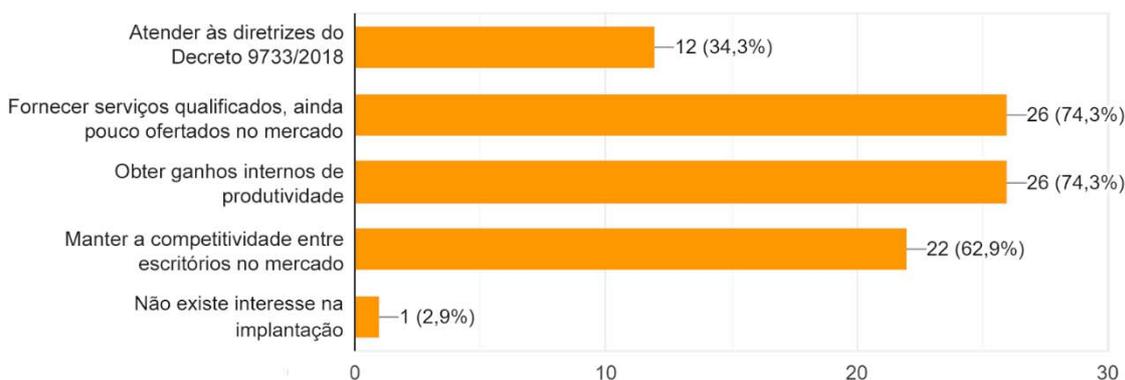


Gráfico 25: Resultado Questão 25

Fonte: a autora

As respostas individuais estão disponibilizadas no CD anexo (Anexo 05).

CAPÍTULO V – ANÁLISES E RESULTADOS

Cumprindo com o primeiro objetivo específico da presente pesquisa, no que diz respeito ao mapeamento dos polos que detêm empresas de arquitetura e engenharias atuantes no setor de licitação pública no Brasil, estão sendo considerados, para o resultado apresentado, os 103 escritórios com os quais foram efetivamente feitos contato.

A região Sudeste destaca-se pela maior representatividade, tendo sido o estado de Minas Gerais responsável pelo maior número de escritórios com este foco (33 unidades, equivalente a 32% da amostra efetiva).

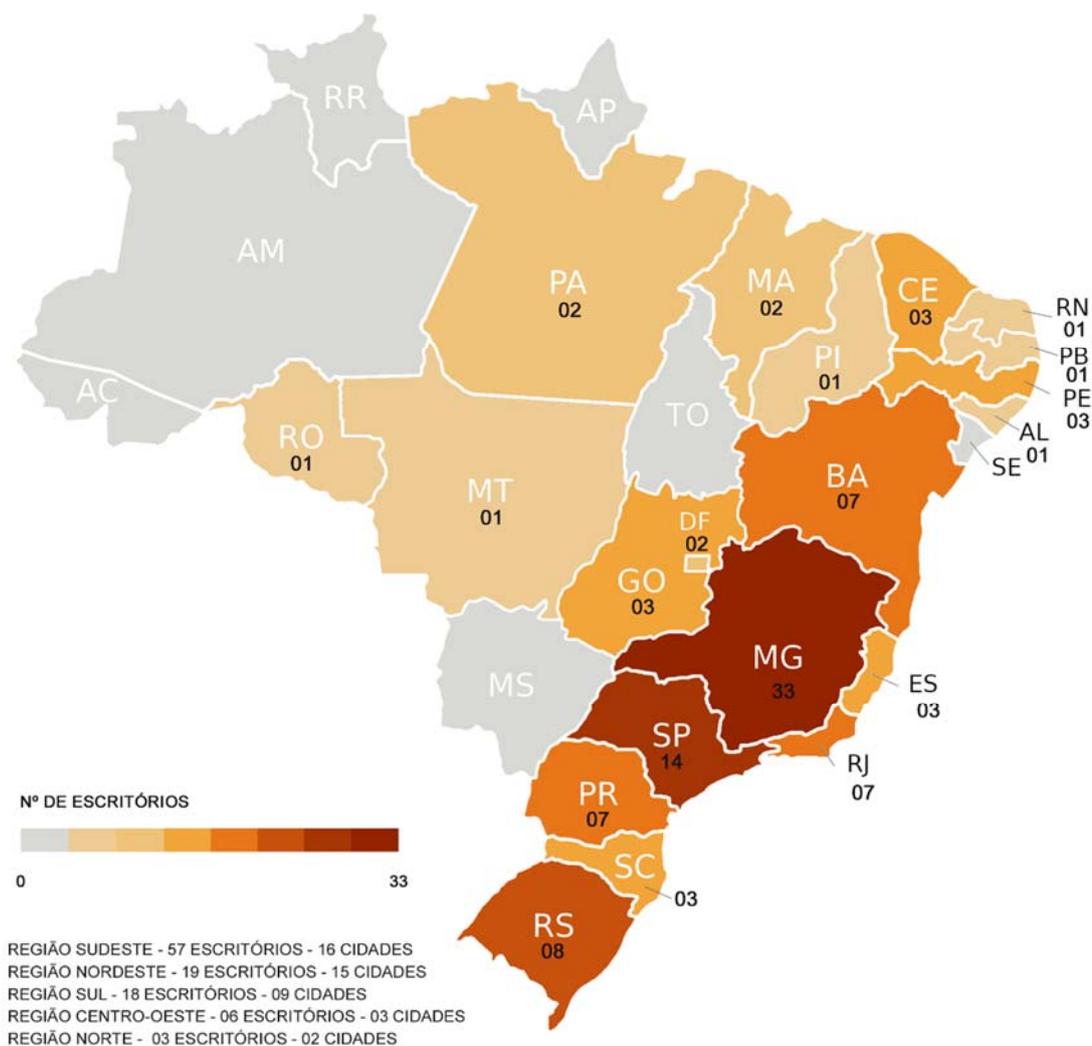


Gráfico 26: Mapeamento da amostra efetiva

Fonte: a autora

Dos 103 escritórios consultados, 35 retornaram com respostas ao questionário online encaminhado, o que representa 33,9% da amostra efetiva.

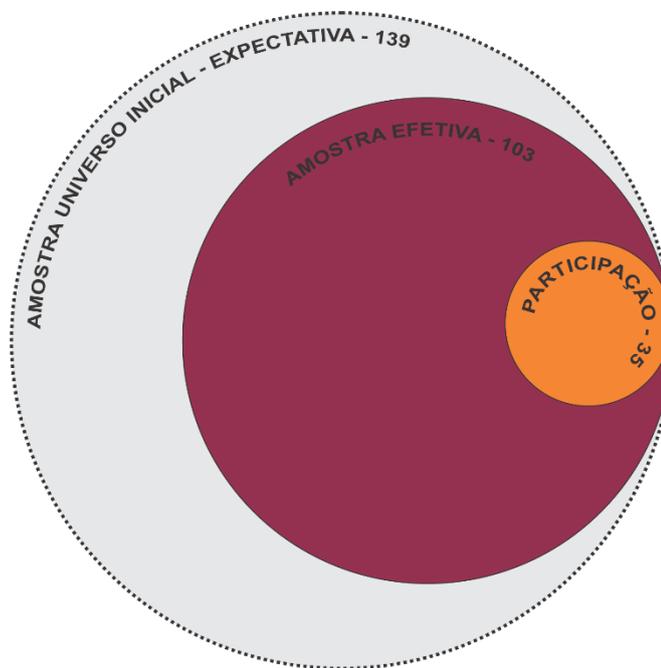


Gráfico 27: Relação entre amostras

Fonte: a autora

Entendendo a resistência de algumas empresas em fornecer informações sobre seus processos internos, bem como o contexto competitivo dos escritórios pesquisados por atuarem em concorrência direta nos processos licitatórios, pode-se considerar a participação obtida como resultado expressivo.

Com base neste universo de 35 retornos, apresentam-se os resultados desta pesquisa.

Obteve-se retorno de empresas de 12 estados brasileiros, tendo sido a região Sudeste responsável por 42,9% (15) dos retornos; a região Sul por 34,3% (12); a região Nordeste por 17,1% (6) e a região Centro-Oeste por 5,7% (2). Apesar de contatada, a região Norte não contou com representantes nas respostas recebidas.

Destas empresas, cabe destacar que, atualmente, 3 (8,6%) delas indicaram não estarem com contratos obtidos através de licitação pública em desenvolvimento no escritório. Desta forma, essas 3 empresas (2 Mineiras e 1 Paranaense) foram consideradas um grupo a parte para a análise de alguns índices, uma vez que não enquadram-se, no momento da presente pesquisa, no grupo foco deste estudo.

O restante das empresas divide-se entre empresas com o foco em projetos obtidos através de licitação pública equivalente ao intervalo entre 50% a 100% em projetos correntes da rotina de trabalho (22; 68,8%) e ao intervalo de 1% à 50% (10; 31,2%).

A grande maioria das empresas pesquisadas (26; 74,3%) caracterizam-se por equipes multidisciplinares, atuando com a gestão e coordenação de diferentes disciplinas dentro do próprio escritório.

Pode-se perceber, dentre os escritórios participantes, a predominância do Processo de Projeto CAD (62,9%), percentual este dividido em 28,6% (10) equivalente ao Processo de Projeto CAD Integrado e 34,3% (12) ao Processo de Projeto CAD Tradicional. Já os escritórios que atualmente têm o processo de projeto BIM como predominante em suas rotinas de desenvolvimento/gestão de projetos representam 37,1% (13).

Desta forma, o resultado geral demonstra-se equilibrado (ver gráfico 04), podendo ser considerado o percentual de 37,1% encontrado para a predominância do processo de projeto BIM satisfatório, uma vez que estamos falando do processo de projeto predominante. Para os escritórios que trabalham ainda em CAD não estão excluídas as iniciativas de implantação do BIM, podendo estas estarem acontecendo de forma secundária nas rotinas de trabalho dos escritórios pesquisados, como demonstrado em resultados mais adiante.

Um resultado importante é o comparativo entre o número de licitações com exigências BIM que os escritórios participaram (concorreram e podem ou não ter ganho) e a quantidade de licitações efetivamente ganhas por estes escritórios. Os números gerais demonstram que 68,6% (24) dos escritórios pesquisados já participaram de alguma licitação com exigência BIM, no entanto, 62,9% (22) ganharam licitações com tais exigências e já desenvolvem ou desenvolveram projetos públicos incluindo o BIM no processo de projeto.

Com a análise deste comparativo foi possível constatar uma incoerência de preenchimento em dois dos formulários recebidos (um de Minas Gerais e outro de Mato Grosso). Tal incoerência resume-se na marcação de alternativa mais numerosa para licitações ganhas (questão 10) se comparada à alternativa marcada para participação em licitações com exigências BIM (questão 9).

CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS PESQUISADAS – REGIONAL – QUADRO 12

Região	Estados	Nº de Escritórios	Foco em Licitação Predominante	Configuração de Equipe Predominante	Processo de Projeto Predominante	Participações em Licitações BIM Predominante	Ganhou Licitações BIM Predominante
Sul	3	12	> 50%	Multidisciplinar	BIM (41,6%)	Entre 0 e 5 (41,6%)	Entre 0 e 5 (50%)
Sudeste	3	15	> 50%	Multidisciplinar	CAD Tradicional (40%)	Entre 0 e 5 (46,6%)	Entre 0 e 5 (46,6%)
Nordeste	4	6	> 50%	Multidisciplinar	BIM (50%)	Entre 0 e 5 (50%)	Entre 0 e 5 (50%)
Centro-Oeste	1+DF	2	100%	Multidisciplinar	CAD Tradicional (50%) / BIM (50%)	Entre 0 e 5 (50%) / Entre 5 e 10 (50%)	* Entre 0 e 5 (50%) / Mais de 20 (50%)

Nota.: 3 (8,6%) das indicaram não estarem com contratos obtidos através de licitação pública em desenvolvimento no escritório (2 Mineiras e 1 Paranaense).

* Incoerência de preenchimento.

Quadro 12: Caracterização das Empresas Pesquisadas – Regional

Fonte: a autora

Quando perguntadas sobre o grau de retrabalho da equipe com relação ao processo de projeto para atendimento às exigências de órgãos públicos, 51,4% (18) das empresas demonstraram uma auto-avaliação de retrabalho equivalente a um nível médio (ver gráfico 05), tendo sido os motivos para tal índice predominantemente relacionados a inconsistências no processo de projeto advindas da fiscalização. Ou seja, modificações projetuais de caráter voluntarioso e alteração de escopo – itens mais selecionados pelas empresas (25 delas, o que equivale a 71,4%, marcaram essas duas opções como principais causas do retrabalho) – garantem dificuldades no processo de projeto para licitações públicas e sugerem que o retrabalho é, em sua maioria, gerado por questões externas ao processo interno de projeto predominante.

Estariam as empresas privadas do setor de projeto de arquitetura e engenharias que trabalham com equipe multidisciplinar e foco em projetos executivos através de licitação pública se aparelhando com relação ao BIM para adequar-se às novas exigências editalícias?

Com base nos retornos à questão 14, começa-se a ter resposta para a questão motivadora desta pesquisa: 31,4% (11) dos escritórios estão atualmente providenciando o início da Implantação BIM, ou seja, podemos considerar que estão buscando adequações tecnológicas, processuais e políticas através de um auto-conhecimento, provavelmente ainda teórico (grupo com tendência ao nível de aparelhamento BIM 2 – Conhecimento Teórico); 11,4% (4) das empresas utilizam atualmente recursos BIM em 1 projeto piloto (grupo com tendência ao nível de aparelhamento BIM 3 – Prática Piloto); 11,4% (4) utilizam recursos BIM em mais de 1 projeto simultaneamente (grupo com tendência ao nível de aparelhamento BIM 4 – Prática Intermediária) e 22,9% (8) dos pesquisados já utilizam recursos BIM em 100% dos projetos grupo com tendência ao nível de aparelhamento BIM 5 – Prática Avançada). 17,1% (6) dos escritórios não estão se adequando às diretrizes propostas no Decreto 9377/2018 e Estratégia BIM-BR, restando ainda 2 empresas (5,7%) que desconhecem os documentos citados. Ver gráfico 14.

Entendendo o nível de aparelhamento BIM do grupo foco desta pesquisa, parte-se para os índices de familiaridade dos titulares do escritório com a plataforma. Uma pequena parcela dos escritórios consultados, mas que apontam para um resultado com tendências à um nível baixo de aparelhamento, demonstrou não conhecer o paradigma (2,9%; 1), já ter ouvido falar (8,6%; 3) ou já ter lido artigos em revistas e/ou internet (11,4%, 4). Desta forma, este grupo (22,9%, 8) caracteriza-se por uma tendência a um nível de aparelhamento BIM entre o Desconhecimento e Aproximação Teórica. O grupo complementar (77,1%, 27) apresenta tendência à, no mínimo, um nível de conhecimento teórico com maturidade para início prático. Ver gráfico 07.

Dentre as funções que se destacam por pessoas que melhor conhecem o BIM nos escritórios pesquisados, sobressaem-se as equipes técnicas “júnior” e “sênior” (54,3% e 48,6% respectivamente), podendo ser considerados os coordenadores uma função também fortemente indicada (37,1%). Demonstra-se, dessa forma, que o uso do BIM tem atingido, inicialmente, a área de produção do escritório, sendo possível identificar a implantação da ferramenta BIM, e, na maioria dos casos, junto à parcela mais jovem da equipe. Apenas uma empresa indicou existir nenhuma das funções internas ao seu escritório com profissionais/estudantes conhecedores do BIM. Ver gráfico 08.

Com relação a como tem sido feita a capacitação interna da equipe das empresas consultadas, 40% (14) indicou estar providenciando programas de treinamento interno, tendo sido a contratação de profissionais já capacitados para integrar a equipe opção selecionada por 34,3% (12) da amostra. Ambos resultados referem-se, principalmente, a empresas que já estão viabilizando a implantação do BIM. As demais apontaram a leitura de artigos em revistas e internet como principal forma de capacitação da equipe (31,4%, 11). Destaca-se, ainda, que 14,3% (5) das empresas não têm promovido a capacitação BIM do time. Ver gráfico 15.

Os guias de introdução BIM estão pouco presentes na rotina de trabalho dos escritórios consultados, tendo sido o resultado para a utilização de nenhum guia, mesmo que parcial, equivalente a 65,7% (23) dos retornos. Destaca-se o Guia BIM AsBEA, com apenas 28,6% (10), como referência mais utilizada.

Como *software* mais utilizado pelos escritórios pesquisados, o Revit apresentou-se com enorme adesão (80%, 28), seguido pelo AutoCAD (68,6%, 24) e ScketchUp (45,7%, 16). O ArchiCAD aparece em sétimo colocado, com apenas 17,1% (6). Pode-se verificar, com relação aos *softwares* BIM, uma tendência à utilização, por parte dos escritórios pesquisados, do programa gerador do formato proprietário único requisitado para desenvolvimento da modelagem em muitos dos editais lançados até então. Para verificação dos demais *softwares* selecionados, ver gráfico 16.

As empresas analisadas apontaram, dentre as aplicabilidades do sistema BIM (processo, ferramenta e política), o maior interesse de implementação da sua vertente como ferramenta (68,6% das empresas). O uso como processo de projeto também é considerado com grande interesse de implementação, representado por 62,9% dos escritórios. O interesse pelo uso do BIM como política foi apontado por apenas 42,8% dos escritórios. 22,9% das empresas não demonstraram interesse por implementar o BIM como política, assim como 5,7% não se interessou pela implementação do BIM como processo. Ver gráfico 19.

Cabe destacar que o Conceito BIM, entendido de forma ampla, trata-se da união dessas três aplicabilidades. Os índices aqui verificados demonstram uma tendência de resumir o BIM à sua aplicabilidade como ferramenta, interferindo, naturalmente, no processo de projeto praticado pelos escritórios de arquitetura e engenharias, bem como um provável desconhecimento do que venha a ser o BIM como política.

Conforme auto-avaliação dos escritórios pesquisados, com base nos estágios de implementação BIM definidos por Succar (2009), 42,9% (15)

empresas se consideraram no estágio Pré-Bim; 37,1% (13) entenderam-se estar no Estágio 1; 11,4 (4) enquadraram-se no Estágio 2 e 8,6% (3) representaram o Estágio 3. Ver gráfico 18.

Conclui-se que 20 (57,1%) empresas estão com o BIM implantado na sua rotina de trabalho.

Aplicando-se a metodologia para caracterização do Nível de Aparelhamento BIM nas 35 empresas, conforme descrito no item 3.4 da presente pesquisa, obteve-se como resultados:

NÍVEL DE APARELHAMENTO BIM – QUADRO 13							
AMOSTRAGEM	NÍVEL 0 (DESCONHECIMENTO)	NÍVEL 1 (APPROXIMAÇÃO TEÓRICA)	NÍVEL 2 (CONHECIMENTO TEÓRICO)	NÍVEL 3 (PRÁTICA PILOTO)	NÍVEL 4 (PRÁTICA INTERMEDIÁRIA)	NÍVEL 5 (PRÁTICA AVANÇADA)	NÍVEL 6 (INCORPORAÇÃO)
32	0	5 (15,6%)	8 (25%)	11 (34,4%)	6 (18,8%)	2 (6,2%)	0
3	1	1	0	1	0	0	0

Nota.: A amostra participante da pesquisa foi dividida em dois grupos, excluindo deste resultado percentual os 3 escritórios que identificaram não estarem atuando no setor de licitações atualmente.

Quadro 13: Nível de Aparelhamento BIM

Fonte: a autora

Sugere-se que o nível de aparelhamento BIM atual das empresas de arquitetura e engenharias atuantes no setor de licitação pública encontra-se no Nível 3 (Prática Piloto), representado por 34,4% dos escritórios.

Este resultado equivale-se ao estágio de implantação BIM nacional atual 1.0 (Modelagem) demonstrado em pesquisas anteriores, já com tendências ao

estágio 2.0 (Colaboração), aqui também representado pelos 18,8% dos escritórios identificados com nível de aparelhamento BIM 4 (Prática Intermediária).

Uma grande parcela encontra-se com conhecimento teórico avançado, estando em um momento de preparação interna para a implantação do BIM.

Percebe-se, no entanto, um percentual considerável de empresas com nível de aparelhamento BIM 1, ou seja, com a equipe ainda com pouco conhecimento dos conceitos e mudanças que o BIM trará à rotina de trabalho.

Somando-se os níveis 0, 1 e 2, obtém-se 40,6% da amostragem ainda despreparada para o desenvolvimento de projetos em BIM, o que, para o contexto de empresas que atuam com licitações, deve-se considerar como um alerta.

Analisados os resultados regionalmente, tem-se um equilíbrio com relação à distribuição das empresas em relação aos níveis de aparelhamento BIM diagnosticados, nos levando a entender que os esforços com relação à disseminação do paradigma devem estar igualmente direcionados em todo o Brasil.

NÍVEL DE APARELHAMENTO BIM – REGIONAL – QUADRO 14

REGIÃO	NÍVEL 0 (DESCONHECIMENTO)	NÍVEL 1 (APPROXIMAÇÃO TEÓRICA)	NÍVEL 2 (CONHECIMENTO TEÓRICO)	NÍVEL 3 (PRÁTICA PILOTO)	NÍVEL 4 (PRÁTICA INTERMEDIÁRIA)	NÍVEL 5 (PRÁTICA AVANÇADA)	NÍVEL 6 (INCORPORAÇÃO)
Sul	0	1 *	3	4	3	0	0
Sudeste	0 *	2	5	3 *	2	1	0

Nordeste	0	2	0	3	0	0	0
Centro-Oeste	0	0	0	1	1	1	0

* Níveis / Regiões aos que estariam incluídos os 3 escritórios que identificaram não estarem atuando no setor de licitações atualmente.

Quadro 14: Nível de Aparelhamento BIM - Regional

Fonte: a autora

Quando da análise sobre Nível de Aparelhamento BIM, destaca-se, também, uma incoerência de preenchimento em um dos formulários recebidos (Rio de Janeiro). Tal incoerência resume-se na marcação da alternativa “Estágio 1” para auto-avaliação com relação ao estágio atual de implementação BIM da empresa (questão 18) e opção pela coluna 0 quando preenchida a questão 21, indicando que os usos BIM exemplificados não são desenvolvidos pela empresa.

As empresas consultadas que já estão buscando a implantação do BIM apontaram como principais dificuldades enfrentadas para a inclusão do conceito/ferramenta na rotina do escritório os custos elevados com a aquisição do(s) *software(s)*, com a implementação do processo e com a adaptação dos equipamentos existentes. Itens como a integração entre equipes parceiras, e a falta de um protocolo BIM nacional como referência para as licitações também foram levantados como dificultadores da implementação. Ver gráfico 22.

Como principal mudança percebida pela equipe após a adoção do BIM na rotina de trabalho, as empresas indicaram, em sua maioria, a melhoria da compreensão do projeto. Itens como maior detalhamento do projeto, redução de erros de representação gráfica, antecipação de incompatibilidades, assertividade na orçamentação, alteração do fluxo de troca de informações e otimização do processo de projeto, também foram indicados como grandes mudanças percebidas por parte expressiva das equipes consultadas. Ver gráfico 23.

Exigências BIM podem, atualmente, já serem consideradas uma pré-seleção das empresas concorrentes à licitação lançada. Um número expressivo de escritórios (10; 28,6%) já deixou de participar de uma licitação de interesse por conta de exigências BIM. Quando perguntados se deixaram de participar de uma concorrência especificamente por ainda não terem condições de atender à documentação referente à Capacitação Técnico Operacional em BIM, esse número sobe para 15 (42,9%). 11 (31,4%) dos escritórios indicaram terem optado por subcontratar outro escritório com expertise pontual em BIM para não perderem a chance de entrar em um processo licitatório. Ver gráficos 11, 13 e 12 respectivamente.

Finalizando as análises, o atendimento às diretrizes do Decreto 9377/2018 não aparece como prioridade entre as razões que melhor representam o interesse de implantação do BIM para os escritórios pesquisados. Apenas 12 (34,3%) escritórios colocaram este item como relevante. No entanto, ao buscar oferecer serviços qualificados e obter ganhos internos de produtividade, 26 (74,3%) empresas podem estar se antecipando no que será obrigatoriedade para a manutenção da competitividade entre os escritórios no mercado de projetos através de licitações públicas. Para a empresa que não vê interesse na implantação do BIM em sua rotina de trabalho, entende-se que esta não tem interesse em continuar com o foco em licitações públicas em um curto espaço de tempo. Verificar gráfico 25.

Instigando aqui novos trabalhos, a questão 24 antecipa um primeiro resultado para o grau de aparelhamento BIM interno das fiscalizações. Tendo sido indicado que o nível de conhecimento e prática das fiscalizações está sendo avaliado por 51,4% (18) das empresas como inferior ao da sua própria equipe, pode-se constatar que o caminho para implantação do BIM no setor de projetos através de licitações está ainda imaturo.

CAPÍTULO VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Obter um diagnóstico sobre o cenário atual do Processo de Projeto para Obras Públicas em escritórios/empresas particulares de arquitetura e engenharias atuantes no Brasil, entendendo o nível de aparelhamento BIM de tais empresas, se mostrou um assunto atual, pouco verificado e com resultados desafiadores.

Em meio à crescente demanda de aprimoramento dos conhecimentos nas diversas esferas do conceito BIM, esse nicho do mercado se vê, neste momento, com a necessidade de adaptação de seus processos, ferramentas, equipe e políticas para implantação do sistema, uma vez que, de acordo com os documentos que regem o Decreto 9377/2018, prevê-se a inclusão de exigências BIM em todos os editais de licitação pública a partir de 2021.

Os resultados deste trabalho apontam para a necessidade de tais empresas caminharem, com celeridade, na direção dessa mudança disruptiva. Identificou-se o Processo de Projeto CAD como predominante nas rotinas de trabalho, representando 62,9% dos escritórios participantes, e a implantação do BIM presente em 57,1% das empresas. Apesar de um significativo percentual de escritórios já estar, atualmente, com o BIM implantado no escritório, constata-se ainda um nível de Aparelhamento BIM Piloto, estando estes em processo de adaptação inicial ao sistema, com foco principal na utilização básica da ferramenta.

Como contribuições do presente estudo pode-se citar: 1) a compilação de referências teóricas importantes sobre o Processo de Projeto de Edificações, focada na diferenciação dos Processos CAD (Tradicional e Simultâneo) e BIM, bem como especificidades do Processo de Projeto para Órgãos Públicos; 2) a apresentação e conceituação de Nível de Aparelhamento BIM, subdivido em 7 níveis que perpassam, com base nos Estágios de Implementação BIM proposto por Succar (2009), do desconhecimento à incorporação do sistema; 3) o diagnóstico dos níveis de aparelhamento BIM aos quais o grupo foco deste estudo

se mostrou tendencioso, inclusive o de predominância no momento atual; 4) o levantamento e disponibilização de um banco de dados vasto referente às práticas atuais de uma amostra significativa dos escritórios que atuam no setor de projetos para licitação pública no Brasil;

No momento de finalização desta pesquisa, sem tempo hábil para novas avaliações e possíveis adequações, foi publicado, pelo Poder Executivo, o Decreto 9.983, de 22 de agosto de 2019. Acrescenta-se, como anexo 04, o documento na íntegra para que possa constar como atualização da presente pesquisa, uma vez que, ao entrar em vigor, revoga o Decreto 9377/2018.

Os objetivos descritos no novo documento permanecem os mesmos dos vislumbrados no anterior, o que corrobora com a manutenção das intenções deste estudo.

Desta forma, como sugestões para trabalhos futuros, destaca-se:

- o acompanhamento constante do grupo foco deste estudo, com a reaplicação da pesquisa em um futuro próximo, para identificação de uma possível transição de nível de aparelhamento BIM no Brasil;
- a verificação, de forma semelhante, do aparelhamento BIM atual dos órgãos fiscalizadores de projeto através de licitação pública e identificação de possíveis implicações no fluxo do processo de projeto, distanciando-o ou aproximando-o do desejado;
- a verificação do nível de aparelhamento BIM nos setores da construção civil que compõem o ciclo de vida dos empreendimentos (projeto / construção / manutenção) e identificação do estágio de integração entre eles;
- a aplicação da presente pesquisa como forma de auto-avaliação das empresas, como forma de contribuição para inserção competitiva no setor de projetos através de licitação pública;

- a utilização do banco de dados aqui construído para avaliações diversas e possíveis análises correlacionadas a outros nichos do mercado da AEC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR ISO 9000-1. Normas de gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade. Parte 1: Diretrizes para seleção de uso. Rio de Janeiro, 1994 c, 18 p.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 13531. Elaboração de Projetos de Edificações: Atividades Técnicas. Rio de Janeiro, 1995.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR ISO 12006-2:18. Construção de edificação – Organização de informação da construção. Parte 2: Estrutura para classificação. Rio de Janeiro, 2018.

AMORIM, Sergio Roberto Leusin. Gerenciamento e coordenação de projetos BIM: um guia de ferramentas e boas práticas para o sucesso de empreendimentos. – 1. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

ANDRADE, M. L. V. X. D.; RUSCHEL, R. C. Building Information Modeling (BIM). In: KOWOLTOWISKI, D. C. C. K., et al. O Processo de Projeto em Arquitetura: da teoria à tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. Cap. 21, p. 421-442.

ASBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura). Manual de Contratação de Serviços de Arquitetura e Urbanismo. Ed. PINI, São Paulo, 1992, 107 p.

ASBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura). Guia AsBEA Boas Práticas em BIM: Estruturação do Escritório de Projeto para a Implantação do BIM. Fascículo I. São Paulo, 2013.

ASBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura). Guia AsBEA Boas Práticas em BIM: Planejamento e Execução. Fascículo II. São Paulo, 2015.

ASBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura). Pesquisa nacional verifica uso do BIM em escritórios de arquitetura. Formulário online, 2017. Disponível em https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSebK4KW9PmLP_SmHJA6iV-3c_Y2OdYnmbf6OQvR-yEjat_97Q/viewform. Acesso em: 22 ago. 2018.

BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. Atual cenário da implementação de BIM no mercado da Construção Civil da cidade de São Paulo e demanda por especialistas. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 5., 2011, Salvador. Anais...Salvador: FBA, 2011.

BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. O papel do arquiteto em empreendimentos desenvolvidos com a tecnologia BIM e as habilidades que devem ser ensinadas na universidade. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 103-120, jan/jun. 2016.

BATISTA, L. T. O processo de projeto na era digital: um novo deslocamento da era digital. 2010. 135f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

BORGES, MARCOS MARTINS. Proposta de um ambiente colaborativo de apoio aos processos de ensino/aprendizagem do projeto [Rio de Janeiro] 2004 XI, 161 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia de Produção, 2004) Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE 1. Ensino de Projeto I. COPPE/UFRJ II. Título (série).

BORGES, M. M. O uso de modeladores tridimensionais paramétricos na formação de competências de representação gráfica e raciocínio espacial no processo de projeto. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 21-37, jan./jun. 2016.

BORGES, M. M. Tridimensional parametric modeling and the product design process from a teaching and learning perspective. In: Lima, F.; Borges, M.; Costa, F.R. (Orgs.). Digital Techniques applied to design process. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2019. p. 98-112.

BOTELHO, E. X.; VIDAL, J. M. B. CSCW – Trabalho cooperativo suportado por computador. HOLOS, p. 130-137, Maio 2005. ISSN 1807-1600.

BRASIL, Caderno de Especificações Técnicas para Contratação de Projetos em BIM – Edificações. Coletânea Cadernos Orientadores. Curitiba, Paraná, 2018.

BRASIL, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em: 10 jan. 2017

BRASIL, Lei nº 8.666 de 1993. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 1993. Disponível em: <www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 10 jan 2017.

BRASIL, Projeto de Lei PL 1292/1995. Câmara dos Deputados, Brasília, DF, 1995.

BRASIL, Lei 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 jan. 2018.

BRASIL, Decreto 5.450, de 31 de maio de 2005. Regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5450.htm> Acesso em: 23 jan. 2018.

BRASIL, Lei nº 12.462 de 4 de agosto de 2011. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm>. Acesso em: 23 jan 2018.

BRASIL, Decreto n. 9.377, de 17 de maio de 2018. Institui a Estratégia de Disseminação do *Building Information Modelling*. Diário Oficial da União, Brasília, Edição 95, Seção 1, p. 3, mai. 2018. Atos do Poder Executivo. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9377.htm. Acesso em: 5 out. 2018.

BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. BIM BR, Construção Inteligente, 2018.

BRASIL, Decreto nº 9.412 de 18 de junho de 2018. Atualiza os valores das modalidades de licitação de que trata o art. 23 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9412.htm#art2>. Acesso em: 16 jul. 2019.

BRASIL, Decreto n. 9.983, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* e institui o Comitê Gestor da Estratégia do *Building Information Modelling*. Diário Oficial da União, Brasília, Edição 163, Seção 1, p. 2, ago. 2019. Atos do Poder Executivo. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-9.983-de-22-de-agosto-de-2019-212178848>. Acesso em: 23 ago. 2019.

BRETAS, E. S. O processo de projeto de edificações em instituições públicas: proposta de um modelo simplificado de coordenação. Dissertação [Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais. 2010. 134p.] Belo Horizonte: UFMG, 2010.

CARMONA, F. V. F.; CARVALHO, M. T. M. Caracterização da utilização do BIM no Distrito Federal. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 385-401, out./dez. 2017. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

CASTRO, L. C. A gestão de projetos em órgãos públicos – um estudo de caso em unidades de saúde na prefeitura de juiz de fora. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Faculdade de Engenharia – Universidade Federal de Juiz de Fora –2013.

CAU-BR (Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil). Participe: Pesquisa nacional verifica uso do BIM em escritórios de arquitetura. Boletim online, 01 dez. 2017. Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/participe-pesquisa-nacional-verifica-uso-do-bim-em-escritorios-de-arquitetura/>. Acesso em 23 jan. 2018.

CAU-BR (Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil). Câmara vota nova Lei de Licitações incorporando “contratação integrada”. Boletim online, 18 mar. 2019. Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/camara-vota-nova-lei-de-licitacoes-incorporando-contratacao-integrada/>. Acesso em 18 mar. 2019.

CAU-BR (Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil). Nova Lei de Licitações: deputado arquiteto propõe fim da “contratação integrada”. Boletim online, 28 mar. 2019. Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/nova-lei-de-licitacoes-deputado-arquiteto-propoe-fim-da-contratacao-integrada/>. Acesso em 28 mar. 2019.

CHECCUCCI, E. S.; PEREIRA, A. P. C.; AMORIM, A. L. Colaboração e Interoperabilidade no contexto da Modelagem da Informação da Construção (BIM). SIGraDI 2011: Cultura Aumentada, Santa Fé, nov. 2011. 482-485.

CHECCUCCI, E. S.; PEREIRA, A. P. C.; AMORIM, A. L. Uma visão da difusão e apropriação do paradigma BIM no BRASIL – TIC 2011. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 19-39, jan.-jun. 2013.

CHECCUCCI, E. S.; AMORIM, A. L. Identificando interfaces entre BIM e a matriz curricular de cursos de engenharia civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3.; ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2013.

CHECCUCCI, Érica de Sousa. Teses e dissertações brasileiras sobre BIM: uma análise do período de 2013 a 2018. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 10, p. e019008, fev. 2019. ISSN 1980-6809.

DANTAS FILHO, J.B.P.; BORGES, A.V.G; SOARES, G.N; SOUZA, D.S.V; GUERRA, R.S.; CARDOSO, D.R.; BARROS NETO, J.P. Estado de adoção do *Building Information Modeling* (BIM) em empresas de arquitetura, engenharia e construção de Fortaleza/CE. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 7., 2015, Recife. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2015.

EASTMAN, C. et al. Manual de BIM – um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, construtores e incorporadores. Tradução de Cervantes Gonçalves Ayres Filho; Kléos Magalhães César Júnior, et al. Porto Alegre: Bookman, 2011. ISBN 978-85-8260-118-1.

FABRICIO, M.M. Projeto simultâneo na construção de edifícios. São Paulo: 2002. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

FABRÍCIO, M. M.; BAÍA, J. L.; MELHADO, S. B. Estudo do fluxo de projetos: cooperação sequencial x Engenharia Simultânea. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho, 1, 1999, Recife. Anais... Recife: Escola Politécnica de Pernambuco / ANTAC, 1999. p. 300-309

FABRÍCIO, M. M.; MELHADO, S. B. Desenvolvimento integrado de produto na construção de edifícios. 2003. 12f. Projeto de Pesquisa (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FABRÍCIO, M. M.; MELHADO, S. B.; ROCHA,; A. GRILO, L. Coordenação de Projetos, apostila da disciplina SAP 5857 – Gestão e Coordenação de Projetos de Edifícios, capítulo quatro, Universidade Federal de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos, 2004.

GASPAR, J. A. D. M.; RUSCHEL, R. C. A evolução do significado atribuído ao acrônimo BIM: Uma perspectiva no tempo. SIGraDI 2017, XXI Congreso de la Sociedad Ibero-americana de Gráfica Digital, Concepción, 22-24 November 2017. s.p.

HILGENBERG, F. B.; ALMEIDA, B. L.; SCHEER, S.; AYRES, C. Uso de BIM pelos profissionais de arquitetura em Curitiba. Gestão e Tecnologia de Projetos. V. 7, n. 1, 2012.

KOWALTOWISKI, D. C. C. K. et al. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 07-19, abr./jun. 2006. ISSN 1415-8876.

KRAMMES, A. G. GERENCIAMENTO DO ESCOPO EM PROJETOS ORIGINADOS POR MEIO DE LICITAÇÃO. Revista de Gestão e Projetos - GeP, São Paulo, v. 4, n. 3, p 30-45, set./dez. 2013.

MACHADO, F. A.; RUSCHEL, R. C.; SCHEER, S. Análise da produção científica brasileira sobre a Modelagem da Informação da Construção. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 359-384, out./dez. 2017. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

MALACHIAS, C. E. História da Licitação. Licitações e Contratos Públicos, Blog Spot, jul. 2011. Disponível em: <<http://licitacoescontratospublicos.blogspot.com/2011/07/historia-da-licitacao.html>> Acesso em: 10 jan. 2017.

MANZIONE, L. et al. Desafios para a implementação do processo de projeto colaborativo: análise do fator humano. V TIC, Salvador, 4 e 5 Agosto 2011. s.p.

MANZIONE, Leonardo. Proposição de uma Estrutura Conceitual de Gestão do Processo de Projeto Colaborativo com o Uso do BIM. São Paulo, 2013.

MELHADO, S. M. Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: Aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. Tese de Doutorado, Escola politécnica da universidade de São Paulo, 1994, 277p.

MELHADO, S.B. Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios. São Paulo: 2001. 235p. Tese (Livre-Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MARTINEZ, Alfonso Corona. Ensaio sobre o projeto. Tradução de Ane Lise Spaltemberg; Revisão técnica de Silvia Fischer. – Brasília : Editora Universidade de Brasília, 2000.

NARDELLI, E. S. O estado da arte das TICs e a realidade contemporânea da prática de projeto nos escritórios de arquitetura paulistanos. São Paulo: Mackenzie, 2009

PERALTA, A. C. Um Modelo de Processo de Projeto de Edificações, baseado na Engenharia Simultânea, em Empresas Construtoras Incorporadoras de Pequeno Porte. Florianópolis, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

PHILIPPSEN JUNIOR, L. A.; FABRÍCIO, M. M. Avaliação da gestão e coordenação de projetos - aspecto qualidade - de obras públicas vinculadas à Lei n.º 8666/93. In: SBQP 2011 – 2º Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. Rio de Janeiro, RJ. 03 e 04 de nov, 2011.

PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. Guia PMBOK^a 5ª ed. – EUA: Project Management Institute, 2013.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C.D. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª. Ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, v. Único, 2013.

RABELO, Tiago Randazzo. A realidade do BIM nas contratações públicas. LinkedIn, M03 26, 2019.

RANDOLPH, Justus J. A guide to writing the dissertation literature review. Practical Assessment, Research & Evaluation, v. 14, n. 11, p. 1-13, jun. 2009.

RÊGO, R. M.; NUNES, A. F. Conhecimentos e uso de tecnologias BIM por empresas de AEC e por cursos de arquitetura e engenharia civil de Recife: situação e desafios. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E

COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 5., 2011, Salvador. Anais... Salvador: UFBA, 2011.

ROMANO, F. V. Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações. Florianópolis, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

RUSCHEL, R. C.; ANDRADE, M.L.V.X.D.; MORAIS, M. D. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos? Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 151-165, abr./jun. 2013.

SEAP. Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio. Manual de Obras Públicas-Edificações. Disponível em <http://www.comprasnet.gov.br/publicacoes/manuais/manual_projeto.pdf> Acesso em: 23 jan. 2017

SOUZA, L. L. A.; LYRIO FILHO, A. M.; AMORIM, S. R. L. Impactos do uso do BIM em escritórios de arquitetura: oportunidades no mercado imobiliário In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, vol. 4, nº 2, Novembro 2009, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

SOUZA, L. L. A. Diagnóstico do uso do BIM em empresas de projeto de arquitetura. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense, 2009.

STEHLLING, M. P.; ARANTES, E. M. Análise do processo de implantação de BIM em empresas de projetos industriais e arquitetônicos em Belo Horizonte. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, v. 5, n. 1, p. 35-44, jan/jun. 2014.

SUCCAR, Bilal. Building information modeling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, n. 18, 2009.

TCU. Tribunal de Contas da União. Obras Públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas. Tribunal de Contas da União. 4ª ed. Brasília. TCU, SECOB, 2014.

TZORTZOPOULOS, P. Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

TZORTZOPOULOS, P.; FORMOSO, C. T. Gestão da Qualidade na Construção Civil: Estratégias e Melhorias de Processos em Empresas de Pequeno Porte. Relatório de pesquisa. Gestão de Qualidade no Processo de Projeto. Vol. 03. UFRGS/PPGEC/NORIE. Porto Alegre. 2001.

ANEXOS

ANEXO 01:

Lei 8666/93 – Capítulo I – Das Disposições Gerais, Seção II – Das Definições, Art. 6:

I - Obra - toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta;

II - Serviço - toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem, operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais;

III - Compra - toda aquisição remunerada de bens para fornecimento de uma só vez ou parceladamente;

IV - Alienação - toda transferência de domínio de bens a terceiros;

V - Obras, serviços e compras de grande vulto - aquelas cujo valor estimado seja superior a 25 (vinte e cinco) vezes o limite estabelecido na alínea "c" do inciso I do art. 23 desta Lei;

VI - Seguro-Garantia - o seguro que garante o fiel cumprimento das obrigações assumidas por empresas em licitações e contratos;

VII - Execução direta - a que é feita pelos órgãos e entidades da Administração, pelos próprios meios;

VIII - Execução indireta - a que o órgão ou entidade contrata com terceiros sob qualquer dos seguintes regimes:

a) empreitada por preço global - quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo e total;

b) empreitada por preço unitário - quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas;

c) tarefa - quando se ajusta mão-de-obra para pequenos trabalhos por preço certo, com ou sem fornecimento de materiais;

d) empreitada integral - quando se contrata um empreendimento em sua integralidade, compreendendo todas as etapas das obras, serviços e instalações necessárias, sob inteira responsabilidade da contratada até a sua entrega ao contratante em condições de entrada em operação, atendidos os requisitos técnicos e legais para sua utilização em condições de segurança estrutural e operacional e com as características adequadas às finalidades para que foi contratada;

IX - Projeto Básico - 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, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;

X - Projeto Executivo - 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;

XI - Administração Pública - a administração direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, abrangendo inclusive as entidades com personalidade jurídica de direito privado sob controle do poder público e das fundações por ele instituídas ou mantidas;

XII - Administração - órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente;

XIII - Imprensa Oficial - veículo oficial de divulgação da Administração Pública, sendo para a União o Diário Oficial da União, e, para os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, o que for definido nas respectivas leis;

V - Contratante - é o órgão ou entidade signatária do instrumento contratual;

XV - Contratado - a pessoa física ou jurídica signatária de contrato com a Administração Pública;

XVI - Comissão - comissão, permanente ou especial, criada pela Administração com a função de receber, examinar e julgar todos os documentos e procedimentos relativos às licitações e ao cadastramento de licitantes.

XVII - Produtos manufaturados nacionais - produtos manufaturados, produzidos no território nacional de acordo com o processo produtivo básico ou com as regras de origem estabelecidas pelo Poder Executivo federal;

XVIII - Serviços nacionais - serviços prestados no País, nas condições estabelecidas pelo Poder Executivo federal;

XIX - Sistemas de tecnologia de informação e comunicação estratégicos - bens e serviços de tecnologia da informação e comunicação cuja descontinuidade provoque dano significativo à administração pública e que envolvam pelo menos um dos seguintes requisitos relacionados às informações críticas: disponibilidade, confiabilidade, segurança e confidencialidade.

XX - Produtos para pesquisa e desenvolvimento - bens, insumos, serviços e obras necessários para atividade de pesquisa científica e tecnológica, desenvolvimento de tecnologia ou inovação tecnológica, discriminados em projeto de pesquisa aprovado pela instituição contratante.

Lei 8666/93 – Capítulo I – Das Disposições Gerais, Seção IV – Dos Serviços Técnicos Profissionais Especializados, Art. 13:

I - estudos técnicos, planejamentos e projetos básicos ou executivos;

II - pareceres, perícias e avaliações em geral;

III - assessorias ou consultorias técnicas e auditorias financeiras ou tributárias;

IV - fiscalização, supervisão ou gerenciamento de obras ou serviços;

V - patrocínio ou defesa de causas judiciais ou administrativas;

VI - treinamento e aperfeiçoamento de pessoal;

VII - restauração de obras de arte e bens de valor histórico.

§ 1º Ressalvados os casos de inexigibilidade de licitação, os contratos para a prestação de serviços técnicos profissionais especializados deverão, preferencialmente, ser celebrados mediante a realização de concurso, com estipulação prévia de prêmio ou remuneração.

§ 2º Aos serviços técnicos previstos neste artigo aplica-se, no que couber, o disposto no art. 111 desta Lei.

§ 3º A empresa de prestação de serviços técnicos especializados que apresente relação de integrantes de seu corpo técnico em procedimento licitatório ou como elemento de justificação de dispensa ou inexigibilidade de licitação, ficará obrigada a garantir que os referidos integrantes realizem pessoal e diretamente os serviços objeto do contrato.

ANEXO 02:

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA COMPLETA - QUADRO 4

PUBLICAÇÃO SELECIONADA (INTERESS/RESUMO)	ANO DE PUBLICAÇÃO	AUTOR(ES)	PALAVRAS-CHAVE	OBJETIVO PRINCIPAL	METODOLOGIAS	OBSERVAÇÕES
A gestão de contratos e sua influência na qualidade do processo de projeto: estudo de caso em construtoras do Rio de Janeiro	2006	Valéria N. S. Caiado / Mônica S. Salgado	Formas de contratação, Qualidade do projeto, Contratos	Identificar de que forma os contratantes construtores estão encarando a importante determinante das relações entre os agentes da cadeia da construção civil, foram ouvidas empresas cariocas certificadas pela ISO 9001/2000.	*	D1-1 / D2-9
Produção de edificações sustentáveis: desafios e alternativas		Mônica Santos Salgado / Alain Chatelet / Pierre Fernandez	Sustentabilidade; Gestão em arquitetura; Projeto integrado	Como a incorporação dos requisitos da sustentabilidade ambiental podem influenciar as práticas de projeto de arquitetura e engenharia.	*	D1-2
Processo de Projeto Integrado e desempenho ambiental de edificações: os casos do SAP Labs Brazil e da Ampliação do CENPES Petrobras	2012	Francisco Gitahy de Figueiredo / Vanessa Gomes da Silva	Sustentabilidade, Arquitetura, Desempenho ambiental, Processo de projeto	Investigar como o PPI pode contribuir para a melhoria do desempenho ambiental de edificações, a partir de dois estudos de caso desenvolvidos no Brasil.	Revisão bibliográfica / Estudo de caso	D1-3
Análises de métodos de avaliação de projetos	2012	Doris Catharine Cornélie Knatz Kowaltovisk / Paula Roberta Pizarro Pereira	Arquitetura Escolar, Processo de Projeto, Avaliação de Projetos	Analisar métodos de avaliação de projetos a fim de verificar a aplicabilidade de seus elementos para a construção de um método que seja específico para projetos de edificações escolares do Estado de São Paulo.	Levantamento	D1-4 / D2-3
Coordenador de projetos de edificações: estudo e proposta para perfil, atividade e autonomia	2013	Claudino Lins Nóbrega Junior / Silvio Burrattino Melhado	Coordenador de projetos, Processo de projeto, Perfil	Propor o perfil, as atividades e a autonomia mais adequados para o coordenador de projetos de edificações no contexto da construção civil brasileira.	Método Delphi: 03 questionários (pesquisa exploratória / estudo prospectivo / fechado)	D1-5 / D2-6
Projeto de edificações com apelo sustentável: elementos para a construção de um sistema de apoio à decisão	2010	Jeferson Ost Patzlaff / Andrea Parisi Kern / Marco Aurélio Stumpf González	Construção civil, Sustentabilidade, Tecnologia da informação, Redução de perdas, Agregação de valor	Apresentar elementos para construir um "Sistema de Apoio à Decisão" para uso dos projetistas na etapa de desenvolvimento do produto imobiliário, baseada em três técnicas: Análise do Ciclo de Vida, Avaliação Pós-Ocupacional e Modelos Hedônicos de Preços.	*	D1-6
Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais	2015	Henrique de Paula Santos / Cícero Murta Diniz Starling / Paulo Roberto Pereira Andery	Empreendimentos públicos, Análise de custos e prazos, Processo de projeto	Apresentar um estudo diagnóstico sobre o aumento de custos e prazos de obras públicas de edificações em Belo Horizonte.	Análises Quantitativas e Qualitativas	D1-7
Modelo de informação da construção para o projeto baseado em desempenho: caracterização e processo	2016	Giovanna Tomczinski Novellini Brígite / Regina Coeli Ruschel	Modelagem da Informação da Construção, Avaliação de desempenho, Simulação computacional, Processo de projeto	Investigar a compreensão da técnica e utilização de instrumentos de avaliação computacional de desempenho durante as etapas iniciais do projeto.	Pesquisa exploratória / Trabalho de campo	D1-8

Conceptual model for the integrated design of building façades	2011	Luciana Alves Oliveira / Silvio Burrattino Melhado	construction project; innovative façade technologies; integrated design; performance requirements; renovation	Describes the model, which was prepared based on the literature and on case studies involving construction projects in Brazil and France.	Revisão bibliográfica / Estudo de caso	D1-9 / D2-12
Eficiência energética com base nos critérios PROCEL: estudo de caso em edifício público	2018	A. L. FERRADOR FILHO / A. O. AGUIAR / C. T. KNISS	Eficiência energética de edifícios, Selos de eficiência energética, Retrofit, Construções sustentáveis, Certificações	Identificar oportunidades de melhorias em eficiência energética em um edifício público do Tribunal de Justiça de São Paulo.	Estudo de Caso / Entrevistas não estruturadas / visitas técnicas	D1-10
Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações	2006	Fabiane V. Romano	Projeto de edificações, Modelo de referência, Gerenciamento de projetos	Sistematizar o conhecimento sobre o processo projertual na construção civil.	*	D1-11 / D2-8
Uso do BIM no processo de quantificação de emissões de CO2 no projeto de edificações: estudo de caso para o software designbuilder	2017	Juliana Gonçalves Borges / Lucas Rosse Caldas / Pablo de Caldas Paulte / Karla Emmanuela Ribeiro Hora / Michele Tereza Marques Carvalho	BIM, Edificações, Projeto, CO2, DesignBuilder	Estudar e avaliar da aplicação do BIM na ACV de edificações.	Estudo de Caso	D1-12
Processo de projeto em empreendimentos imobiliários: avaliação de projetistas e construtores	2015	Kelma Pinheiro Leite / José de Paula Barros Neto / Marina Teixeira / Camila Claudino	Processo de projeto, Mercado imobiliário, Construção enxuta	Descrever como projetistas e construtores avaliam o processo de projeto imobiliário, a fm de aprofundar a compreensão de suas expectativas e necessidades.	Questionário	D1-13 / D2-7 / D4-2 / D7-5 / D9- 8
A gestão de desenvolvimento de produtos na indústria de materiais de construção	2011	Daniela Dutra da Costa / Paulo Tromboni de Souza Nascimento	Gestão da inovação, Inovação componentes de edificações, Lançamento interno, Estrutura leve de projeto, Ambiente multiprojetos	Identificar o grau de formalização, as etapas da gestão do desenvolvimento de produtos e as práticas e características peculiares à IMC.	Pesquisa qualitativa e exploratória	D1-14 / D2-2
Design management in architecture, engineerinh and construction: origins and trends	2010	Stephen Emmitt	Architectural Management; Design management; Education; Generic issues; Practical application	Explores the origins of design management in AEC, provides an overview of the practical application of design management by contractors and professional consultants	*	D1-15 / D2-10
Desafios do planejamento na construção do SUS	2011	Washington Luiz Abreu de Jesus / Marluce Maria Araújo Assis	*	*	*	D1-16 / D2-1
Editoria Vol. 4, nº 1 - Gestão e Tecnologia	2009	Paulo R. P. Andery	*	*	*	D1-17 / D2-5 / D4-4 / D5-3 / D7- 2 / D9-5
Estruturas gerenciais de projetos: estudos de caso em empresas de engenharia	2015	Luciana Barzi / Thales Lemos	Modelos de Gestão., Gerenciamento de Projetos, Engenharia	Apresentar os principais modelos estruturais de gerenciamento de projetos, identificando o modelo utilizados em aglumas empresas de médio e grande porte.	Entrevistas	D1-18

Lean Thinking na construção civil: estudo da utilização de ferramentas da filosofia LEAN em diferentes fluxos da construção civil	2015	Marta Schmidt Pfaffenzeller / Glauco Garcia Martins Pereira da Silva / Arthur Leite de Barros / Gabriel Shinji / Marcos Pascotto Salles	Lean Thinking, Construção Enxuta, Revisão da literatura	Elencar ferramentas do lean aplicadas na construção civil (projeto e obra).	Revisão bibliográfica	D1-19
Compatibilização de projetos ou engenharia simultânea: qual é a melhor solução?	2008	Jorge Mikaldo Jr / Sergio Scheer	Compatibilização de Projetos, Engenharia Simultânea, TI	Apresentar técnicas e ferramentas para o aperfeiçoamento dos empreendimentos imobiliários como produto com enfoque na engenharia simultânea.	Revisão bibliográfica	D1-20
A gestão do conhecimento e o projeto de edificações	2007	Maria Vitória M.F.P. Silva / Celso Carlos Novaes	Projeto de edificações, Gestão do conhecimento, Sistemas de informação	Traçar um paralelo entre a atual visão das empresas de engenharia focada na gestão do conhecimento e a importância do conhecimento dos projetos de edificações, sendo este seu principal insumo e produto final.	Estudo de caso	D2-4
Editoria Vol. 12, nº 1 - Gestão e Tecnologia de Projetos	2017	Márcio M. Fabricio	*	*	*	D2-11
Contribuição e desafios da sustentabilidade na gestão de projetos	2016	Clivyan Tavares de Amorim Cavalcanti / Ilka Rafaella Martins Silva	Sustentabilidade, Gestão de Projetos, Desenvolvimento Sustentável	Desenvolver uma visão crítica sobre a importância da implantação da sustentabilidade na prática de gerenciamento de projetos.	Revisão bibliográfica	D2-13
Fatores que influenciam o uso e a seleção de um software de gerenciamento de projetos: aplicando o modelo de Liberatore e Pollack-Johnson em uma empresa pública brasileira de desenvolvimento de software	2013	Gabriela da Silva Radaiesk / Marcos Feier Fróes / Denise Lindstrom Bandeira	Gestão de projetos, Software de gestão de projetos, Uso de software de gestão de projetos, Seleção de software de gestão de projetos	Verificar se os resultados encontrados pelos autores Liberatore e Pollack-Johnson se aplicam à realidade de uma empresa pública brasileira de desenvolvimento de software.	Entrevista (Questionário)	D2-14
Uso de modelagem 4D e Building Information Modeling na gestão de sistemas de produção em empreendimentos de construção	2015	Clarissa Notariano Biotto / Carlos Torres Formoso / Eduardo Luis Isatto	BIM, Modelagem 4D, Planejamento, Gestão da produção, Sistemas de produção	Propor um método para apoiar a gestão de sistemas de produção em empreendimentos de construção através do uso da modelagem BIM 4D para o projeto do sistema de produção e planejamento da produção.	Design Science Research	D4-1 / D9-6
Novas demandas para as empresas de projeto de edifício	2013	Nathália de Paula / Mônica Emiko Uechi / Silvio Burrattino Melhado	Normas de desempenho, Sustentabilidade ambiental, Modelagem da informação da construção, Gestão, Empresas de projeto	Analisar as características e o posicionamento de um grupo de sete empresas de projeto de edifícios da cidade de São Paulo, participantes de um programa dedicado ao desenvolvimento gerencial de empresas de projeto, diante das novas demandas de desempenho, sustentabilidade ambiental e BIM, em sua interação com o mercado e clientes.	Pesquisa-ação / Entrevista (questionário online)	D4-3 / D9-10

Diretrizes para a gestão de projetos industriais	2014	Tassia Fassura Lima da Silva / Silvio Burratino Melhado	Gestão do processo de projeto, Qualidade do projeto, Projetos industriais	Identificar, por meio de estudos de caso, as ações de gestão utilizadas em projetos industriais (obras por encomenda), caracterizar o processo de projeto, assim como analisar a atuação dos gestores de projeto e suas dificuldades.	Revisão bibliográfica / Estudo de caso	D5-1
Estratégias de desenvolvimento de pesquisas em projetos pelo método de estudo de caso múltiplos	2007	José Remigio Soto Quevedo / Sergio Scheer	Estudos de casos múltiplos, gestão do processo de projeto, Análise crítica, estratégias de pesquisa	Abordar a aplicabilidade das pesquisas com estudos de casos múltiplos no campo projetual.	Estudo de caso múltiplos	D5-2
O papel do briefing na gestão de projetos de edifícios de escritórios	2009	Ana Wansul Liu / Silvio Burratino Melhado	Edifício de escritórios, Gestão do processo de projeto, Fluxo de informações	Apresentar, para o processo específico de projeto de edifício de escritórios, algumas informações críticas das diversas disciplinas que devem ser definidas ainda na concepção da arquitetura e a sua correta seqüência de inserção no processo.	Estudo de caso	D5-4
Gestão do processo de projeto de instalações elétricas em empreendimentos hospitalares: estudo de caso	2015	Breno Oliveira / Cícero Starling / Paulo Roberto Andery	Gestão do processo de projeto / Instalações elétricas / Empreendimentos hospitalares.	Apresentar um estudo exploratório sobre a gestão do processo de projeto de instalações elétricas em estabelecimentos hospitalares complexos (mapear o processo de projeto, identificando problemas, dificuldades e desafios).	Estudo de caso	D5-5
Aspectos importantes da fase interna da licitação: uma análise sobre o conjunto de elementos necessários e suficientes para a caracterização do objeto do processo licitatório	*	Eber dos Santos Chaves	Processo licitatório, Fase interna, Termo de referência, Projeto básico, Contratações, Administração pública	Analisar a importância do projeto básico e do termo de referência para a efetividade do processo licitatório na administração pública.	*	D6-1
Aplicação da gestão visual como ferramenta de auxílio para o gerenciamento de projetos de arquitetura e engenharia em uma universidade pública	2015	Rafael Reis Esteves / Bruna Rosso Bez Fontana / Paula Telles Oliveira / Glauco Garcia Martins Pereira da Silva	Gestão Visual, Gerenciamento de Projetos, Rotinas de Controle, Setor Público, Múltiplos Projetos	Otimizar o processo de planejamento e gerenciamento de múltiplos projetos em um departamento de arquitetura e engenharia de uma universidade pública brasileira. Além disso, busca contribuir para a base de conhecimento teórica da área de gestão de projetos através da apresentação da metodologia desenvolvida e aplicada.	Pesquisa-ação	D6-2 / D8-5
A importância da gestão de stakeholders em obras públicas: um estudo de caso sobre a ciclo faixa da cidade de São Paulo	2017	Larissa Bertholdo / Jeniffer de Nadea / João Walter Saunders Pacheco do Vale / Marly Monteiro de Carvalho	Gestão de Stakeholders, Gestão de obras públicas, Ciclo faixa	Identificar a importância da gestão dos stakeholders nos projetos de obras públicas blicas, contextualizando a implementação das ciclo faixas na cidade de São Paulo, delimitando o foco desta implementação no bairro de Higienópolis.	Revisão bibliográfica / estudo de caso / entrevista (questionário)	D6-3 / D8-3

O pregão eletrônico e as contratações de serviços contínuos	2013	Marcelo de Freitas / José Manuel Santos de Varge Maldonado	Contratações públicas; Pregão eletrônico; Terceirização de serviços; Subdimensionamento de custos; Obrigações trabalhistas	Analisar e comentar a forma pela qual é alcançada a redução de custos nas contratações de serviços contínuos pela Administração Pública e os possíveis efeitos desta redução tanto para as organizações contratantes como para os prestadores de serviços terceirizados.	Estudo exploratório / Revisão bibliográfica / Análise documental	D6-4 / D8-4
A arte do improviso: o processo de trabalho dos gestores de um hospital universitário federal	2015	Denilda Littike / Francis Sodré	Trabalho, Saúde, Gestão, Hospital universitário federal	Analisar o processo de trabalho dos gestores de um Hospital Universitário Federal.	Abordagem qualitativa / Entrevista	D6-5 / D8-2
Interoperabilidade de aplicativos BIM usados em arquitetura por meio do formato IFC	2009	Max Lira Veras X. de Andrade / Regina Coeli Ruschel	Building Information Modeling, Projeto Arquitetônico, Interoperabilidade	Identificar as principais não conformidades na troca de informações dos modelos do edifício produzidos em aplicativos BIM, voltados para arquitetura.	Revisão bibliográfica / Modelagem computacional e análise	D7-1 / D9-4
Diretrizes para processo de projeto de fachadas com painéis pré-fabricados de concreto em ambiente BIM	2014	Luciana de Cresce El Debs / Sérgio Leal Ferreira	BIM, Projeto, Painéis pré-fabricados, Painéis arquitetônicos	Expor as diretrizes para a criação de um processo de elaboração de projetos que utilizam painéis pré-fabricados de fachada, tendo como base o ambiente de Building Information Modeling (BIM)	*	D7-3
Desenvolvimento e aplicação de indicadores de desempenho na análise e melhoria da gestão do fluxo de informações do processo de projeto em BIM	2011	Leonardo Manzione / Mariana Wyse Abaurre / Silvio Burrattino Melhado / Léon Berlo / Rafael Sacks	Medição do Fluxo de Informação, Projeto Colaborativo, Model Server, Gestão de Projetos	Desenvolver uma metodologia para utilizar indicadores de desempenho (KPI - Key performance indicators) em um projeto BIM.	*	D7-4 / D9-7
Proposta de modelo para implantação de processo de projeto utilizando o conceito BIM em escritórios de arquitetura	2014	Marcele Ariane Lopes Garbini / Douglas Queiroz Brandão	Escritórios de arquitetura, Processo de projeto, Qualidade de projeto, Building Information Modeling	Propor um modelo de processo de projeto, utilizando o conceito BIM voltado para escritórios de arquitetura, de tal forma que estes possam obter um grau maior de eficiência na sua utilização.	Pesquisa exploratória / Análise de documentos / Entrevistas / Observação direta / Estudo de casos múltiplos	D7-6 / D9-9
Gestão de grandes projetos complexos multi-stakeholders: uma abordagem bibliométrica	2016	Aline Sacchi Homrich / Ana Maria Saut / Ana Paula Alves Freire / Rodrigo Goulart Votto / Eduardo de Senzi Zancul / Fernando Tobal Berssaneti / Marly Monteiro de Carvalho	Grandes projetos multi-stakeholders, Projetos complexos, Estudo bibliométrico	Traçar um panorama da literatura acadêmica sobre a gestão dos projetos complexos, descrevendo os principais temas abordados, linhas de pesquisa identificadas e tendências proeminentes.	Técnicas de análise bibliométrica	D7-7 / D9-12
O uso do VDC SOCRECARD na validação de métodos para análise de desempenho da gestão do processo de projeto no cenário de projeto no cenário brasileiro	2015	Saulo Britto / Sérgio Scheer / Calvin Kam / Martin Fischer	Análise de desempenho VDC/BIM, VDC Scorecard, Gestão do processo de projetos	Explorar o método VDC Scorecard e a adaptá-lo à realidade brasileira	Revisão bibliográfica e documental	D7-8
Gestão e sustentabilidade ambiental: estudo em um órgão público do estado de Santa Catarina	2013	Paula de Souza / Elisete Dahmer Pfitscher	*	Verificar a gestão e sustentabilidade ambiental de um Órgão Público do Estado de Santa Catarina.	*	D8-1

Percepção da avaliação: um retrato da gestão pública em uma instituição de ensino superior (IES)	2009	Jonas Cardona Venturini / Breno Augusto Diniz Pereira / Ronaldo Morales / Carolina Freddo Fleck / Zeno Batistella Junior / Mateus de Brito Nagel	*	Avaliar o processo de gestão institucional da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no Rio Grande do Sul.	Entrevista (Questionário) / Análise estatística	D8-6
Contribuição da modelagem BIM para projetos complexos - um estudo com projetos de parques	2014	Claudio Alcides Jacoski / Soraia Foryta Jacoski	Parques Tecnológicos, BIM, Projetos Complexos	Analisar o uso da modelagem BIM em projetos de onze Parques Tecnológicos de Centros de Inovação do Estado de Santa Catarina	*	D9-1
Interoperabilidade de ferramentas de modelagem paramétrica em projetos de plantas industriais	2015	Ezequiel Rosa Dias / Eduardo Marques Arantes	BIM, Modelagem paramétrica de plantas industriais, Interoperabilidade	Investigar a troca de dados entre diferentes ferramentas BIM utilizadas por um grupo de empresas de Belo Horizonte na elaboração de projetos industriais.	Entrevistas não estruturadas / Análise documental	D9-2
O uso de BIM pelos profissionais de arquitetura em Curitiba	2012	Fabíola Brenner Hilgenberg / Beatriz Lemos de Almeida / Sérgio Scheer / Cervantes Ayres Filho	AEC, BIM, Projeto	Investigar se o arquiteto curitibano, em sua prática profissional, tem conhecimento das ferramentas tecnológicas que usam este conceito, e se faz uso delas.	*	D9-3
Evolução das pesquisas de gestão de projetos: um estudo bibliométrico do International Journal of Project Management	2017	Fábio Cocchi da Silva Eiras / Henrique Takashi Adati Tomomitsu / Ian Marques Porto Linhares / Marly Monteiro de Carvalho	Estudo bibliométrico, Gestão de projetos, Revisão da literatura	Identificar as principais tendências de pesquisa na área de gerenciamento de projeto, bem como traçar um panorama das publicações, identificando novos temas, as mudanças de abordagens e a evolução das áreas de conhecimento.	Revisão sistemática de literatura / Estudo bibliométrico	D9-11

ANEXO 03:

Licitação Pública: Entendendo o nível de aparelhamento BIM em escritórios de arquitetura e engenharia para atendimento às atuais exigências editalícias.

Questionário desenvolvido para obtenção de indicadores relevantes para a dissertação de mestrado da Arq. Maria Fernanda de Moraes Santos Silveira, integrante do Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora (PROAC - UFJF), com a intenção de verificar o grau de utilização do BIM (Building Information Modeling) em escritórios de arquitetura e engenharias que tenham foco em licitações públicas no Brasil, bem como entender os processos internos de gestão e projeto dos mesmos.

As empresas participantes não serão identificadas, sendo considerados os dados recebidos de forma anônima.

(Aplicada no período de Maio a Junho de 2019)

*Obrigatório

1. 1) Indique o estado brasileiro onde está sediado seu escritório: **Marcar apenas uma oval.*

- Acre (AC)
- Alagoas (AL)
- Amapá (AP)
- Amazonas (AM)
- Bahia (BA)
- Ceará (CE)
- Distrito Federal (DF)
- Espírito Santo (ES)
- Goiás (GO)
- Maranhão (MA)
- Mato Grosso (MT)
- Mato Grosso do Sul (MS)
- Minas Gerais (MG)
- Pará (PA)
- Paraíba (PB)
- Paraná (PR)
- Pernambuco (PE)
- Piauí (PI)
- Rio de Janeiro (RJ)
- Rio Grande do Norte (RN)
- Rio Grande do Sul (RS)
- Rondônia (RO)
- Roraima (RR)
- Santa Catarina (SC)
- São Paulo (SP)
- Sergipe (SE)
- Tocantins (TO)

2. 2) Indique o percentual atual de contratos em andamento obtidos através de licitação pública em seu escritório: **Marcar apenas uma oval.*

- 0%
- Entre 0 e 25%
- Entre 25% e 50%
- Entre 50% e 75%
- Entre 75% e 100%
- 100%

3. 3) Indique, com base nesse percentual, qual(is) a(s) área(s) de atuação do seu escritório: *

Marque todas que se aplicam.

- Arquitetura
- Urbanismo
- Paisagismo
- Engenharia - Instalações Hidráulicas
- Engenharia – Instalações Elétricas
- Engenharia Estrutural
- Gerenciamento, coordenação e compatibilização de projetos
- Outro: _____

4. 4) Indique qual dos PROCESSOS DE PROJETO prevalece no procedimento interno do seu escritório quando do atendimento aos editais de licitação: *

Marcar apenas uma oval.

- Processo CAD Tradicional (Sequencial)
- Processo CAD Integrado (Simultâneo)
- Processo BIM

5. 5) Indique o grau de retrabalho da equipe de seu escritório com relação ao processo de projeto para atendimento às exigências de órgãos públicos: *

Marcar apenas uma oval.

- Nulo
- Pequeno
- Médio
- Alto

6. 6) Indique as principais causas do retrabalho na equipe de seu escritório: *

Marque todas que se aplicam.

- Falta de informação adequada no momento do desenvolvimento
- Falha de comunicação entre os membros da equipe
- Modificações projetuais de caráter técnico, decorrentes do processo de projeto sequencial
- Modificações projetuais de caráter voluntarioso por parte da fiscalização em fase não adequada do desenvolvimento
- Alteração de escopo
- Consolidação ineficiente do programa de necessidades

7. 7) Indique o nível de familiaridade que o(s) titular(es) do seu escritório têm com o BIM: (adaptada de AsBEA, 2017) *

Marcar apenas uma oval.

- Não conhece
- Já ouviu falar / conversou com colegas
- Já leu artigos em revistas e/ou internet
- Estudou o tema através de leitura de guias, manuais e bibliografia disponível
- Assiste com frequência a palestras / participa de seminários e workshops
- Fez curso de até 100h/aula
- Fez curso com mais de 100h/aula

8. 8) Em qual(is) função(ões) estão as pessoas que melhor conhecem o BIM em seu escritório? (adaptada de AsBEA, 2017) *

Marque todas que se aplicam.

- Diretores
- Coordenadores
- Gerentes
- Equipe técnica "sênior"
- Equipe técnica "júnior"
- Estagiários
- Nenhuma

9. 9) Indique a quantidade de licitações com exigência BIM o seu escritório já PARTICIPOU (concorreu e pode ou não ter ganho): *

Marcar apenas uma oval.

- 0
- Entre 0 e 25
- Entre 05 e 10
- Entre 10 e 20
- Mais de 20

10. 10) Indique a quantidade de licitações com exigência BIM que já foram, ou estão sendo, DESENVOLVIDAS pelo seu escritório (concorreu e ganhou): *

Marcar apenas uma oval.

- 0
- Entre 0 e 25
- Entre 05 e 10
- Entre 10 e 20
- Mais de 20

11. 11) Indique se seu escritório já deixou de participar de uma licitação de interesse por conta de exigências BIM: *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

12. **12) Indique se seu escritório, ao participar de uma licitação com exigências BIM, optou por subcontratar algum escritório com expertise pontual para desenvolvimento do processo de gestão e/ou processo de projeto: ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

13. **13) Indique se seu escritório já deixou de participar de uma licitação com exigências BIM especificamente por ainda não ter condições de atender à documentação referente à CAPACITAÇÃO TÉCNICO OPERACIONAL: ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

14. **14) Indique se seu escritório já está se adequando às diretrizes propostas no Decreto 9377/2018 e Estratégia BIM BR: ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim. Atualmente utiliza recursos BIM em 100% dos projetos
 Sim. Atualmente utiliza recursos BIM em mais de 1 projeto simultaneamente
 Sim. Atualmente utiliza recursos BIM em 1 projeto piloto
 Sim. Atualmente está providenciando o início da Implantação BIM
 Não
 Desconheço os documentos citados

15. **15) Como tem sido feita a capacitação da equipe para o BIM em seu escritório? (adaptada de AsBEA, 2017) ***

Marque todas que se aplicam.

- Através de leitura de artigos em revistas e/ou internet
 Custeando a participação em palestras, seminários e workshops
 Através de contratação de consultor para implementação
 Através de programas de treinamento interno
 Financiando cursos de até 100h/aula para lideranças/coordenadores
 Financiando cursos com mais de 100h/aula para lideranças/coordenadores
 Através de contratação de profissionais já capacitados para integrar a equipe
 Não tem sido promovida a capacitação da equipe

16. 16) Indique qual(is) software(s) sua equipe utiliza no processo de projeto: *

Marque todas que se aplicam.

- Allplan
- ArchiCAD
- Revit
- AutoCAD
- Rhinoceros
- SketchUp
- Tekla
- Solibri
- Naviswork
- Bentley
- CYPE
- Outro: _____

17. 17) Indique qual(is) guia(s) de introdução ao BIM, mesmo que parcialmente, é/são utilizado(s) no seu escritório: (adaptada de AsBEA, 2017) *

Marque todas que se aplicam.

- Guia BIM AsBEA
- Caderno de Migração BIM AsBEA / RS
- Guia BIM CBIC
- Guia BIM ABDI (participação na fase de consulta)
- Manual BIM de Chuck Eastman e equipe
- Guia uBIM
- Nenhum
- Outro: _____

18. 18) Indique em qual estágio de implementação BIM você considera que seu escritório se encontra atualmente: *

Marcar apenas uma oval.

- PRÉ-BIM (explora-se pouco a interoperabilidade e existe um número restrito de ferramentas computacionais de auxílio ao projeto)
- Estágio 1: Modelagem (incorpora-se recursos de modelagem paramétrica para geração de modelos com documentação 2D automatizada e visualização 3D integrada)
- Estágio 2: Colaborativo (incorpora-se a geração de produtos 4D e 5D com análise de tempo e custo já compatibilizadas; duas ou mais empresas trocam dados entre si)
- Estágio 3: Integração (incorpora-se o modelo nD, onde toda a equipe multidisciplinar desenvolve, de maneira simultânea, todas as fases do projeto, em um único modelo digital)
- Estágio 4: IPD – Integrated Project Delivery (incorpora-se a fusão dos domínios tecnológicos, dos processos e das políticas, integrando pessoas, sistemas e práticas em processo colaborativo)

19. **19) Indique qual o nível de implementação BIM o seu escritório tem interesse para cada uma das aplicabilidades do sistema. Sendo 0 não tem interesse e 3 tem muito interesse: ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3
BIM como processo de projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BIM como ferramenta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BIM como política	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. **20) Responda SIM ou NÃO para as afirmações abaixo. Caso não tenha condições de avaliar, marque a coluna DESCONHEÇO: (adaptada de AsBEA, 2017) ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Não	DESCONHEÇO
O seu escritório utiliza alguma ferramenta (software) BIM para modelagem?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A equipe considera vantajoso para o processo interno de seu escritório quando a arquitetura é a única disciplina a ser modelada?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exportar constantemente arquivos em DWG a partir de um modelo BIM aumenta custos e trabalho?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mesmo que somente a arquitetura seja modelada em software BIM, a eficiência na compatibilização de projetos é ampliada?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A equipe faz a modelagem da estrutura em seu escritório quando o calculista envia fôrmas tradicionais ou apenas modelos do TQS?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Em projetos onde apenas a arquitetura é modelada, os trechos mais críticos das instalações são modelados pela equipe do seu escritório?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. 21) Dos diversos usos que o modelo em BIM pode ter, qual(is) é(são) desenvolvido(s) em seu escritório? Sendo 0 não desenvolve e 4 usa intensamente: (adaptada de AsBEA, 2017)

*

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	Pretende implantar	Não pretende implantar
Coordenação 3D	<input type="radio"/>						
Revisão de projeto	<input type="radio"/>						
Desenvolvimento do projeto	<input type="radio"/>						
Planejamento da obra	<input type="radio"/>						
Documentação técnica	<input type="radio"/>						
Verificação de regras	<input type="radio"/>						
Análises de EcoEficiência	<input type="radio"/>						
Análise de sustentabilidade	<input type="radio"/>						
Modelagem de condição existente (scanner nuvem de pontos)	<input type="radio"/>						
Asbuilt	<input type="radio"/>						
Orçamentação	<input type="radio"/>						
Planejamento 4D (custos e prazos)	<input type="radio"/>						
Visualização 3D	<input type="radio"/>						

22. 22) Com relação às dificuldades de Implantação BIM, classifique os itens. Considerar 0 caso o BIM não tenha sido implantado, 1 caso tenha sido pequena e 5 intensa: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5
Integração entre equipes parceiras	<input type="radio"/>					
Resistência da própria equipe em mudanças de metodologia	<input type="radio"/>					
Tempo de treinamento	<input type="radio"/>					
Incompatibilidades com as tecnologias já utilizadas	<input type="radio"/>					
O custo para aquisição do(s) software(s)	<input type="radio"/>					
O custo para implementação do processo	<input type="radio"/>					
O custo para adaptação dos equipamentos existentes	<input type="radio"/>					
Necessidade de modificação na equipe de projeto (entrada e saída de pessoas - capacitação)	<input type="radio"/>					
Necessidade de utilização de padrões neutros BIM	<input type="radio"/>					
Falta de um protocolo BIM nacional como referência para as licitações	<input type="radio"/>					
Definições claras quanto à propriedade da documentação	<input type="radio"/>					

23. **23) Indique as mudanças percebidas pela equipe de seu escritório após a adoção do BIM. Considerar 0 caso o BIM não tenha sido implantado, 1 caso tenha sido pequena e 5 intensa: ***

Marcar apenas uma oval por linha.

	0	1	2	3	4	5
Melhor compreensão do projeto	<input type="radio"/>					
Antecipação de incompatibilidades	<input type="radio"/>					
Redução de erros de representação gráfica	<input type="radio"/>					
Maior detalhamento do projeto	<input type="radio"/>					
Otimização do processo de projeto	<input type="radio"/>					
Assertividade na orçamentação	<input type="radio"/>					
Facilidade de análises de EcoEficiência	<input type="radio"/>					
Surgimento de novos perfis (Perfis BIM)	<input type="radio"/>					
Maior eficiência no gerenciamento de documentos	<input type="radio"/>					
Alteração do fluxo de troca de informações	<input type="radio"/>					

24. **24) Indique, com base na percepção da sua equipe, como está o grau de aparelhamento BIM interno das fiscalizações (de um modo geral): ***

Marcar apenas uma oval.

- Nível de conhecimento e prática semelhante ao da sua equipe
- Nível de conhecimento e prática superior ao da sua equipe
- Nível de conhecimento e prática inferior ao da sua equipe

25. **25) Indique qual(is) razão(ões) abaixo melhor representa(m) o interesse de implantação do BIM em seu escritório? (adaptada de AsBEA, 2017) ***

Marque todas que se aplicam.

- Atender às diretrizes do Decreto 9733/2018
- Obter ganhos internos de produtividade
- Fornecer serviços qualificados, ainda pouco ofertados no mercado
- Manter a competitividade entre escritórios no mercado
- Não existe interesse na implantação

Powered by



ANEXO 04:

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 23/08/2019 | Edição: 163 | Seção: 1 | Página: 2

Órgão: Atos do Poder Executivo

DECRETO Nº 9.983, DE 22 DE AGOSTO DE 2019

Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do **Building Information Modelling** e institui o Comitê Gestor da Estratégia do **Building Information Modelling**.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, **caput**, inciso VI, alínea "a", da Constituição,

DECRETA:

Art. 1º Este Decreto dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do **Building Information Modelling** no Brasil - Estratégia BIM BR, instituída com a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento em **Building Information Modelling** - BIM e a sua difusão no País.

Parágrafo único. Para fins do disposto neste Decreto, considera-se BIM ou Modelagem da Informação da Construção o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, de forma a servir a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção.

Art. 2º A Estratégia BIM BR tem os seguintes objetivos:

- I - difundir o BIM e os seus benefícios;
- II - coordenar a estruturação do setor público para a adoção do BIM;
- III - criar condições favoráveis para o investimento, público e privado, em BIM;
- IV - estimular a capacitação em BIM;
- V - propor atos normativos que estabeleçam parâmetros para as compras e as contratações públicas com uso do BIM;
- VI - desenvolver normas técnicas, guias e protocolos específicos para adoção do BIM;
- VII - desenvolver a Plataforma e a Biblioteca Nacional BIM;
- VIII - estimular o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM; e
- IX - incentivar a concorrência no mercado por meio de padrões neutros de interoperabilidade BIM.

Art. 3º Fica instituído o Comitê Gestor da Estratégia do **Building Information Modelling**.

Art. 4º O Comitê Gestor da Estratégia BIM BR é órgão deliberativo destinado a implementar a Estratégia BIM BR e gerenciar as suas ações.

Art. 5º Compete ao Comitê Gestor da Estratégia BIM BR:

- I - definir e gerenciar as ações necessárias para o alcance dos objetivos da Estratégia BIM BR;
- II - elaborar anualmente o seu plano de trabalho, que conterá cronograma e estabelecerá as ações prioritárias para o período;
- III - atuar para que os programas, os projetos e as iniciativas dos órgãos e das entidades públicas que contratam e executam obras públicas sejam coerentes com a Estratégia BIM BR;
- IV - promover o compartilhamento de informações e analisar o impacto das iniciativas setoriais relacionadas a BIM, com vistas à harmonização e à promoção de eficiência e sinergia entre as ações dos órgãos e das entidades públicas;

V - acompanhar e avaliar periodicamente os resultados da Estratégia BIM BR e subsidiar as atividades de articulação e de monitoramento de programas de governo da Presidência da República, quando solicitado;

VI - articular-se com instâncias similares de outros países e dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; e

VII - deliberar sobre a atualização e a revisão periódica da Estratégia BIM BR.

Art. 6º O Comitê Gestor da Estratégia BIM BR é composto por representantes dos seguintes órgãos:

I - Ministério da Economia, por meio da Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade, que o presidirá;

II - Casa Civil da Presidência da República, por meio da Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos;

III - Ministério da Defesa;

IV - Ministério da Infraestrutura;

V - Ministério da Saúde;

VI - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações; e

VII - Ministério do Desenvolvimento Regional.

§ 1º Cada membro do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR terá um suplente, que o substituirá em suas ausências e seus impedimentos.

§ 2º Os membros do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR e respectivos suplentes serão indicados:

I - pelo Secretário-Executivo dos órgãos, nas hipóteses previstas no inciso II e nos incisos IV ao VII do **caput** ;

II - pelo Secretário Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade do Ministério da Economia, na hipótese prevista no inciso I do **caput** ;

III - pelo Secretário-Geral do Ministério da Defesa, na hipótese prevista no inciso III do **caput** ; e

IV - pelo Secretário Especial do Programa de Parcerias de Investimentos da Secretaria de Governo da Presidência da República, na hipótese prevista no inciso VIII do **caput** .

§ 3º Os membros do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR serão designados pelo Secretário Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade do Ministério da Economia.

§ 4º Os membros titulares deverão ser servidores ocupantes de cargo em comissão ou função de confiança equivalente ou superior ao nível 5 do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS ou, se militar, de posto de oficial-general.

§ 5º O Presidente do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR poderá convidar representantes de órgãos e entidades públicas ou privadas, especialistas, pesquisadores e técnicos para participar de suas atividades e subsidiar as suas deliberações, sem direito a voto.

Art. 7º O Comitê Gestor da Estratégia BIM BR se reunirá, em caráter ordinário, trimestralmente e, em caráter extraordinário, sempre que convocado por seu Presidente ou solicitado pela maioria absoluta de seus membros.

§ 1º O quórum de reunião do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR é de maioria absoluta e o quórum de aprovação é de maioria simples.

§ 2º Além do voto ordinário, o Presidente do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR terá o voto de qualidade em caso de empate.

Art. 8º O Comitê Gestor da Estratégia BIM BR contará com o Grupo Técnico da Estratégia BIM BR, com a finalidade de assessorar o Comitê Gestor no exercício de suas competências.

§ 1º O Grupo Técnico da Estratégia BIM BR a que se refere o **caput** será composto por um representante titular e um suplente de cada um dos órgãos que compõem o Comitê Gestor da Estratégia BIM BR.

§ 2º Os representantes do Grupo Técnico da Estratégia BIM BR serão servidores ou militares.

§ 3º Os representantes do Grupo Técnico da Estratégia BIM BR serão indicados pelos titulares dos órgãos que representam e designados pelo Presidente do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR.

§ 4º O Presidente do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR disporá sobre os objetivos específicos e o funcionamento do Grupo Técnico da Estratégia BIM BR.

Art. 9º O Presidente do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR poderá instituir grupos de trabalho específicos para subsidiar o exercício das competências do Comitê Gestor a que se refere o art. 5º.

Art. 10. Os grupos de trabalho:

I - serão compostos na forma de ato do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR;

II - não poderão ter mais de sete membros;

III - terão caráter temporário e duração não superior a um ano; e

IV - estarão limitados a cinco operando simultaneamente.

Parágrafo único. A critério do Grupo Técnico da Estratégia BIM BR, excepcionalmente, poderão ser convidados especialistas, pesquisadores e técnicos de órgãos e entidades públicas ou privadas para apoiar a execução das atividades desenvolvidas pelos grupos de trabalho.

Art. 11. Os membros do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR, do Grupo Técnico da Estratégia BIM BR e dos grupos de trabalho que se encontrarem no Distrito Federal se reunirão presencialmente e os membros que se encontrarem em outros entes federativos participarão da reunião por meio de videoconferência.

Art. 12. A Secretaria-Executiva do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR será exercida pela Secretaria de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e Inovação da Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade do Ministério da Economia.

Art. 13. A participação no Comitê Gestor da Estratégia BIM BR, no Grupo Técnico da Estratégia BIM BR e nos grupos de trabalho será considerada prestação de serviço público relevante, não remunerada.

Art. 14. A Secretaria-Executiva elaborará o regimento interno do Comitê Gestor da Estratégia BIM BR, que será aprovado até a segunda reunião ordinária por maioria absoluta de seus membros.

Art. 15. Fica revogado o Decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018.

Art. 16. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 22 de agosto de 2019; 198º da Independência e 131º da República.

JAIR MESSIAS BOLSONARO

Paulo Guedes

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.

ANEXO 05: