Indústria 5.0: Oportunidades e Desafios para Arquitetura e Construção

13º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção e 4º Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção

ARACAJU-SE | 08 a 10 de Novembro

[1]CONTRATAÇÕES PÚBLICAS E OS DESAFIOS DO BIM: ESTUDO DE CASO EM UM ESCRITÓRIO TÉCNICO UNIVERSITÁRIO.

Public Procurement and the challenges of BIM: case study in a University office

Raíssa Bezerra de Almeida Cruz
Universidade Federal do Rio de Janeiro | Rio de Janeiro, Rio de Janeiro | raissa.cruz@fau.ufrj.br

Mônica Santos Salgado
Universidade Federal do Rio de Janeiro | Rio de Janeiro, Rio de Janeiro | monicassalgado@fau.ufrj.br

RESUMO

As licitações no Brasil têm suscitado discussões particularmente na contratação de projetos e obras. Embora a Lei 8666 admita a contratação pela "melhor técnica", muitas vezes o critério "menor preço" foi determinante na escolha. A nova Lei de Licitações 14133 apresenta uma alteração significativa, ao apontar que o BIM (*Building Information Modeling*) que deve ser preferencialmente adotado, sempre que adequado ao objeto da licitação. Entende-se que, pela integração das informações num modelo, o BIM pode proporcionar aos contratados uma perspectiva mais realista em relação ao custo total da construção, facilitando uma escolha mais acertada por parte do Poder Público. No entanto, a adoção da metodologia pelas empresas e escritórios públicos depende da adaptação do processo de projeto usualmente praticado. Esse artigo é parte de uma pesquisa de mestrado, que busca apresentar alternativas para adoção do BIM pelos escritórios técnicos das Universidades Públicas. Realizou-se um levantamento nos documentos que caracterizam os escritórios técnicos de três Universidades Federais que atuam no estado do Rio de Janeiro, com especial atenção ao Escritório Técnico Universitário pertencente à Universidade Federal do Rio de Janeiro (ETU/UFRJ). Os resultados não são categóricos, mas revelam alternativas que podem ser consideradas por outros escritórios técnicos de empresas públicas brasileiras.

Palavras-chave: BIM; Gestão da qualidade; Processo de projeto; Contratações públicas.

ABSTRACT

Brazilian's tenders raised discussions, particularly in civil construction contract (projects and construction). Although Law 8666 admits contracting based on the "best technique", the "lowest price" criterion was often a determining factor. *The new Bidding Law 14133 introduces a significant change, by pointing out that BIM (Building Information Modeling) should preferably be adopted, whenever appropriate to the object of the bidding. It is understood that, by integrating information into a model, BIM can provide contractors with a more realistic perspective in relation to the total cost of construction, facilitating a better choice by the Public Power. However, the adoption of the methodology by companies and public offices depends on adapting the design process usually practiced. This article is part of a master's research, which seeks to present alternatives for the adoption of BIM by the technical offices of Public Universities. A survey was carried out in the documents that characterize the technical offices of three Federal Universities that operate in the state of Rio de Janeiro, with special attention to the Technical University Office belonging to the Federal University of Rio de Janeiro (ETU/UFRJ). The results are not categorical, but reveal alternatives that can be considered by other technical offices of Brazilian public companies.*

Keywords: BIM; Quality management; Design process; Public procurement.

[1] CRUZ; SALGADO, Contratações públicas e os desafios do BIM: estudo de caso em um escritório técnico universitário. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 4., 2023, Aracaju. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2023.

1 INTRODUÇÃO

O processo licitatório brasileiro há muitos anos tem suscitado discussões e críticas, especialmente no que se refere à contratação de projetos e obras. Embora a Lei Nº 8666/1993 admita a contratação pela "melhor técnica", muitas vezes o critério "menor preço" foi determinante na escolha. Como os projetos apresentados por ocasião do certame nem sempre continham todas as informações, a execução do contrato trazia surpresas não previstas no orçamento original, levando aos aditivos contratuais.

No contexto dos escritórios técnicos das Universidades Públicas, falhas projetuais decorrem de limitações, deficiências e sobrecarga do corpo técnico; colaboração, integração e comunicação deficientes entre as partes interessadas e uma gestão do conhecimento insatisfatória devido à falta de cultura para registro de lições aprendidas (ANDERY et al., 2015; COSTA et al., 2019; ESTEVES et al., 2013).

Nesse sentido, na busca por minimizar os problemas apresentados, a indústria da construção tem buscado a modernização do setor através da adoção de inovações, com destaque para o BIM (*Building Information Modeling*). Por ser uma metodologia que permite a integração de múltiplas informações sobre a edificação, entende-se que sua adoção pode proporcionar aos contratados uma perspectiva mais realista em relação ao custo total da construção, mesmo na fase de "Modelo básico". Assim, o Poder Público passaria a ter maior assertividade na seleção do melhor projeto, dado que o BIM tem potencial para facilitar a comunicação, colaboração e coordenação entre as disciplinas envolvidas no processo de projeto.

Considerando que o BIM melhora a qualidade do processo de projeto, podendo contribuir na redução de prazos e custos (GOH et al., 2014; MESSNER *et al.*, 2019; STEHLING et al., 2014), o Governo Federal, através do Decreto nº 9983/2019, instituiu a Estratégia BIM-BR cujo objetivo principal é "propiciar um ambiente adequado para investimentos em BIM no país". Em complemento, foi publicado o Decreto nº 10.306/2020 que "estabelece a utilização do BIM na execução direta e indireta de obras e serviços de engenharia realizados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal, no âmbito da Estratégia BIM-BR".

Essas iniciativas são reforçadas com a publicação da Nova Lei de Licitação e Contratos Nº 14.133/2021 (NLLC), que estabelece a preferência para contratações em BIM sempre que adequado ao objeto, ou seja, a adoção do BIM para o setor público brasileiro.

Esse artigo é parte de uma pesquisa em nível de mestrado, em finalização, que apresenta alternativas para adoção do BIM pelos escritórios técnicos das Universidades Públicas a partir de um estudo de caso. Apesar dos benefícios que proporciona, sua adoção exige uma revisão das estruturas organizacionais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

BIM tem potencial para facilitar a integração do processo de projeto ao reunir todas as partes interessadas em torno de um único modelo. Porém, a qualidade dessa integração depende do processo de desenvolvimento do referido modelo. Portanto, a gestão da qualidade do processo de projeto apresenta forte relevância para a adoção do processo BIM, podendo ser prejudicada quando práticas de gestão apresentam falhas.

2.1 Qualidade do processo de projeto e contratações

O processo de projeto de edificações, de maneira simplificada, pode ser entendido como um conjunto de atividades multidisciplinares organizadas em fases que partem de informações de entrada a serem trabalhadas em tarefas por equipes e recursos específicos, e geram informações de saída a serem verificadas, validadas e controladas para correto registro e transmissão (CAIXETA et al., 2009; FABRICIO et al., 2002; MANZIONE et al.,2021; ROMANO, 2006). A gestão do processo de projeto implica, portanto, a organização destas atividades e tarefas de forma a garantir um fluxo contínuo de informações que permita a realização do projeto completo da edificação com a garantia da qualidade do produto e do processo.

A depender da forma de contratação, e do objeto a ser contratado, o fluxo de gestão do processo de projeto pode sofrer alterações. O objetivo final deve ser sempre a garantia da qualidade do projeto. Nesse sentido, é fundamental que as empresas de projetos e construtoras entendam o contrato como instrumento da visão interna da empresa e não apenas como uma forma de protesto judicial. (CAIADO; SALGADO, 2006)

Em instituições públicas, o processo de projeto passou a ser regido pelas orientações da NLLC que, apesar de adotar o planejamento da contratação como princípio, ainda pratica a visão linear do processo de projeto imposta pela Lei 8666/1993, ao manter a segmentação funcional e administrativa entre as etapas de projeto e obra (ANDERY; et al., 2015; BRASIL et al., 2015). Estrutura que não se apresenta como ideal, uma que o processo de projeto precisa buscar uma integração em que as diferentes partes interessadas atuem simultaneamente, tendo a comunicação como ponto central para uma boa gestão (FIGUEIREDO; et al., 2010; LEOTO; et al., 2019; HANSEN, et al., 2005).

O Sistema da Qualidade implementado com base na Norma NBR ISO 9001/2015 baseia-se no conceito de "processo" e "controle de processo" daí a importância da organização identificar quais são os processos que fazem parte da sua atuação, e especificar aqueles que afetam diretamente a qualidade do produto/serviço oferecido. O cumprimento dos requisitos desta norma pode auxiliar as empresas no mapeamento dos seus processos de trabalho – etapa fundamental antes de se pensar a implantação do BIM. Cabe lembrar que as normas de gestão da qualidade não foram elaboradas pensando num setor produtivo específico, uma vez que são genéricas.

2.2 Modelagem da informação da construção (BIM)

Uma das definições mais abrangentes do BIM é aquela apresentada por Jernigan (2017) que o identifica como um ecossistema de aplicações e processos relacionados que permitem que a informação seja compartilhada e usada por todo o ciclo de vida de um edifício. Eastman *et al* (2021) acrescentam o potencial que o método possui para solucionar conflitos de comunicação e integração entre pessoas e documentos ao longo do ciclo de vida da edificação. O BIM envolve ações de colaboração que resulta de um esforço conjunto e alinhado das partes interessadas para desenvolver uma prática de trabalho que atenda a todas em suas necessidades e limitações, envolvendo aspectos de políticas, tecnologias, processos e pessoas adotados pela organização (LIU et al., 2017; LU et al., 2013; ORAEE et al., 2019; SHANG et al., 2014).

Entretanto, para efetivamente explorar as potencialidades e aspectos positivos que podem emergir a partir da adoção do BIM faz-se necessário o desenvolvimento de protocolos, com destaque para o Plano de Implantação BIM (PIB) e o Plano de Execução BIM (PEB). Na elaboração do PIB é fundamental a definição dos objetivos corporativos e os usos BIM a eles relacionados, pois a partir deles se determinará a capacitação de pessoal e modernização tecnológica necessárias para atingir as mudanças processuais desejadas (ABDI, 2017; ASBEA, 2013; CBIC, 2016). Quanto ao PEB, trata-se de documento inicial para o desenvolvimento de projetos em BIM que seve subsidiar as contratações e conter minimamente informações relacionadas à classificação e nível de informação dos objetos modelados, ao fluxo de comunicação e troca de informações a ser seguido, bem como à medição e controle dos produtos entregues (LEUSIN, 2021; MANZIONE *et al*., 2021; RAMÍREZ-SÁENZ *et al*., 2018; SÁNCHEZ *et al*., 2018)

Especificamente considerando as instituições públicas, os fatores que influenciam uma boa adoção do BIM são classificados em três grupos de ação que envolvem a gestão do modelo em resposta aos requisitos, objetivos e metas definidos pelo demandante, a gestão do produto que orienta o desenvolvimento do projeto em prol do desempenho, funcionamento e qualidade pretendidos, e a gestão de governança que devem garantir o cumprimento dos princípios da administração pública ((MICELIJUNIOR et al., 2020). Porém, o exercício desses fatores acaba sendo prejudicado por riscos associados ao conhecimento e experiência BIM inadequados, questões de interoperabilidade, resistência cultural, compartilhamento inadequado das informações e falta de protocolos BIM ((VIEIRA et al., 2017)

Diante do exposto entende-se que, para efetivamente explorar as potencialidades e aspectos positivos que podem emergir a partir da adoção do BIM, as empresas de projeto, sejam elas públicas ou privadas, precisa reconhecer os seus processos de trabalho, pois assim torna-se possível revisar o fluxograma do processo de projeto com a adição ou alteração de tarefas, atividades, funções e responsabilidades que fornecem suporte específico. Essas alterações, porém, necessitam do apoio de uma liderança participativa que minimize efeitos negativos sobre práticas já consolidadas.

3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada iniciou a partir de uma pesquisa exploratória para investigar a relação entre a gestão da qualidade do processo de projeto e a adoção do BIM. Conforme apontado por (SALGADO, 2011) um adequado sistema de gestão das informações é fundamental para aquisição, estruturação e troca de dados e documentos. Considerando que um sistema de gestão da qualidade organizado segundo os requisitos da NBR ISO 9001 estabelece procedimentos para a gestão documental, podemos concluir que um escritório organizado por esta norma terá, no mínimo, a estrutura necessária para repensar o processo de desenvolvimento do projeto – fundamental quando se pretende a implementação do BIM. Dessa forma confirma-se a relação entre a existência de um sistema de gestão da qualidade como facilitador na adoção do BIM.

Também foram identificadas na literatura quatro práticas de gestão integrada do processo de projeto (**Figura 1**). A essas práticas foram relacionados o processo BIM e o processo praticado pela Administração Pública, os quais foram posteriormente analisados quanto aos aspectos de comunicação e de compartilhamento de risco. Conforme a Figura 1, o processo de projeto praticado pela Administração Pública apresentou os piores resultados, enquanto o processo BIM apresentou maior alinhamento com as práticas de gestão integrada do processo de projeto.

Figura 1: Comparação entre o enquadramento do processo BIM e do processo praticado pela Administração Públicas aos métodos de gestão integrada do processo de projeto

	COMUNICAÇÃO			COMPARTILHAMENTO DE RISCOS			
	Alinhamento de interesses e objetivos	Trabalho em equipe	Confiança	Compart. de ganhos e dores	Cultura sem culpa	Melhoria Contínua	Resolução de conflitos
Projeto – Concorrência – Construção (DBB)	0	0	0	0	0	0	0
Construção por Administração com Risco para a Gerenciadora (CM@R)	1	1	1	0	0	0	0
Projeto e Construção (DB)	2	2	2	1	1	1	1
Entrega Integrada de Projeto (IPD)	2	2	2	2	2	2	2

Legenda

0 – não apresenta 1 – apresenta parcialmente 2 – apresenta totalmente

Método mais semelhante à gestão do setor público

Método mais alinhado ao processo BIM

Fonte: Autora

Com base no enquadramento realizado, é possível inferir que a adoção do processo BIM pelas instituições públicas implicará mudanças consideráveis relacionadas a pessoas, processos e tecnologias para atingir os resultados na qualidade da gestão integrada do processo de projeto.

Na sequência, teve início o estudo de caso. O recorte escolhido foi o escritório técnico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (ETU/UFRJ), analisado através de observação *in loco* e investigação documental, com o objetivo de analisar as informações disponibilizadas quanto às suas atribuições e competências, equipe, organograma e macro fluxo de processos.

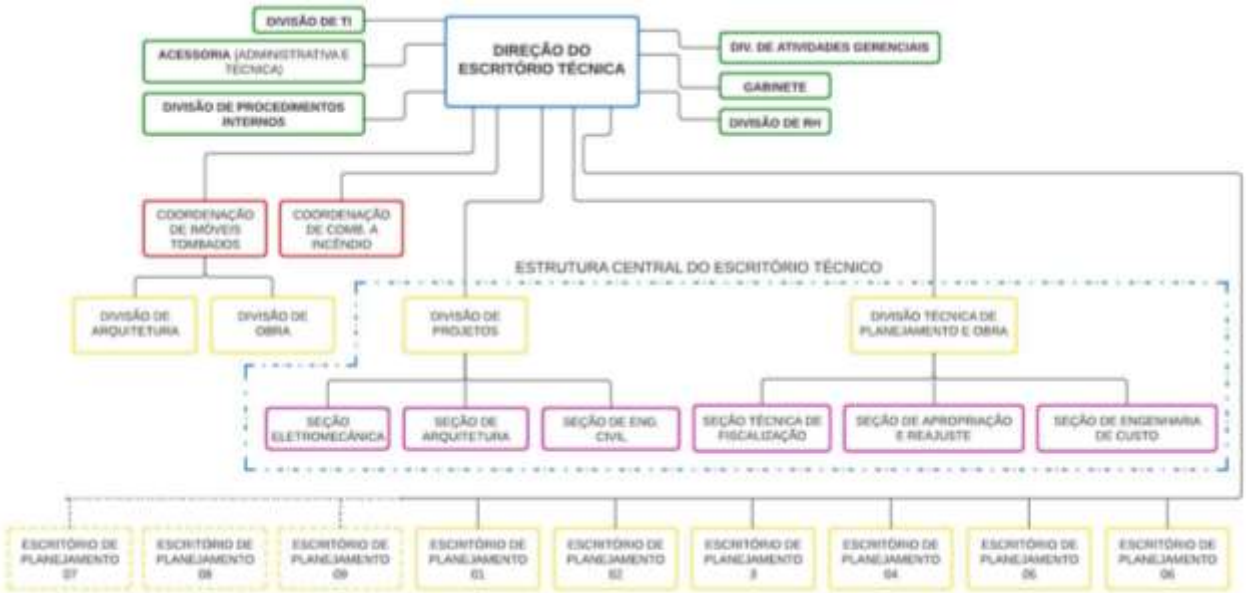
4 ESTUDO DE CASO

O ETU/UFRJ, compõe Conselho Superior de Coordenação Executiva da Universidade. Desenvolve atividades relacionadas à elaboração e supervisão de planos e projetos de arquitetura e engenharia, orçamento, planejamento, controle e fiscalização de obras, realização de vistorias e emissão de pareceres técnicos sobre o estado físico das edificações. Sua equipe está distribuída conforme organograma apresentado na **Figura 2**.

Suas demandas partem da Reitoria ou das Decanias Acadêmicas que preenchem um formulário eletrônico automaticamente enviado ao setor responsável. As demandas são distribuídas de acordo com sua origem e natureza. Demandas provenientes da Reitoria são enviadas para a Divisão de projetos, que faz parte da estrutura central do escritório, enquanto as demandas das Decanias são enviadas aos escritórios de planejamento. Demandas referentes a sistema de combate a incêndio e imóveis tombados são enviadas para suas respectivas coordenações. O setor responsável recebe e analisa a demanda para em seguida apresentá-la a Direção, solicitando autorização para seu atendimento.

Autorizado o atendimento da demanda, realiza-se uma vistoria técnica e levantamento de dados preliminares para que seja possível elaborar uma estimativa orçamentária inicial e assim subsidiar o demandante na elaboração da Declaração de Formalização da Demanda (DFD) a ser aprovada pelo Setor de Licitações e pelo Setor Financeiro. Após aprovação, o Setor de Licitações abre processo de contratação e a demanda passa a ser formalmente atendida.

Figura 2: Organograma do escritório técnico da UFRJ em 2022



Fonte: ETU/UFRJ

Conforme **Figura 3**, após formalizada a demanda, processo de projeto é iniciado pela elaboração do Estudo Técnico Preliminar (ETP) que deve propor as melhores soluções técnicas embasadas em pesquisas de mercado. A solução deve ser descrita como um todo, apresentando requisitos da contração, estimativa de quantidades, exigências relacionadas a manutenção e operação, e possíveis impactos ambientais. Definida a melhor solução, esta é enviada para elaboração de estimativa orçamentária, e posteriormente devolvida à divisão de projetos que atesta ou não sua viabilidade. O ETP é então devolvido ao demandante que opta por prosseguir com a demanda, caso seja viável, ou por revisá-la em caso de inviabilidade.

Aprovado o ETP, o processo avança para as fases de anteprojeto (AP), projeto básico (PB) e projeto executivo (PE). O material técnico geralmente é desenvolvido internamente até o PB, sendo o PE contratado juntamente com a execução de obra. Para projetos mais complexos, o desenvolvimento interno ocorre até o AP que subsidiará a contratação do projeto, somente após a conclusão desta a contratação da obra é realizada. O desenvolvimento das fases de projeto ocorre de maneira linear com a determinação de marcos de entrega.

Figura 3: Fluxograma da fase preparatória do processo licitatório



Fonte: Autora

A arquitetura é a disciplina central que emite a base do projeto para as especialidades complementares e recebe as produções destas para compatibilização. Relatórios de compatibilização são enviados para os projetistas complementares ao fim de cada etapa que só é concluída após o atendimento das pendências identificadas. Após concluído, o PB é enviado para orçamentação. Posteriormente é anexado aos demais documentos técnicos e enviado para elaboração do parecer da Direção e posterior envio para licitação. O processo licitatório ocorre fora do escritório técnico, retornando após a contratação para ser fiscalizado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo realizado revela que as atribuições do ETU/UFRJ permeiam quase todo o ciclo de vida da edificação, desde sua concepção até seu comissionamento. Tais atribuições implicam num processo que envolve o desenvolvimento interno do projeto bem como a contratação de algumas de suas etapas, peculiaridade que precisa ser analisada nos aspectos de políticas, pessoas, tecnologias e processos quanto se pretende adotar o BIM.

Em relação às **políticas** adotadas visando à implantação do BIM pelo setor público, cabe destacar o necessário alinhamento com todo o arcabouço legal. Em complemento, na política interna da instituição, o BIM precisa ser assumido como princípio geral orientativo do processo de projeto a ser desenvolvido, devendo ser observado e seguido por todos e apoiado e estimulado pela liderança. Nela estarão concentradas as expectativas e foco do desenvolvimento projetual pretendido para então serem estruturadas medidas que irão orientar o desenvolvimento dos demais aspectos em seguida apresentados.

A gestão de **pessoas** na adoção do BIM incentiva o desenvolvimento de uma forma de trabalho e colaboração comum a todos. Trata-se de um trabalho produzidos por uma equipe de especialistas que buscam externar e equilibrar o melhor de suas competências. Essa relevância no aperfeiçoamento das competências trazida pelo processo BIM se alinha com a recomendações da NLLC de que as organizações públicas devem priorizar a gestão por competência designando aos servidores públicos envolvidos no processo de contratação as funções a eles adequadas.

As **tecnologias** associadas ao BIM viabilizam a realização do trabalho de forma colaborativa e integrada, viabilizando a troca e gestão das informações de forma centralizada. Logo, pode-se considerar que a adoção do BIM preconiza o aperfeiçoamento das competências a partir da capacitação dos colaboradores nas ferramentas necessárias de modo a se obter, não apenas a redução do prazo do processo de projeto, mas também ganhos de qualidade como consequência do aperfeiçoamento das soluções adotadas.

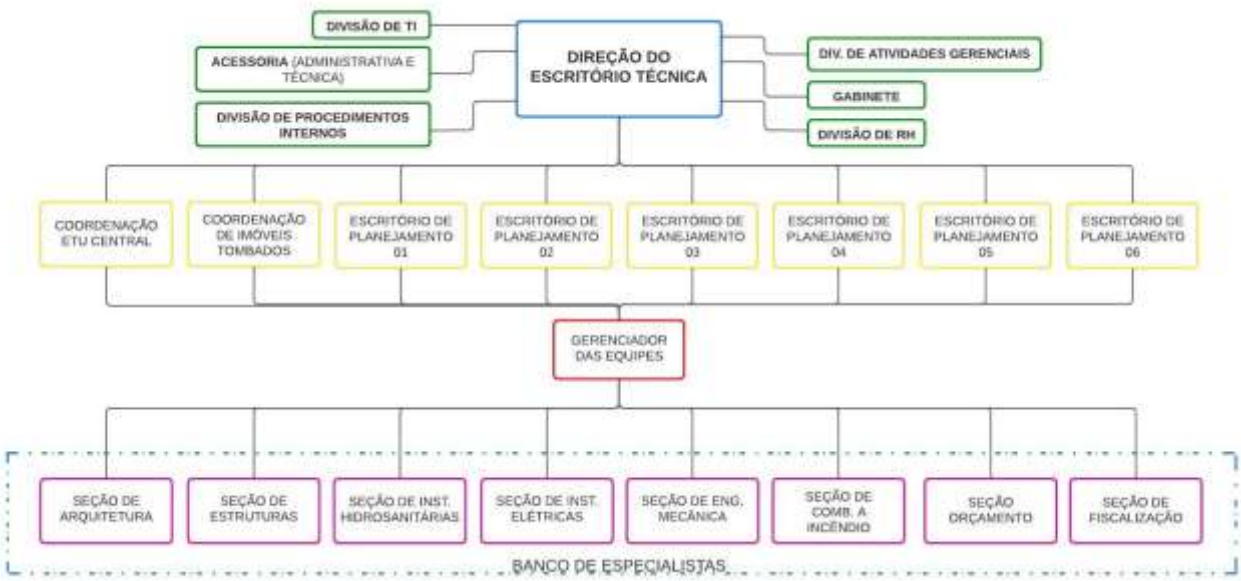
No que se refere ao **processo**, a segmentação imposta pela legislação compromete o contato com os construtores em fases inicias. Este só ocorre quando as soluções de projeto já foram totalmente definidas

atingindo níveis de PB. Logo, não há comunicação e compartilhamento de riscos entre projetistas e construtores durante o planejamento da edificação.

Aplicando o que foi considerado à realidade do ETU-UFRJ e levando em consideração as restrições que possui na relação quantidade e capacitação do corpo técnico versos demandas recebidas, pode-se considerar que, para migrar adequadamente para o processo BIM, faz-se necessário a revisão do organograma atual – baseado numa estrutura funcional com equipes compostas por profissionais generalistas que respondem a chefias imediatas dentro de uma hierarquia fixa de trabalho – para uma estrutura projetizada que, tal como definido pelo *Project Management Institute*, organiza seus colaboradores alocando-os por projeto e respondendo diretamente ao gerente daquele projeto em específico. Seguindo essa lógica, as equipes seriam montadas por demanda de acordo com a qual seriam selecionados os profissionais com as melhores competências para atendê-la.

Acredita-se que o organograma proposto para o ETU-UFRJ na Erro! Fonte de referência não encontrada. seja mais adequado à adoção do processo BIM porque permite o melhor direcionamento dos treinamentos e capacitações da equipe, conforme demanda de cada setor. Diferente da estrutura generalista, em que um mesmo profissional precisaria ser capacitado nas diversas competências, na estrutura especializada esse leque é reduzido, pois os colaboradores seriam capacitados conforme suas atribuições dentro do processo de projeto colaborativo e integrado. Dessa forma torna-se possível planejar melhor a adoção do BIM no que se refere às pessoas e tecnologias, pois a aquisição dos softwares também seria definida conforme este desenho organizacional.

Figura 4: Organograma proposta para o ETU-UFRJ



Fonte: Autora

Cabe acrescentar que adoção BIM implica na revisão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) utilizadas pelas instituições em termos de softwares e hardwares. Os softwares escolhidos para assessorar o processo BIM precisam atender aos requisitos de informação previamente estabelecidos, bem como permitir a interoperabilidade para que informações não sejam perdidas e assim a confiança no processo seja mantida.

Considerando a adoção do BIM por instituições públicas, as aquisições de TICs precisam **respeitar critérios impessoalidade e isonomia** para não comprometam a competitividade e a livre concorrência das contratações. Por isso, as tecnologias adotadas na implantação do BIM precisam, preferencialmente, estar alinhadas à abordagem **OpenBIM**, priorizando softwares não-proprietários que sejam, preferencialmente, gratuitos e de amplo domínio, ou que sejam produzidos por desenvolvedores nacionais, para que a recomendação legal de priorização do mercado nacional seja atendida. Ainda atendendo a abordagem OpenBIM, recomenda-se também que a interoperabilidade entre as diferentes ferramentas utilizadas seja realizada através de padrões abertos de interoperabilidade como IFC (*Industry Foundation Classes* -

padrão internacional aberto estabelecido pela ISO 16739-1:2018, que promove recursos neutros e utilizáveis em uma ampla gama de dispositivos de hardware, plataformas de software e interfaces) para gestão de dados estruturados e o BCF (*BIM Collaborative Form* – formato de troca de dados que permite a comunicação entre diferentes aplicativos, aproveitando modelos IFC que foram compartilhados anteriormente entre os colaboradores do projeto) para as comunicações.

A capacitação de pessoas e a modernização tecnológica necessárias à adoção do BIM tem como requisito subsidiar o desenvolvimento de um **processo** mais integrado e colaborativo desde as fases iniciais do projeto. A melhor forma de iniciar o processo BIM em atendimento a esse requisito é através da elaboração de um Plano de Execução BIM construído colaborativamente entre todas as partes interessadas.

No setor público, essa construção colaborativa é comprometida pela segmentação imposta pela legislação que compromete o contato com os construtores até a fase de PB. Dento dessa segmentação, cabe à Administração elaborar de maneira prescritiva e unilateral um conjunto de informações orientativas do objeto do certame, minimamente estruturado, que sirva para nortear o PEB a ser exigido das licitantes, assumindo este o caráter de um instrumento de seleção.

Como alternativa a essa segmentação, a NLLC apresenta o Diálogo Competitivo (DC) como nova modalidade de licitação que permite uma comunicação entre Administração Pública e licitantes previamente selecionados com o intuito de desenvolver alternativas projetuais que melhor atenda o objetivo da contratação (NLLC nº14.133/2021). A antecipação dessa comunicação possibilita que relações de confiança, colaboração e compartilhamento de riscos sejam melhor definidas entre as partes antes da efetiva contratação, possibilitando uma melhor gestão integrada do processo de projeto e consequentemente maior qualidade do processo de projeto desenvolvido. Acredita-se que a partir de um PEB estruturado de maneira colaborativa é possível desenvolver um fluxo de processos mais fluido e rastreável em que todas as partes envolvidas têm total conhecimento do que fazer e de como ser feito.

6 . CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais da pesquisa em desenvolvimento, que evidenciou as práticas adotadas na gestão do processo de projeto no ETU/UFRJ, revelaram que a estrutura organizacional atual não possibilitaria o adequado atendimento às demandas da NLCC uma vez que o processo BIM implica o desenvolvimento do projeto de forma colaborativa e integrada. Por outro lado, a partir da análise da legislação, identificou-se a modalidade Diálogo Competitivo – apresentada na NLCC – como uma alternativa a ser adotada nos certames. Mas para o sucesso na adoção desta modalidade, será necessário rever o organograma dos departamentos de projeto.

Para se iniciar a adoção do BIM faz-se necessário o reconhecimento dos processos e das práticas de trabalho. Para o ETU-UFRJ esse reconhecimento revelou necessidade de mudanças relevantes em termos de pessoas, processos e tecnologias que envolvem reestruturação do organograma da instituição, definição adequada dos requisitos do processo de projeto e seleção de novas tecnologias de acordo com restrições e priorizações legais.

Acrescenta-se que, além da revisão no organograma, cada nova licitação demandará do departamento de projetos a elaboração de um Plano de execução específico, sempre atendendo aos limites impostos pela NLCC. Como resultado, tem-se a identificação de algumas diretrizes que precisam ser exploradas e regulamentadas em termos de coordenação, comunicação e colaboração para que seja possível uma implementação BIM bem-sucedida.

7 AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao CNPq, Conselho nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, e à FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Guia 6 - A implantação do processo BIM.** Brasília, DF: ABDI, 2017, v.6

ANDERY, P. R.; STARLING, C.; MARTINS, R. Avaliação do processo de projeto em reformas de edificações de universidades públicas. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 10, n. 1, p. 49–66, 2015.

ASBEA. **Guia AsBEA Boas Práticas em BIM: Fascículo I**. São Paulo: AsBEA, 2013. Disponível em: http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2014/02/Guia_Bim_AsBEA.pdf. Acesso em: 15 ago. 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001**: Sistema de gestão de qualidade – requisitos. Rio de Janeiro, 2015

BRASIL. Decreto n° 9833, 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**: seção 1, Brasília, DF, ano 2019, n. 163, p.2, 23 ago. 2019.

BRASIL. Decreto n° 10306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling- Estratégia BIMBR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 2020, n. 65, p.5, 3 abr. 2020

BRASIL. Lei nº 14133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. **Diário Oficial da União:** seção 1 – extra F, Brasília, DF, n. 61-F, p.2, 1 abr. 2021

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 jun.1993.

BRASIL, P. DE C. et al. Licitações sustentáveis: contratação de projetos e obras públicas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 35, p. 1–12, mar. 2015.

CAIXETA, MICHELE CAROLINE BUENO FERRARI; FIGUEIREDO, ALEXANDRA; FABRÍCIO, M. M. Desenvolvimento integrado de projeto, gerenciamento de obra e manutenção de edifícios hospitalares. **Ambiente Construído**, v. 9, n. 2, p. 57–72, 2009.

COSTA L.; BARBOSA M.; BALDAM R.; COELHO JR. Challenges of process modeling in architecture and engineering to execute projects and public works. **Journal Construction Enge**, v. 145, n. 3, p. 1–17, 2019.

CATELANI, W. S. **Volume 2: implementação BIM**. Brasília: CBIC, 2016, v. 2.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2021.

ESTEVES, J. C.; FALCOSKI, L. A. N. Gestão do processo de projeto em universidades públicas: estudos de caso. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 8, n. 2, p. 67–87, 2013.

FABRICIO, M. M.; MESQUITA, M. .; MELHADO, S. B. **Colaboração simultânea em diferentes tipos de empreendimentos de construção de edifícios**. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente COonstruído. **Anais**...Foz do Iguaçu: 2002.

FIGUEIREDO, F. G.; SILVA, V. G. Processo de projeto integrado: recomendação para empreendimentos com metas rigorosas de desempenho ambiental. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 1, p. 1–30, 2010.

GOH, K. C. et al. **Enhancing communication in construction industry through BIM**. 11th International Cnnference on Innovation & Management. **Anais**...2014.

HANSEN. **The integrated design process (IDP) – a more holistic approach to sustainable architecture.** World Sustainable Building Conference. **Anais**...Tokyo: 2005.

JERNIGAN, F.E. **BIG BIM little bim - the practical approach to building information modeling - Integrated practice done the right way!** 1.ed. 4Site Press,2007

LEOTO, R.; LIZARRALDE, G. Challenges for integrated design (ID) in sustainable buildings. **Construction Management and Economics**, v. 37, n. 11, p. 625–642, 2019.

LEUSIN, S. **Gerenciamento e coordenação de projetos BIM: um guia de ferramentas e boas práticas para o**

sucesso de empreendimentos. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021

LIU, Y.; VAN NEDERVEEN, S.; HERTOGH, M. Understanding effects of BIM on collaborative design and constructionAn empirical study in China. **International Journal of Project Management**, v. 35, n. 4, p. 686–698, 2017.

LU, W.; ZHANG, D.; ROWLINSON, S. **BIM collaboration: a conceptual model and its characteristics**. 29º Annual Association of Researchers in Construction Management (ARCOM) Conference. **Anais**...Reading: 2013.

MANZIONE, L.; MELHADO, S.; NÓBREGA, C. **BIM e inovação em gestão de projetos**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021

MESSNER, J., ANUMBA, C., DUBLER, C., GOODMAN, S., KASPRZAK, C., KREIDER, R., LEICHT, R., SALUJA, C. E ZIKIC, N. BIM Project Execution Planning Guide - Version 2.2. **Programa de Pesquisa em Construção Integrada por Computador**, v. 2.2, p. 1–168, 2019

MICELIJUNIOR, G. et al. Implementation framework for BIM adoption and project management in public organizations. **Journal of Civil Engineering and Architecture**, v. 14, p. 109–119, 2020.

ORAEE, M. et al. Collaboration barriers in BIM-based construction networks : a conceptual model. **International Journal of Project Management**, v. 37, n. 6, p. 839–854, 2019.

RAMÍREZ-SÁENZ, J. A. et al. Requirements for a BIM execution plan (BEP): a proposal for application in Colombia. **Building & Management**, v. 2, n. 2, p. 5–14, 2018.

ROMANO, F. V. Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, v. 1, n. 1, p. 23–46, nov. 2006.

SALGADO, M.S. Implementation of Quality Management System on architecture offices as a requirement for sustainable design In: CIBW096 – Architectural Management in the Digital Arena, 2011, Viena. **Proceedings of..**. Eindhoven: University Press, Eindhoven University of Technology (TU/e), 2011. p.273 - 286

SÁNCHEZ, D. C.; SERRANO, P. D. S. Integration of the BIM execution plan with the guide to the project management body of knowledge (PMBOK) of PMI (Project Managment Institute). **Building & Managment**, v. 2, n. 3, p. 24–32, 2018.

SHANG, Z.; SHEN, Z. **Critical success factors (CSFs) of BIM implementation for collaboration based on system analysis**. Computing in Civil and Building Engineering. **Anais**...2014.

STEHLING, Miguel Pereira; ARANTES, Eduardo Marques. Análise do processo de implantação de BIM em empresas de projetos industriais e arquitetônicos em Belo Horizonte.**PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 5, n. 1, p. 35-44, 2014.

VIEIRA, D.; CALMON, J. L.; CAVALCANTE, M. C. Building Information Modeling (BIM) in Brazil's Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry: a review and a bibliometric study. **The Journal of Modern Project Management**, v. 5, p. 22–37, 2017.