

146 – PRIMEIROS PASSOS RUMO À IMPLANTAÇÃO BIM NO SANEAMENTO: DIAGNÓSTICO E ESTRATÉGIAS INICIAIS NA SANEAGO

Lamara Brenda de Barcelos Gomes⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Goiás (UFG), pós-graduanda em Sistema de Esgotamento Sanitário pelo IPOG. Atualmente atua como gerente na área de BIM e Padronização de Projetos (E-GBP) na SANEAGO.

Marcela Rodrigues de Magalhães⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), com intercâmbio universitário de um ano na *Anglia Ruskin University*, com sede em Cambridge, UK. Mestre em Engenharia Civil na área de Saneamento e Meio Ambiente pela UNICAMP. Atualmente é supervisora da área de Projetos Complementares do Interior (E-SCI) na SANEAGO.

Endereço⁽¹⁾: Av. Fued José Sebba, 1245 - Jardim Goiânia - GO, 74805-100. lamara@saneago.com.br

RESUMO

Este estudo aborda a implantação da metodologia Building Information Modelling (BIM) no setor de projetos da SANEAGO, empresa responsável pelo saneamento básico no estado de Goiás. O objetivo da pesquisa foi mostrar os desafios, as expectativas e as ações desenvolvidas para a adoção do BIM na organização, com foco na melhoria da integração entre as disciplinas, na gestão de documentos e na padronização de processos. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, combinando pesquisa bibliográfica, documental, estudo de caso e pesquisa-ação. A partir do diagnóstico de maturidade BIM realizado pela empresa em 2019, que demonstrou que a empresa enfrentava falta de padronização nos processos, tornou-se evidente a necessidade de centralização e compatibilização das informações. Com base nessas informações, foram propostas e aplicadas algumas ações, de modo a preparar a companhia para a melhoria dos seus processos de trabalho, principalmente no setor de projetos, com foco adequações para a implantação da metodologia BIM. As principais vertentes de ações apresentadas por este trabalho relacionaram a utilização e personalização de um ambiente comum de dados, criação de documentos normativos e a elaboração de projetos e especificações padrões a serem incorporados nos projetos elaborados/contratados no setor de projetos. Os resultados indicaram que a SANEAGO avançou gradualmente na incorporação do BIM, com potencial para melhorar a qualidade e a eficiência de seus projetos de saneamento. A pesquisa destacou a importância da personalização das ferramentas e da melhoria dos processos internos para o sucesso da implementação do BIM.

PALAVRAS-CHAVE: *BIM*. Padronização. Projetos

INTRODUÇÃO

A crescente complexidade dos projetos da construção civil e a necessidade de maior eficiência e precisão tem impulsionado a adoção de novas metodologias e tecnologias.

Dentre essas, o *Building Information Modelling* (BIM) tem-se destacado como uma das mais promissoras, por integrar informações e processos ao longo de todo o ciclo de vida de um empreendimento. Este artigo investigou a implantação da metodologia BIM no setor de projetos de uma companhia de saneamento, com o objetivo de otimizar os processos de contratação, elaboração e análise de projetos que influenciavam na orçamentação, desenvolvimento e execução das obras e por fim na operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A implementação do BIM é um processo gradual e multifacetado, que envolve a elaboração de documentações específicas, a adaptação de fluxos de trabalho, a padronização de procedimentos e o treinamento dos profissionais envolvidos. Neste contexto, uma companhia de saneamento, que desenvolve e gerencia projetos de grande porte, oferece um cenário ideal para um estudo de caso detalhado sobre a introdução do BIM. O foco deste estudo esteve nas diretorias de expansão e produção da companhia, que eram responsáveis pela concepção, execução, operação e manutenção dos projetos de saneamento.

O Brasil tem avançado na regulamentação e incentivo ao uso do BIM, especialmente por meio de decretos federais que estabelecem diretrizes para a sua adoção em obras públicas. Os Decretos Federais nº 9.983/2019 e nº 10.306/2020 são exemplos de esforços legislativos para promover um ambiente favorável à disseminação do BIM no país. A aplicação do BIM em projetos de infraestrutura, como os de saneamento, é vista como uma forma de aumentar a precisão dos orçamentos, melhorar o planejamento e reduzir os riscos de conflitos durante a execução das obras.

Este trabalho buscou responder à pergunta central de como a implementação da metodologia BIM pôde melhorar a qualidade dos projetos desenvolvidos pela companhia de saneamento, bem como, quais foram os ganhos de produtividade e escalabilidade pretendidos. As hipóteses formuladas consideraram que a adoção do BIM traria padronização das informações, detecção das interferências, minimização dos erros durante a fase de projeto e a consequente gestão dos ativos ao longo do ciclo de vida do objeto.

O principal objetivo deste trabalho foi investigar o processo de implantação do BIM no setor de projetos de uma companhia de saneamento, com foco na otimização dos processos e melhoria na qualidade dos projetos desenvolvidos, no período de 1 ano.

Para alcançar esses objetivos, o estudo propôs avaliar o diagnóstico atual do fluxo de gestão de projetos da companhia, a proposição de estratégias para a utilização do BIM, a otimização dos processos internos e a formulação de diretrizes para uma adoção mais eficaz da metodologia.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é apresentar as ações iniciais de preparação da SANEAGO para a implantação da metodologia Building Information Modelling (BIM), a partir do diagnóstico realizado em 2021 e nas estratégias de padronização adotadas até o estágio pré-BIM. Busca-se identificar os principais desafios enfrentados pela companhia no que diz respeito à evolução de suas práticas de projeto, com ênfase nas iniciativas de padronização de fluxos de trabalho, especificações técnicas, e a implementação de um Ambiente Comum de Dados (CDE), visando a integração das informações dos projetos. A partir dessas ações, o objetivo é proporcionar uma compreensão clara dos primeiros passos dados pela empresa para a adoção do BIM, identificando os impactos dessas ações na melhoria da gestão de projetos, orçamentação, execução de obras e, eventualmente, na operação e manutenção das infraestruturas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O trabalho também tem como objetivo analisar o estágio de maturidade BIM da SANEAGO, destacando as principais características do estágio pré-BIM em que se encontra a empresa e os esforços para superar as limitações associadas ao uso de tecnologias convencionais. A partir disso, busca-se compreender as perspectivas para a evolução da metodologia dentro da organização, explorando as barreiras culturais, tecnológicas e processuais que precisam ser superadas para alcançar um estágio mais avançado de maturidade BIM. Além disso, este trabalho visa contribuir com o debate sobre o uso de BIM no setor de saneamento no Brasil, apresentando um estudo de caso específico e relevante para as empresas do setor público que buscam modernizar seus processos e atender às diretrizes e exigências estabelecidas por políticas governamentais, como o Decreto nº 10.306/2020 e o Decreto nº 11.888/2024. O estudo tem como intuito oferecer uma visão abrangente dos passos iniciais no processo de transformação digital da SANEAGO e fornecer subsídios para futuras ações que

consolidem o uso do BIM em todas as etapas do ciclo de vida dos projetos de saneamento.

METODOLOGIA UTILIZADA

Este artigo utilizou uma abordagem qualitativa e exploratória quanto aos aspectos da implantação da metodologia BIM no ambiente empresarial.

O local de estudo foi a empresa de Saneamento de Goiás S/A – SANEAGO, que é a companhia estadual de prestação de serviços de saneamento básico do estado de Goiás. A companhia atua em 226 dos 246 municípios do estado e tem como foco os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A organização social da SANEAGO é de sociedade de economia mista e, atualmente, a empresa possui um pouco mais de 5.000 funcionários.

O setor de projetos da companhia, objeto deste estudo, é a Superintendência de Estudos e Projetos (SUESP) que é a unidade responsável pelos projetos de expansão da empresa.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram combinadas técnicas de pesquisa bibliográfica e documental, estudo de caso e pesquisa-ação. A pesquisa bibliográfica ofereceu a base teórica necessária para a realização do estudo, enquanto o estudo de caso possibilitou uma análise detalhada e contextualizada dos processos de trabalho da SANEAGO. A pesquisa-ação foi adotada como principal estratégia por considerar que a implementação dos processos BIM foi influenciada pelo contexto específico de cada local. Esse método permitiu investigar, aplicar e desenvolver ações ao longo do progresso da pesquisa.

No ano de 2021, a SANEAGO contratou uma consultoria cujo objetivo principal foi o de elaborar um relatório diagnóstico de processos, políticas e tecnologias para Implantação da metodologia BIM.

O relatório foi elaborado com base em uma série de entrevistas envolvendo cerca de 40 pessoas de áreas variadas da empresa, tais como: projetos, orçamentos, obras, operação dos sistemas e SIG (Sistemas de Informações Geográficas) e na análise dos documentos dos fluxos de trabalho e documentos da empresa na época.

Após a realização das entrevistas, elencaram-se as principais expectativas/desafios dos entrevistados com a implantação do BIM:

- Melhor integração e compatibilização entre as disciplinas;
- Maior confiabilidade dos projetos e orçamentos para a licitação e execução das obras;
- Melhor capacidade de desempenho dos computadores *desktop/notebooks*;
- Gestão de arquivos e documentação de projeto centralizada, acessível e colaborativa; e
- Necessidade de capacitação em BIM específica para cada perfil de usuário.

Com base no diagnóstico realizado e na necessidade da SUESP aumentar a qualidade e quantidade dos projetos para atender aos contratos firmados entre a SANEAGO e os municípios, iniciou-se o processo de reestruturação organizacional, impactando também na maturidade BIM da companhia.

Neste contexto, a padronização foi identificada como crucial para o sucesso da implementação do BIM, sendo estabelecida desde a fase pré-BIM.

Foram propostas algumas vertentes de trabalho, que ainda estão em andamento em 2024, para garantir avanços em relação à estrutura empresarial, especificamente da SUESP, de modo a promover a melhoria da qualidade dos projetos, bem como, avançar na maturidade BIM da companhia. Para cada frente de trabalho foi desenvolvida uma metodologia específica. As principais frentes de ação foram:

1. Ambiente Comum de Dados (CDE):

Com base na ISO 19.650, realizaram-se testes com o Autodesk Docs para estruturar um repositório digital capaz de centralizar e organizar informações de projetos.

Porém, devido à complexidade do sistema para a realidade da empresa, necessitou-se de uma personalização da ferramenta. A companhia atendia duzentas e vinte e seis cidades, das quais sessenta e uma possuíam metas anuais de expansão, com um portfólio de projetos de mais de dez anos. Essas demandas incluíam desde escritórios administrativos até grandes infraestruturas, como barragens. Para organizar esse processo, cada meta de expansão recebeu um código de identificação individual, resultando em cento e três projetos de design em andamento, cento e setenta e seis futuros e oitenta estudos de concepção.

Inicialmente, o uso convencional do Autodesk Docs exigiria a criação de trezentos e sessenta ambientes distintos

de projeto, o que seria inviável. Para solucionar esse desafio, personalizou-se a ferramenta, criando um ambiente para cada um dos quadrantes definidos pela ISO 19650-1, facilitando a gestão dos projetos. A Tabela 1 resume esta personalização.

Tabela 1. Comparativo do uso convencional e da personalização do CDE no Autodesk Docs.

Uso convencional do Autodesk Docs	Personalização do Autodesk Docs pela SUESP
Cada objeto a ser projetado é um ambiente de projeto diferente	Cada quadrante do CDE é um ambiente de projeto diferente
Cada quadrante do CDE é uma pasta de arquivo	Cada objeto a ser projetado é uma pasta de arquivo

Fonte: Autor.

O CDE da SUESP foi estruturado em quatro ambientes principais, inspirado nas etapas sugeridas pela ISO 19650-1, com algumas modificações:

- Projetos em Desenvolvimento: Espaço onde as empresas contratadas compartilhavam e revisavam os projetos em prol da conclusão dos objetos do ID, utilizando ferramentas de versionamento e anotação do Autodesk Docs.;
- Carteira de Projetos: Após a finalização dos projetos, a documentação era transferida para este ambiente, iniciando a etapa de orçamento e instrução de licitação.;
- Gestão de Obras: Armazenava documentos gerados durante a execução das obras, como projetos executivos e *as built*s; e
- Cadastro Técnico: Destinado ao armazenamento de documentação cadastral que seria migrada para o ambiente GIS.

Além desses, existiam dois ambientes auxiliares:

- Topografia: Armazenava e compartilhava levantamentos topográficos, permitindo reutilização por cidade e consolidando uma base topográfica para o estado; e
- BIM e Padronização: Funcionava como uma "caixa de ferramentas" para projetistas, compartilhando documentos técnicos, manuais e tutoriais necessários para o desenvolvimento dos projetos.

2. Fluxos de Trabalho:

Na época do diagnóstico da SUESP, faltavam documentações claras sobre as atividades das equipes que apesar de desempenharem atividades similares, o processo de trabalho não era definido de forma institucionalizada.

Dessa forma foi criado um documento normativo que mapeava as principais atividades de trabalho dentro da SUESP. Com base na produção desse documento normativo, foram identificados modelos de documentos que poderiam ser disponibilizados para as equipes para padronizar o processo de trabalho. O fluxo de trabalho e os modelos de documentos foram disponibilizados no CDE, com acesso para as equipes de projeto.

3. Manual de Projetos:

O manual de projetos da Saneago era o documento que norteava as análises e a elaboração dos projetos na companhia. Antes havia um único volume abrangendo todas as disciplinas. Depois, o manual foi dividido em grupos correspondentes a cada área de projeto, como hidráulica, elétrica e estrutura.

Cada grupo possuía Instruções de Trabalho (IT), permitindo revisões mais frequentes e pontuais. A atualização trouxe maior objetividade nas informações técnicas e preparou a documentação para a gestão em BIM, garantindo que todos os projetos seguissem premissas consistentes e coerentes. Além disso, foi incluído o módulo específico de projetos em BIM. As atualizações seguiram critérios técnicos de objetividade e alinhamento com os softwares utilizados pela companhia.

Projetos Típicos e Especificações Técnicas Normalizadas:

Para promover a implantação do BIM foi importante a companhia ter definido seus padrões, principalmente dentro do setor de projetos. Por se tratar de uma companhia de saneamento que executava atividades especializadas, a padronização garantiria agilidade nos processos, reduziria retrabalho, incorporaria nos seus processos as melhorias contínuas observadas ao longo da operação do sistema e traria uma visibilidade para a empresa.

Realizou-se um levantamento das principais estruturas e especificações técnicas que se repetiam ao longo dos projetos. Os projetos padrão foram contratados e as especificações técnicas foram normatizadas. Para cada especificação técnica foi criada uma Especificação Técnica Normalizada (EN), de modo que o documento passou a ter código, número de revisão e possibilidade de atualização sempre que necessário.

A combinação de técnicas qualitativas, alinhada a uma abordagem prática por meio da pesquisa-ação, possibilitou contextualizar e mostrar como foi diagnosticado o momento atual da empresa e como foi realizada a intervenção direta nos processos da companhia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diagnóstico

A Tabela 2 apresenta a síntese das percepções e visões dos participantes do mapeamento do diagnóstico, considerando as principais vertentes do BIM: pessoas, políticas, processos e tecnologias e está mostrada no item referente aos resultados deste trabalho.

Tabela 2- Percepções e Visões

Pessoas	Conhecimentos sobre BIM em nível introdutório por parte de todos os participantes da entrevista.
	Percepção de que com a implantação da metodologia poderia haver ganhos de produtividade, redução de retrabalhos e custos, melhor definição dos fluxos de trabalho e melhor integração e comunicação entre as unidades de projeto.
	Os entrevistados acreditavam que a resistência não seria fator relevante durante a implantação BIM.
Políticas	A SANEAGO estava desenvolvendo um texto preliminar com diretrizes e recomendações para compor o Termo de Referência para a contratação de projetos em BIM, porém não havia instruções normativas institucionais para analisar e validar o material recebido.
	Apesar da SANEAGO dispor de Normas Técnicas e Manuais Institucionais, eles não eram tão utilizados pelas equipes de projeto, fazendo com que cada equipe, criasse sua própria estruturação e padronização de documentos.
	Não havia, por parte das equipes de projeto analisadas, estratégia de disseminação e retenção do conhecimento, sendo muitas vezes feito de forma precária, com base no uso da memória das pessoas envolvidas na atividade. Tal ação refletia na perda de informações relevantes à gestão da SANEAGO, impactando diretamente na tomada de decisões.
	Mesmo que algumas equipes tivessem relatado possuir um fluxo de trabalho definido, percebeu-se que a maioria das pessoas entrevistas acreditavam que o BIM podia auxiliar na identificação e definição dos atores e suas atribuições, facilitando o mapeamento do fluxo de colaboração entre as equipes e entre as gerências da SANEAGO.
	Um ponto em destaque é a visibilidade de que obter melhor integração e compatibilização entre as disciplinas era um desejo de todas as áreas entrevistadas. Essa situação indicava não somente a clareza que as equipes tinham de que este é de fato um dos benefícios da implantação BIM, mas também de que era um dos pontos mais sensíveis e objeto frequente de retrabalho na empresa.
	Percebeu-se que existia a necessidade de ter atribuições institucionais e impessoais e fluxos de trabalhos mais bem definidos, dado o relato de que havia várias equipes que desempenhavam papéis similares, dificultando a designação de uma determinada atividade e/ou busca por alguma informação de projeto ou contrato.



Processos	Ainda que de forma geral a SANEAGO contratasse empresas para a elaboração de projetos e construtoras para a execução das obras e dos <i>as-built</i> , havia casos de desenvolvimento de projetos internamente pelas equipes.
	Percebeu-se que era necessário melhorar a rastreabilidade do histórico de alterações e aprovações de projetos, bem como, alterações oriundas de decisões tomadas ao longo de sua execução, assim como informações referentes a todo ciclo de vida do ativo.
Tecnologias	Os computadores desktops e notebooks não atendiam às especificações mínimas do fabricante de software BIM.
	As equipes entrevistadas indicaram desejar a integração entre o BIM e sistemas internos da empresa.
	Havia dificuldades relacionadas à ausência de espaço em rede disponível para os usuários, principalmente das equipes de projeto, dado o tamanho e quantidade dos arquivos.
	A maior parte dos serviços de desenvolvimento necessários na empresa eram executados internamente.
	Toda aquisição de software e hardware era centralizada na unidade de Tecnologia da Informação (T.I), com levantamento de necessidades e quantidades por solicitações da área demandante.

Fonte: SANEAGO e FF Solutions 2019.

A partir da resposta dos questionários foi elaborada uma matriz de maturidade BIM, considerando os usos pretendidos com a implantação, o estágio atual e o pretendido de maturidade em relação à metodologia BIM, que estão mostrados nos resultados nas Figuras 02, 03 e 04.

Os vértices do gráfico hexagonal representam os usos BIM pretendidos pela organização, já o gráfico em barra horizontal representa o status atual, da época da elaboração do diagnóstico, e o status desejado a partir dos usos pretendidos com o BIM, ambos pontuados de zero a cinco.

A Figura 1 apresenta a avaliação do diagnóstico em relação as políticas e processos, os vértices do hexágono representam os usos do BIM pretendidos para essa temática: Termo de Referência BIM, Plano de Execução BIM, padronização e estruturação de modelos, interoperabilidade, controle de qualidade BIM e ambiente comum de dados (CDE) e o gráfico da esquerda representa a nota atribuída para a média atual em relação ao desejado. Nesse cenário, para o eixo de políticas e processos a nota atribuída era de zero, ou seja, ainda não havia documentações relacionadas ao BIM.

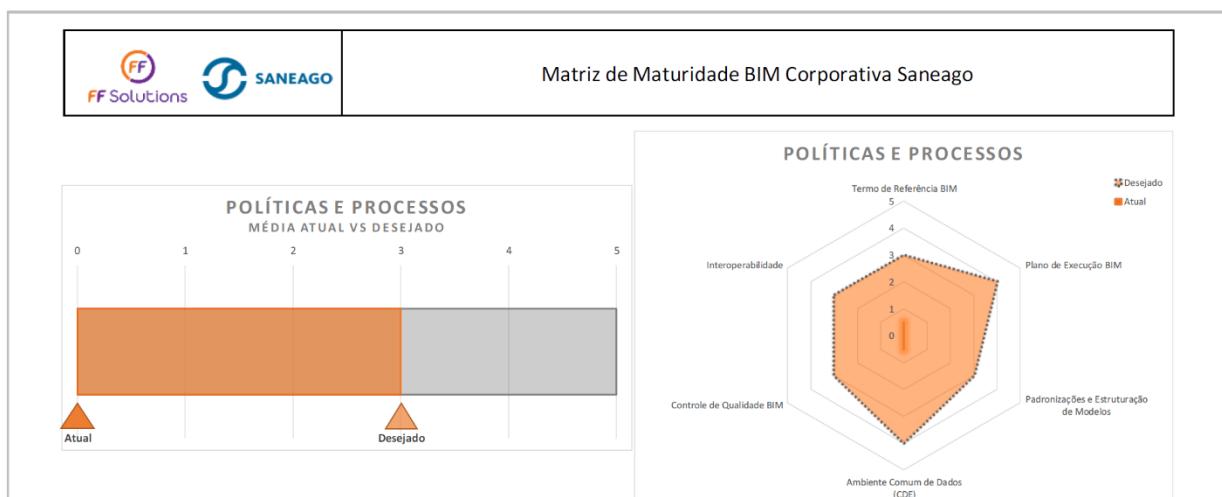


Figura 1. Matriz de maturidade BIM corporativa na SANEAGO - políticas e processos. Fonte: SANEAGO e FF Solutions (2019).

A Figura 2 apresenta a avaliação do diagnóstico em relação ao eixo de organização e stakeholders. Neste contexto, os usos do BIM pretendidos estavam relacionados a: núcleo BIM, colaboração, definição de papéis e



responsabilidades, capacitação e comunicação e disseminação do conhecimento. Na época a nota atribuída foi de 1,5, pois havia um núcleo na SUESP com foco na implantação BIM e a companhia já havia promovido treinamentos BIM para o núcleo.

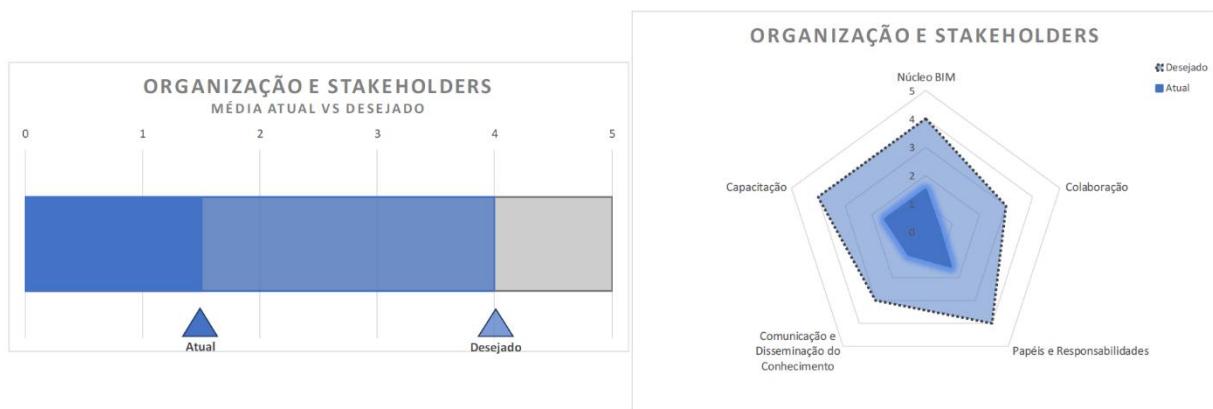


Figura 2. Matriz de maturidade BIM corporativa na SANEAGO - organização e stakeholders. Fonte: SANEAGO e FF Solutions (2019).

A Figura 3 apresenta a avaliação do diagnóstico em relação ao eixo de tecnologia. Para este eixo, os usos do BIM elencados, estavam relacionados a: softwares BIM, hardware, segurança da informação, gestão de tecnologia da informação (TI) e infraestrutura de TI. Foi atribuída a nota um, pois a SUESP e demais unidades que trabalhavam com softwares de engenharia, já utilizam softwares da empresa Autodesk, considera como softwares BIM, além disso a presença de uma área de T.I que era responsável por realizar a gestão da informação, segurança e infraestrutura tecnológica da empresa.

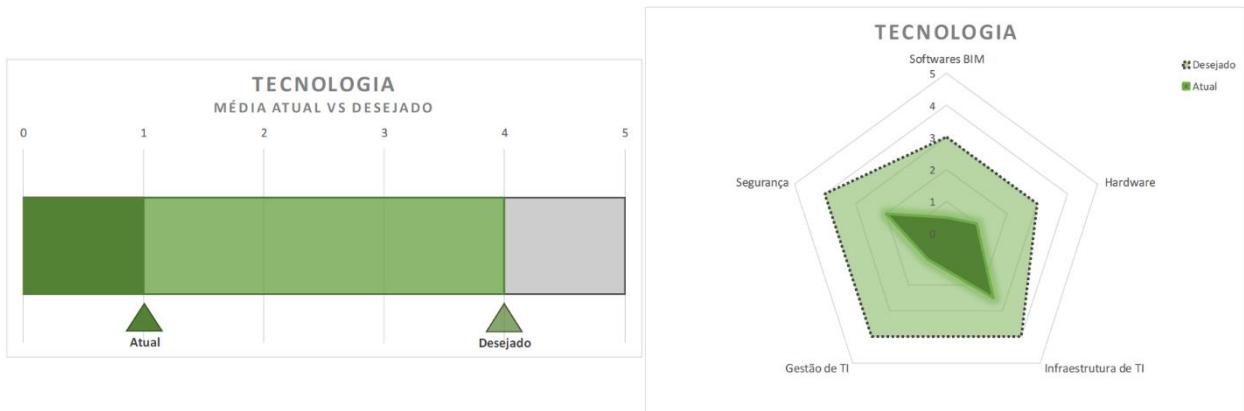


Figura 3. Matriz de maturidade BIM corporativa na SANEAGO - tecnologia. Fonte: SANEAGO e FF Solutions (2019).

Ambiente comum de dados

A Figura 4 apresenta a estrutura do CDE implantada.

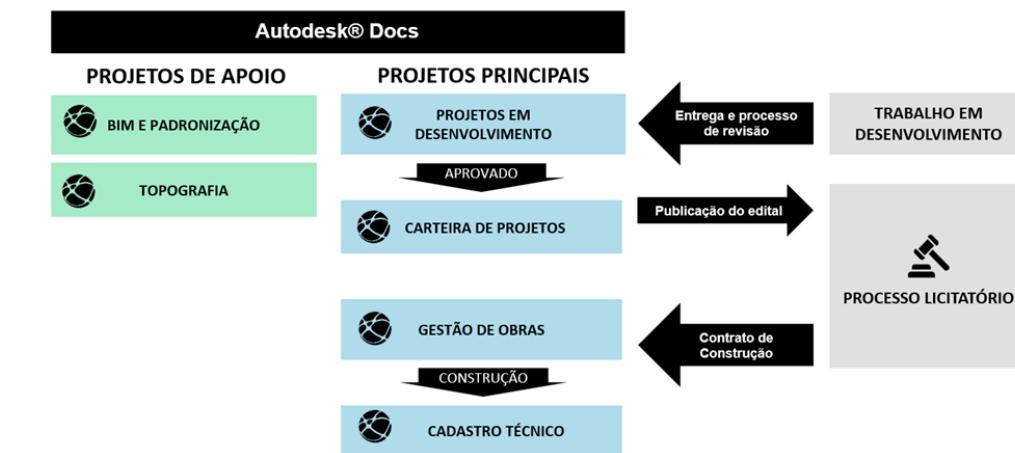


Figura 4. Estrutura do CDE implantada. Fonte: SANEAGO, adaptado pelo autor (2023).

Essa figura representa o fluxo do ciclo de vida de um objeto desde a elaboração até a conclusão da obra e disponibilização para os setores operacionais. Os projetos desenvolvidos pelas empresas contratadas eram disponibilizados no ambiente ‘Projetos em desenvolvimento’ e iniciava-se a etapa de análise e adequações conforme solicitado pelas equipes de projeto.

Uma vez liberado esse projeto, o mesmo era disponibilizado pelas equipes de projeto no ambiente ‘Carteira de Projetos’ e iniciava-se a instrução do processo licitatório. Após a licitação, o referido projeto era inserido no ambiente de ‘Gestão de obras’, local onde era desenvolvido o projeto executivo e demais adequações por parte da empresa executora.

Concluída a obra, o “as built” era disponibilizado no ambiente de ‘Cadastro Técnico’ no qual as unidades que operavam o sistema passavam a ter acesso à documentação do que de fato foi executado.

Os ambientes ‘BIM e Padronização’ e ‘Topografia’ serviam de suporte com documentações: padrão, templates, manuais, entre outros para apoio das equipes de projeto para o desenvolvimento das atividades de análise e elaboração desses projetos.

Fluxos de trabalho

A Figura 5 e a Figura 6 trazem recortes do documento normativo que descreve os fluxos de trabalho na SUESP.



Instrução de Trabalho

PROCEDIMENTOS PARA FLUXOS DE TRABALHO | 01.01. FLUXOS DE TRABALHO NA SUESP

Título PROCEDIMENTOS PARA FLUXOS DE TRABALHO | 01.01. FLUXOS DE TRABALHO NA SUESP

Objetivo ESTABELECER OS FLUXOS DE TRABALHO

Aplicação SUESP

DIRETORIA DE EXPANSÃO (DIEXP)
SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PROJETOS (SUESP)

01. PROCEDIMENTOS PARA FLUXOS DE TRABALHO

01.01. FLUXOS DE TRABALHO NA SUESP

Sumário

1 – Apresentação.....	1
2 – Integrantes do projeto.....	2
3 – MACROFLUXO.....	2
4 – Processo de orçamento E EVENTOGRAMA.....	3
5 – PROCESSOS DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA.....	4
6 – ETAPA DE SOLICITAÇÃO DE SERVIÇOS.....	5
6.1 – Desenvolvimento das atividades da E-GCP.....	6
7 – Análise de Projetos Contratados.....	6
7.1 – Etapa de Planejamento.....	7
7.2 – Etapa de Topografia.....	7
7.3 – Etapa de Investigação Geotécnica.....	8
7.4 – Etapa de Projeto Hidráulico.....	8
7.5 – Etapa de Projetos Complementares.....	8
7.6 – Ciclo de Entregas e Revisões.....	9
7.7 – Etapa de Anteprojeto.....	10
7.8 – Fluxograma Geral.....	10
8 – Controle de Revisões.....	11
9 – Anexos.....	11
ANEXO I – MACROFLUXO.....	13
ANEXO II – ANÁLISE DE PROJETOS FLUXOGRAMAS.....	14

Conteúdo acessado por LAMARA BRENDA DE BARCELOS GOMES em 30/07/2024 10:44:11

Este documento foi assinado digitalmente por BRUNO BARBOSA CAZORLA

ID GED: 42/2024	Cópia não controlada quando impresso
Código IT00.0717	Revisão 04
	Data 29/07/2024
	UO Responsável SUESP
	Página 1 de 15

Documento assinado digitalmente no Docflow. Verificação em: <https://www.saneago.com.br/docflow/digitalSignChecker.jsf>. Utilize o código: SM90-5B4X-PBOF-AIA3

Página 1 de 15

Figura 5. Documento normativo de fluxos de trabalho na SUESP. Fonte: SANEAGO, adaptado pelo autor (2023).

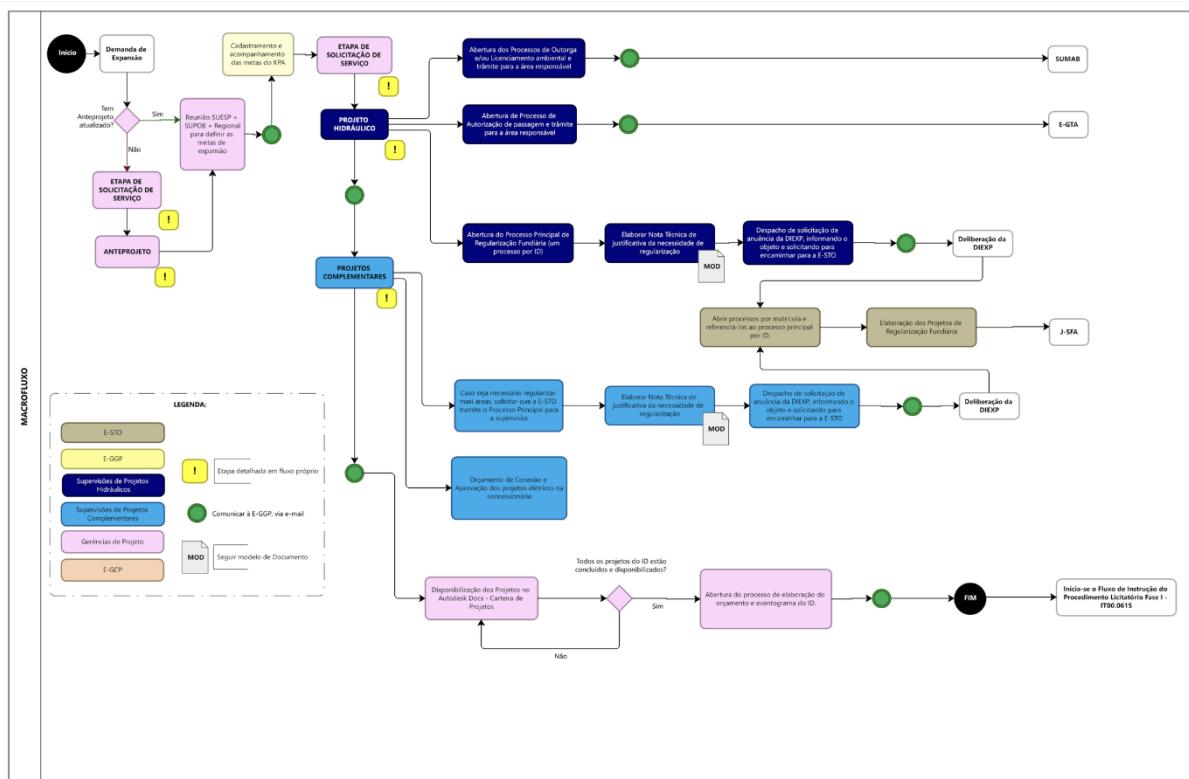


Figura 6. Macrofluxo elaborado na Instrução Normativa com a indicação de documentos padronizados.
Fonte: SANEAGO, adaptado pelo autor (2023).

A organização dos fluxos de trabalho como um documento normativo, permitiam revisões e a consequentemente melhoria contínua dos processos de trabalho, uma vez que se tornou possível rastrear as atividades.

Manual de Projetos da Saneago

O Manual de projetos passou a ser um documento normatizado da companhia, de modo que, cada módulo é um documento normativo, denominado de Instrução de Trabalho, com identificação, numeração e versionamento. Dessa forma, cada módulo pode ser atualizado individualmente na medida que as equipes técnicas necessitam de atualizar a informação. A Figura 7 apresenta um resumo da organização do manual de projetos.



33º CONGRESSO DA ABES

Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

FITABES 2025

Feira Internacional de Tecnologias de Saneamento Ambiental



- 01. Introdução
- 02. Projeto BIM
- 03. Topografia
- 04. Projeto Hidráulico de SAA
- 05. Projeto Hidráulico de SES
- 06. Estudos Especiais
- 07. Unidades Especiais
- 08. Projeto Mecânico
- 09. Projeto Arquitetônico e de Instalações Prediais
- 10. Projeto de Terraplenagem
- 11. Projeto Geotécnico
- 12. Projeto Elétrico e de Automação
- 13. Projeto Estrutural, de Fundação e Contenção
- 100. Apêndices

GRUPOS
Cada grupo é uma disciplina

ITO0.0700 - 01.01 - Apresentação do Manual.pdf

ITO0.0701 - 01.02 - Diretrizes Gerais.pdf

ITO0.0702 - 01.03 - Formatação dos Documentos.pdf

ITO0.0703 - 01.04 - Planejamento e Gestão.pdf

ITO0.0704 - 01.05 - Anteprojeto.pdf

ITO0.0705 - 01.06 - Projeto Básico.pdf

ITO0.0706 - 01.07 - Projeto Executivo.pdf

MÓDULOS
Cada módulo é uma IT

Figura 7. Organização do manual de projetos da SANEAGO. Fonte: SANEAGO, adaptado pelo autor (2023).

Foi elaborado um módulo específico para Projetos em BIM, que apresentava o que se esperava das entregas em BIM, considerando o nível de maturidade em que a empresa se encontrava. Continha quadros com os Níveis de Desenvolvimento (ND) e Níveis de Informação (NI) para cada tipologia de projeto de saneamento, como unidades lineares e localizadas, separadas por disciplinas como estrutural, elétrico, hidráulico e terraplenagem. Os softwares utilizados eram da AEC Collection, que a SANEAGO possuía licenças desde 2018.

Após a criação do módulo de projetos em BIM, todas as licitações de elaboração de projeto solicitaram que os projetos fossem elaborados conforme a metodologia.

Projetos Típicos e Especificações Técnicas Normalizadas

Até o momento, elaboraram-se oitenta projetos típicos e dezesseis Especificações Técnicas normalizadas. Os projetos típicos foram elaborados conforme a metodologia BIM.

Todas as documentações produzidas foram disponibilizadas no ambiente ‘BIM e Padronização’ tanto para a equipe de projetos da SUESP quanto para as empresas contratadas para a elaboração de projetos, que prioritariamente, deveriam utilizar a documentação fornecida pela companhia em seus projetos, quando aplicável.

A Figura 8 apresenta uma Especificação Técnica normalizada para Estações de Tratamento de Água. De modo que, para a realização de projetos que necessitam da aquisição deste equipamento, a adoção preferencialmente é pela especificação padrão fornecida pela empresa.



SANEAGO Especificação Normalizada

Especificação Técnica Normalizada - ETA-PF Ciclo Completo

Titular Especificação Técnica Normalizada - ETA-PF Ciclo Completo

Objetivo Estabelecer as condições particulares mínimas para o fornecimento de ETA-PF a ser instalada nos Sistemas de Abastecimento de Água e Sistemas de Esgotamento Sanitário da SANEAGO.

Aplicação SANEAGO

DIRETORIA DE EXPANSÃO (DIEXP)
SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PROJETOS (SUESP)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS SUESP

Especificação Técnica Normalizada – ETA-PF Ciclo Completo em Aço Carbono

SUMÁRIO

<u>1 - Escopo de Fornecimento.....</u>	3
<u>2 - Condições Gerais.....</u>	4
<u>3 - Referências Normativas.....</u>	4
<u>4 - Tipo do tratamento.....</u>	5
4.1 - Produtos Químicos.....	7
4.2 - Material Filtrante.....	7
<u>5 - Qualidade da Água tratada.....</u>	7
<u>6 - Projeto.....</u>	8
<u>7 - Especificações do sistema de Automação.....</u>	9
7.1 - ETA – Geral.....	11
7.2 - Calha Parshall.....	11
7.3 - Floculação.....	11
7.4 - Decantação (ou floculação).....	11
7.5 - Filtração.....	11
7.6 - Tanque de contato.....	12
7.7 - Dosagens de produtos químicos.....	12
7.8 - Medição de Vazão.....	12
7.9 - Especificação de equipamentos para automação.....	12
7.9.1 - Analisador de pH.....	13
7.9.2 - Analisador de turbidez de faixa baixa.....	13
7.9.3 - Analisador de turbidez de faixa alta.....	14
7.9.4 - Analisador “multiparâmetro” para pH, cloro livre e flúor composto.....	15
7.9.5 - Macromedidores de vazão.....	16
7.9.6 - Sensor de nível ultrassônico.....	16
7.9.7 - CLP.....	16
7.9.8 - Unidade Remota.....	16

ID GED: 15/2024 | Código EN00.0725 | Revisão 01 | Data 07/06/2024 | UO Responsável SUESP | Cópia não controlada quando impresso | Página 1 de 20

Figura 8. Especificação Técnica Normalizada – Estação de Tratamento de Água pré-fabricada. Fonte: SANEAGO, adaptado pelo autor (2023).

A Figura 9 apresenta um exemplo de projeto padrão para ventosa, elaborado em BIM, parametrizado a partir do diâmetro da ventosa e o da tubulação. Dessa forma, os projetos que necessitam de ventosas, preferencialmente deveriam adotar os padrões já elaborados e fornecidos pela companhia.

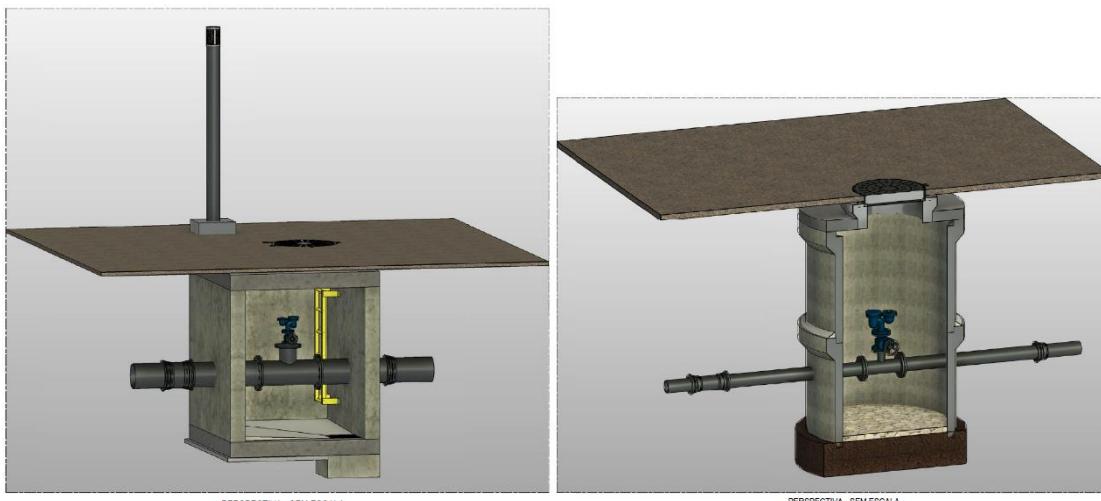


Figura 9. Projetos Típicos de ventosas. Fonte: SANEAGO, adaptado pelo Autor (2023).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A implantação do BIM na SANEAGO está em seus primeiros passos, mas já demonstrou avanços significativos, com ações estruturais que alicerçam a transição para essa nova metodologia. A centralização das informações no Ambiente Comum de Dados (CDE), a criação de fluxos de trabalho padronizados, e a revisão do Manual de Estudos e Projetos são exemplos claros de como a empresa está se preparando para integrar o BIM de forma eficiente. O CDE, com sua organização adaptada à realidade da companhia, tem promovido a colaboração entre as áreas e otimizado a gestão de documentos, o que já tem um impacto positivo na comunicação e na redução de retrabalhos.

A padronização de projetos típicos e especificações técnicas também tem sido uma iniciativa importante, proporcionando maior consistência e agilidade na execução dos projetos. A SANEAGO está avançando para garantir a entrega de projetos mais confiáveis e alinhados com os melhores padrões de qualidade, além de criar um ambiente digital que facilita o acesso e o gerenciamento das informações ao longo de todo o ciclo de vida dos projetos.

Ainda que esteja no estágio inicial de maturidade BIM, os resultados observados até o momento demonstram que a empresa está no caminho certo, superando os desafios iniciais e estabelecendo as bases para o futuro. As frentes de trabalho identificadas e os processos em andamento são fundamentais para garantir o avanço gradual da maturidade BIM, com o objetivo de transformar a gestão de projetos e a execução de obras no setor de saneamento.

O sucesso desta transição dependerá da continuidade e da expansão dessas iniciativas, especialmente na capacitação das equipes e na evolução das tecnologias utilizadas. A experiência da SANEAGO oferece valiosos insights para outras empresas do setor público que buscam adotar o BIM, e reforça a importância da implementação gradual e estruturada dessa metodologia. À medida que a SANEAGO avança em sua jornada de digitalização, espera-se que os resultados positivos se amplifiquem, impactando de forma decisiva a qualidade e a eficiência dos serviços prestados à população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial). *A implantação de processos BIM: coletânea guias BIM ABDI-MDIC*. Brasília, v. 6. p.22 . 2017

BECERICK-GERBER, B.; GERBER, D.; KU, K.; PATIL, Y. Evaluation of the impact of building information modeling on sustainable design and construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 137, n. 11, p. 968-979, 2011.

BRASIL. Decreto federal 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 de Building Information Modelling. *ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental*

BRASIL. Decreto federal nº 10.306 de 02 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras ou serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal.

BRASIL. Decreto federal nº 11.888 de 22 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling no Brasil – Estratégia BIM BR e institui o Comitê Gestor da Estratégia de Building Information Modelling – BIM BR.

BRYDE, J.D.; BROQUETAS, M.; VOLM, M.J. The project benefits of building information modelling (BIM). *International Journal of Project Management*, v. 31, n. 7, p. 971-980, 2013.

CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção). *Fundamentos BIM – Parte 1: Implementação do BIM para construtoras e incorporadoras*. Brasília, 124 p. 2016.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. *BIM Handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*. 2nd ed. Hoboken: Wiley, 2011.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 19650: Parte 01. Organization and digitalization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling. Genebra: ISO, 2018.

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

SMITH, D.K. Building information modeling: A strategic implementation guide for architects, engineers, constructors, and real estate asset managers. Hoboken: Wiley, 2012.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, v. 18, p. 357-375, 2009.