

## **BIM implementation on the public sector of State of Pernambuco: a comparative study between State enterprises of PET-GOV extension project.**

Isabella Rodrigues<sup>1</sup>, Max Andrade<sup>2</sup>, Cristiana Griz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil  
isabella.rodrigues@ufpe.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil  
max.andrade@ufpe.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil  
cristiana.sgriz@ufpe.br

**Abstract.** One of the greatest challenges in the BIM dissemination is the consolidation of its use by the public authorities. In Brazil, a series of actions have been taken, such as the National Strategy for the BIM Dissemination. These actions have intensified the pressure for the implementation of BIM in public authorities at the federal, state and municipal levels. In the State of Pernambuco a partnership between the Federal University of Pernambuco and the State Government led to the creation of a strategy to encourage innovation in the public sector. Among the projects is the creation of BIM Implementation Plans in the public sector. This paper presents the first steps of implementation, which consist of formulating a diagnosis of the public sector. The results, still preliminary, show the importance of understanding the organization before proposing any action in favor of BIM implementation.

**Keywords:** BIM Adoption, BIM Execution Plan, BIM Implementation Plan and BIM Diagnostic.

### **1 Introdução**

Como forma de incentivar a implementação do BIM, vários esforços têm sido feitos em empresas privadas e públicas. Esses esforços vão desde a criação de guias até as regras e licitações que exigem o uso do BIM. Estados Unidos, Reino Unido, Finlândia, Singapura, Noruega e Hong Kong são países pioneiros na publicação de guias com diretrizes para a implementação do BIM. Estes guias incluem: Introdução ao BIM (NATSPEC, 2014); Building Information Modeling Roadmap (USACE e ERDC, 2006); National Building Information Modeling Standard (NIBS, 2007); National Building Information

Modeling Guide 01-07 (GSA, 2006-2015); BIM Guide for Germany (Federal Office for Building and Regional planning, 2013); CIC Building Information Modeling Standards (Construction Industry Council, Hong Kong, 2015); BIM Guideline Standard (Public Works Department, Malaysia, 2016); Statsbygg Building Information Modeling Manual Version 1. 2.1 (Statsbygg, 2017); Método de trabalho 3D (Agency for Enterprise and Construction, Dinamarca, 2006) entre outros (tradução de Rodrigues e Andrade, 2021).

No âmbito nacional, em 2018 o Governo Federal publicou o Decreto No. 9.377, posteriormente substituído pelos Decretos no 9.983 de 22 de agosto de 2019 e no 10.306 de 2 de abril de 2020, que oficializa a criação da Estratégia Nacional para a Disseminação do BIM, visando promover um ambiente adequado ao investimento e capacitação em BIM e na sua difusão no Brasil. Na esfera estadual, no ano de 2019 foi assinado um Acordo de Cooperação Técnica entre os estados participantes do Consórcio de Integração Sul e Sudeste (Cosud) para a criação da Câmara Temática da Estratégia do BIM (CT BIM Cosud). Entre os objetivos desta Câmara estão o de definir e gerenciar as ações necessárias para que as estratégias estaduais e federais de implementação do BIM sejam harmonizadas entre as iniciativas de órgãos e de entidades públicas estaduais que avaliam, desenvolvem e contratam obras públicas. A implementação do BIM em órgãos estaduais que lidam com a concepção, desenvolvimento, aprovação/avaliação, contratação, execução, manutenção ou operação de obras públicas, trará maior produtividade, previsibilidade e transparência no uso de recursos públicos. Isso porque, como sugere Leusin (2018), o BIM representa a expressão da inovação na indústria da AECO.

É dentro desse contexto que o presente artigo se situa. A ideia passa pelo estudo comparativo da implementação do BIM entre Secretarias do Estado de Pernambuco selecionadas para o projeto de extensão PET-GOV proposto pela Universidade Federal de Pernambuco, em parceria com a Universidade Estadual de Pernambuco, em prol da inovação tecnológica, voltados para servidores estaduais que avaliam, desenvolvem e contratam obras públicas.

Esse projeto de extensão se iniciou com a capacitação de algumas equipes ligadas à algumas secretarias do poder público estadual e de municípios do Estado. Esse foi um curso de 180 horas, com duração de 2 meses. Após essa primeira etapa as equipes iniciaram o desenvolvimento de um Plano de Implementação BIM em cada um dos setores. O ponto de partida foi a realização do diagnóstico do problema dentro de cada uma das secretarias a serem trabalhadas, identificando as barreiras e os meios de superação, com a introdução da inovação no setor público por meio do uso do BIM.

Após a realização do diagnóstico, está sendo desenvolvido a etapa seguinte do Plano de Implementação BIM (BIP) baseado nas estratégias BIM nacionais e internacionais, que constitui-se de ações estratégicas de implementação BIM no setor público. O passo seguinte será de experimentação com o desenvolvimento de um projeto piloto que será apoiado em um Plano de Execução BIM (BEP) nos setores aos quais os recursos humanos a serem qualificados estão vinculados.

Para este artigo serão analisados os problemas identificados por duas das secretarias trabalhadas e como o BIP, em andamento, tem criado estratégias para auxiliar na resolução desses problemas. Embora o primeiro contato que um desses dois órgãos teve com o BIM aconteceu durante o curso de formação e apesar das limitações temporais, haja vista que são apenas 4 meses para a criação do Plano de Implementação BIM, acrescido por 1 primeiro projeto piloto vinculado a um Plano de Execução BIM esse processo de implementação tem permitido capacitar as equipes sobre como implementar e melhorar um BIP, identificando os principais desafios, limitações e ações necessárias para superação em termos de tecnologias, processos e políticas ligadas à adoção BIM.

## **2 Metodologia**

O método proposto constituiu-se em quatro macro etapas: (i) Formação da equipe, considerando o perfil e a área de atuação dos servidores públicos; (ii) Estruturação dos trabalhos e planejamento das principais ações; (iii) Realização de projetos de integração de conhecimento, apoiados no uso das Tecnologias inovadoras relacionados ao BIM; (iv) Experimentação das Capacidades BIM adquiridas no curso de extensão e do conhecimento dos problemas relacionados à prática profissional pelo corpo técnico. Essas quatro macro etapas estão seguindo os ciclos de planejamento, ação, monitoramento e avaliação. Os pacotes de trabalho, dentro das macro etapas, são as ações desenvolvidas como sprints na metodologia Ágil. Para isso, são adotados os três papéis principais: dono do produto, time e scrummaster. O dono do produto é o gestor da atividade de extensão. O scrummaster é o líder do grupo de trabalho. O time é composto pelos professores, alunos de pós-graduação da UFPE e os funcionários públicos estaduais envolvidos na ação. Os times são elencados nas reuniões de planejamento dos pacotes de trabalho. O scrummaster, então, cuida da gestão dos pacotes de trabalho. O dono do produto é responsável pela gestão das macro etapas e participa das reuniões de demonstração/apresentação dos seus produtos e de retrospectiva do

conjunto de sprints de uma macro etapa. Os produtos gerados em cada ação (sprint) são produtos parciais que orientam a formação de um BIP/BEP.

Nas reuniões semanais de monitoramento dos sprints são avaliados: (i) O que já foi realizado para ajudar a concluir as sprints; (ii) O que falta ser feito para as equipes concluírem as sprints; (iii) Quais obstáculos estão dificultando a realização das sprints por parte das equipes. Para o acompanhamento do projeto pelo dono do produto são elaborados relatórios mensais sobre informações das reuniões de monitoramento e dos produtos parciais realizados. Para manter as equipes em sintonia, são realizadas reuniões gerais no planejamento da macro etapa, onde é estabelecido os sprints de pacotes de trabalho. O início de cada sprint de pacote de trabalho também é marcado por uma reunião para definição do backlog do sprint, restrita à equipe do pacote de trabalho. São realizadas reuniões de scrum quinzenais para o monitoramento da sprint de um pacote de trabalho. Finalizada a sprint, tem-se uma reunião para demonstrar a funcionalidade do produto. Ao final de todas as sprints de uma macro etapa do projeto será realizada uma reunião geral de retrospectiva para registro das lições aprendidas, que é gerida pelo scrummaster geral.

### **3 Resultados**

Duas secretarias do Estado de Pernambuco foram selecionadas para participar deste projeto de extensão: COMPESA e SEPLAG-SEDUH. Abaixo tem-se a descrição do campo de atuação e das atividades realizadas por essas secretarias.

A COMPESA atua nos setores de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos sanitários. As atividades desenvolvidas pela Gerência de Projetos de Engenharia envolvem a análise e elaboração de projetos e orçamentos. De forma mais específica, envolvem: (1) Elaboração de Projetos Hidromecânicos, Estruturais e Elétricos pela equipe própria; (2) Levantamentos de Quantitativos de Projeto; (3) Elaboração e atualização de orçamentos, inclusive realização de pesquisa de preços; (4) Contratação de Projetos, dos mais diversos tipos, inclusive gestão dos contratos e análise dos produtos; (5) Análise de projetos de empreendimentos que por ventura queiram se ligar aos sistemas da COMPESA;

A SEPLAG-SEDUH atua para melhorar a mobilidade urbana, a partir da gestão de resíduos sólidos e na ampliação ao acesso à moradia digna. A equipe do projeto de extensão está alocada em uma secretaria executiva e tem como foco o acompanhamento e elaboração de orçamentos de projetos, relacionados à mobilidade urbana.

As secretarias participaram de um cronograma de capacitações proporcionadas pelo corpo técnico do projeto, com a contribuição de diversos palestrantes nacionais e internacionais, a fim de construir uma base teórica sobre o BIM para permitir que os participantes, ao final do projeto de extensão, tenham autonomia para prosseguir com o desenvolvimento do BIP/BEP nas suas respectivas organizações. As capacitações foram estruturadas em 6 macro etapas, variando entre aulas síncronas e assíncronas:

Tabela 1. Macros etapas das capacitações ofertadas pelo corpo técnico.

<b>Macro etapas das capacitações</b>	
<b>Etapas</b>	<b>Conteúdos abordados</b>
<b>Introdução do BIM</b>	Principais definições e conceitos BIM, importância do BIM para AECO no setor público, exemplos da aplicação do BIM no setor público da AECO, usos e tecnologias BIM
<b>Integração</b>	Diretrizes e regras para colaboração BIM, interoperabilidade, softwares, análise de projetos de arquitetura e engenharia em BIM
<b>Gerenciamento</b>	Novas habilidades do gerenciamento BIM; ambientes BIM de gestão, fiscalização e operação de projetos; ambientes BIM de planejamento e orçamento de obras; fluxos BIM e contrato, metodologia ágil
<b>Protocolos e Normas</b>	Normas BIM no mundo e no Brasil; Guias nacionais e nova lei de Licitação, NBR 15965; ISO 19650; criação de Normas e protocolos no poder público; protocolos de implementação BIM
<b>Usos do BIM</b>	Compreender os usos BIM, principais tipos de Classificação de Usos BIM, Sistema de Classificação do BIM - Model Uses Table
<b>PIB e BEP</b>	O que é PIB/BEP; importância do BIP e BEP; procedimentos envolvidos; objetivos da empresa e do projeto; Diagnóstico de maturidade BIM

Fonte: Autores, 2022

Essas informações servem para construção de um diagnóstico inicial da organização que será utilizado como base para identificar o perfil da organização (MESSNER et al., 2019). Durante os dois meses de capacitações, foram realizadas diversas atividades práticas para dar subsídio ao produto final: o Plano de Implementação BIM e o Plano de Execução BIM. As duas empresas desenvolveram, com o suporte do corpo técnico, uma matriz SWOT como atividade inicial do diagnóstico das empresas. A matriz SWOT busca ter uma visão clara e objetiva sobre quais as forças e fraquezas no ambiente interno, e suas oportunidades e ameaças no ambiente externo da organização, possibilitando a elaborar estratégias para obter melhor desempenho organizacional (SILVA et. al, 2011) conforme indicado nas tabelas 02 e 03.

Tabela 2. Matriz SWOT COMPESA.

<b>Matriz SWOT COMPESA</b>		
	<b>Fatores Positivos</b>	<b>Fatores Negativos</b>
<b>Análise Interna</b>	<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
	Disponibilidade de softwares; Corpo técnico capacitado para análise e elaboração de projetos; Apoio da alta direção para implementação do BIM; Processos e fluxos mapeados, monitoramento de indicadores	Falta de treinamento da equipe nos softwares; Múltiplas demandas simultâneas, Falta de planejamento das atividades; Dificuldade de contratação; Burocracia
<b>Análise Externa</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
	Decreto BIM; Projeto para PIB e PEB (PET-GOV); Ata da deskgraphics; Marco legal do saneamento	Falta de critérios de análise BIM dos os órgãos de controle; Contratados podem não estar habilitados para atender especificações solicitadas; Mudanças políticas; Mudança de estratégia da Companhia

Fonte: Autores, 2022.

Tabela 3. Matriz SWOT SEPLAG-SEDUH.

<b>Matriz SWOT SEPLAG-SEDUH</b>		
	<b>Fatores Positivos</b>	<b>Fatores Negativos</b>
<b>Análise Interna</b>	<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
	Equipe qualificada; Bom relacionamento entre as equipes internas da secretaria; Tentativa de padronização; Otimização dos processos de trabalho - implantação do SEI; Motivação de alguns membros na busca de qualificação; Oportunidade de contratar softwares com cursos de sistema BIM (carona em ATAS)	Ausência de equipe própria; Falta de avaliação de desempenho; Falta de interação entre os setores externos, secretarias e órgãos vinculados; Ausência de definição de responsabilidades e competências de cada setor; Estrutura física precária; Ausência de softwares para desenvolvimento do trabalho; Ausência de espaço para arquivo (físico e digital); Ausência de recursos financeiros e tecnológicos
<b>Análise Externa</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
	Capacitação da equipe técnica; Implantação da padronização de todas as atividades da gerência de projetos e orçamento; Revisão dos modelos dos produtos a serem contratados (estudo, projeto e orçamento); Trabalhar de forma integrada; Redução de prazos de execução contratual referente a elaboração de estudos, projetos e orçamentos	Falta de quadro efetivo de funcionários da Secretaria; Inexistência de concurso público para vagas efetivas; Mudança de gestão; Rotatividade da equipe técnica; Falta de recurso financeiro para atualização e implementação dos recursos tecnológicos, podendo ocorrer a perda dos arquivos; Mudança da estrutura organizacional

Fonte: Autores, 2022.

Após a construção da matriz SWOT, os participantes foram levados a afunilar os problemas, identificando as causas raízes das suas organizações, a partir do princípio de Pareto, que afirma que cerca de 80% dos resultados são gerados por 20% das causas (Entendendo..., 2021). Foram executadas etapas de brainstorm para conseguir identificar os problemas, após isso, seguiu-se para etapa de análise dos problemas levantados, observando quais deles poderiam ter o mesmo denominador comum e se, de fato, aqueles eram os problemas raízes. Esse movimento de “chuva” de ideias e posterior afunilamento se repetiu por algumas vezes dentro de um sprint até findar nos problemas escolhidos. Assim, as secretarias selecionaram os principais problemas a serem trabalhados com o BIM no projeto de extensão, conforme identificado na imagem 1.

Para COMPESA o problema selecionado em relação a análise de projetos foi: atrasos e falhas de qualidade na elaboração dos projetos e orçamentos pelos contratados e de terceiros (retrabalhos, projetos desatualizados, sem qualidade, falta de recursos); e em relação a elaboração de projetos foi: escassez de recursos (dados, pessoal, equipamentos) e falta de padronização e de controle de processos na gerência para elaboração dos projetos e orçamentos. Já para SEPLAG-SEDUH os problemas selecionados foram: (1) falta de amadurecimento dos processos operacionais padronizados e na sua atualização; (2) rotatividade de membros da equipe, perde de “expertise” e (3) falta de infraestrutura tecnológica, forçando utilização de equipamentos particulares ou de colegas de trabalho, provocando inclusive perdas de documentos físicos.



ANÁLISE DIAGNÓSTICA DAS EQUIPES			
EQUIPE	PROBLEMA	GRAVIDADE	OBS.
SEPLAG-SEDUH	Falta de amadurecimento dos processos operacionais padronizados e na sua atualização.	Muito Grave	
	Rotatividade de membros da equipe, perde de "expertise".	Muito Grave	
	Falta de infraestrutura tecnológica, forçando utilização de equipamentos particulares ou de colegas de trabalho. Ex: Em alguns casos, ocorre perda de documentos digitais. Falta de infraestrutura física, provocando inclusive perdas de documentos físicos.	Grave	
	Falta de incentivo a educação continuada nas tecnologias necessárias à execução dos trabalhos.	Grave	
	Dificuldades na gestão contratual com relação ao controle da execução; por exemplo multas por atraso. Obs: A qualificação é conseguida através de exigências de experiências passadas (comprovações).	Muito Grave	Fora da capacidade da equipe
COMPESA	Análise de Projetos: Atrasos e falhas de qualidade na elaboração dos projetos e orçamentos pelos contratados e de terceiros (retrabalhos, projetos desatualizados, sem qualidade, falta de recursos);	Grave	
	Elaboração de Projetos: Escassez de recursos (dados, pessoal, equipamentos) e falta de padronização e de controle de processos na gerência para elaboração dos projetos e orçamentos;	Muito Grave	
	Áreas estranhas ao setor: Falta de planejamento e priorização das atividades devido a motivações diversas, além de atrasos entre a conclusão do projeto e orçamento e o e licitação das obras (desatualização de projetos, alterações, retrabalhos);	Grave	Questões organizacionais - equipe sem capacidade de influenciar
	Áreas diversas: Obras incompletas e licitações fracassadas geram necessidade de adequação de projeto e orçamento;	Grave	Questões externas à organização
Legenda			Problemas escolhidos para serem trabalhados no PET-GOV

Imagem 1. Análise diagnóstica das equipes estudadas. Fonte: Autores, 2022.

## 4 Discussões

Os resultados preliminares mostram a importância em iniciar o processo de implementação BIM a partir de uma conceituação mais ampla do que vem a ser implantar o BIM em uma organização. Compreender a estrutura da organização, os seus principais problemas ligados às suas atividades principais, identificando gargalos e como o BIM pode empreender transformações nessa organização parece ser uma forma frutífera de introduzir o BIM dentro de uma organização.

O Diagnóstico da organização parece como o primeiro passo da criação de um Plano de Implementação BIM. A compreensão da organização pública envolve muito mais que a visão da alta gestão, mas também como os funcionários vêem a organização e como os seus parceiros podem trabalhar de forma mais integrada e produtiva. Ao se ter essa visão mais ampla da organização e das múltiplas possibilidades de implementar o BIM dentro da organização abre-se espaço para um processo de implementação muito mais duradouro e de longo prazo, tornando a implementação muito mais produtiva e com efeitos mais profundos (Leusin, 2018).

Entre as inúmeras dificuldades e desafios para o processo de implementação BIM, cabe destacar aqui o desafio ligado à pressão de empresas do mercado que muitas vezes vendem a falsa ilusão que a implementação do BIM está associado à aquisição de certos pacotes de ferramentas, sem um estudo mais aprofundado sobre as reais necessidades da organização. Por força e pressões dessas empresas o processo de implementação torna-se contraproducente, dificultando inclusive o empenho de funcionários da organização. Alguns desses terminam achando que o treinamento de uma ou outra ferramenta vai realmente resolver os seus problemas, quando muitos desses treinamentos, capacitações e aquisições de softwares não correspondem às reais demandas da organização.

Assim, o processo de implementação exige uma árdua tarefa de convencimento, aderência e participação dos diversos atores de uma organização pública. Mesmo sabendo dos desafios que é implementar o BIM neste setor, que pode de uma hora para outra, por mudanças da visão política de um governo, mudar completamente ou até mesmo cancelar a estratégia de implementação, convencer o corpo técnico concursado e mostrar os benefícios estratégicos para a organização pode ser uma tarefa mais bem estruturada em busca de um processo de implementação que seja capaz de perdurar por vários anos e diferentes Governos.

## 5 Considerações finais

Mesmo sabendo da importância que é desenvolver projetos pilotos, compreender como certas ferramentas e tecnologias associadas à Modelagem da Informação funcionam, é importante compreender que o processo de adoção BIM em uma empresa pública passa por mudanças profundas em seus processos e sua cultura de trabalho. Esse parece ser o grande desafio na implementação. E, para conhecer como essas mudanças podem e devem acontecer, é de fundamental importância conhecer de uma forma mais ampla a organização pública que se vai trabalhar.

Portanto, no processo de implementação numa empresa pública duas questões são fundamentais: conscientizar a organização sobre o que é o BIM, mostrando que é muito mais de que o uso de uma tecnologia de ferramentas e; compreender as reais demandas da organização e como a Gestão da Informação da Construção pode contribuir com a melhoria dos serviços oferecidos por essa organização e com o trabalho das pessoas que fazem parte dessa organização.

**Reconhecimentos.** Os autores deste artigo agradecem a FACEPE e à Secretaria de Inovação do Estado de Pernambuco pelo financiamento na realização desse projeto de extensão.

## Referências

- BIM Forum Brasil. Estratégia BIM dos Governos do Sul-Sudeste é tema do próximo evento do BIM Fórum Brasil. 2021. Página Inicial. Disponível em: < <https://tecnoblog.net/247956/referencia-site-abnt-artigos/> >. Acesso em 15 nov. de 2021.
- buildingSMART. BuildingSMART International, 2021. Página Inicial. Disponível em: < <https://www.buildingsmart.org/> >. Acesso em 9 nov. de 2021.
- Coutinho, T. Entenda as funções de um Scrum Master e sua importância em um Scrum Team. Voitto, 2020. Disponível em: < <https://tecnoblog.net/247956/referencia-site-abnt-artigos/> >. Acesso em: 10 de julho de 2021.
- Eastman, C. et al. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Tradução: Cervantes Gonçalves Ayres Filho et al. Porto Alegre: Bookman, 2014.

- Entendendo o princípio de Pareto (a regra 80/20). 2021. Disponível em: <https://asana.com/pt/resources/pareto-principle-80-20-rule>. Acesso em: 15 mai 2022.
- Hass, Wolfgang. OPENBIM FOR THE ENTIRE BUILDING LIFECYCLE. BuildingSMART. 2018. Disponível em: <https://www.buildingsmart.org/openbim-for-the-entire-building-lifecycle/>. Acesso em: 11 de julho de 2021.
- Ingram, J. Understand BIM: The past, present and future. Ed. Routledge Taylor & Francis Group, London and New York, 2020.
- Kalay, Y Architecture's new mediaç. Ed. The MIT Press, Cambridge, 2005.
- 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: Elsevier, 2018.
- MESSNER, J. et al. BIM Project Execution Planning Guide, Version 2.2. Computer Integrated Construction Research Program, The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA, August, 2019. Disponível em: <http://BIM.psu.edu>, acesso em: 13 março de 2022.
- Rodrigues, I; Andrade, M. BIM Execution Plan (BEP) to Infrastructure Superintendence of the Federal University of Pernambuco: A proposal to implement BEP in a Federal University in Brazil. ASCAAD, 2021.
- Silva, A. A., Silva, N. S., Barbosa, V. A., Henrique, M. R., & Baptista, J. A. (2011). A Utilização da Matriz Swot como Ferramenta Estratégica – um Estudo de Caso em uma Escola de Idioma de São Paulo. SEGeT - VIII Simpósio de Excelência Em Gestão e Tecnologia, 11. Retrieved from <http://eng.aedb.br/seget/artigos11/26714255.pdf> <http://www.aedb.br/seget/artigos11/26714255.pdf> <http://www.economia.aedb.br/seget/artigos11/26714255.pdf>