

## COMO VISUALIZAR O CICLO DE VIDA COMPLETO DE UM EMPREENDIMENTO, NA PRÁTICA E EM TEMPO REAL, COM O APOIO DA METODOLOGIA BIM

**Maria Gabriela de Barros Santos Nogueira<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Fundação Armando Alvares Penteado (FAAP), Pós-graduada em Excelência Construtiva e Anomalias pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e Pós-graduada em Implantação de sistema BIM pela Faculdade Unyleya; Coordenadora Técnica BIM de Obras Localizadas da empresa FF Solutions – São Paulo (SP), Brasil.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua/Piraçununga, 1200, apartamento 73 – Vila Bertioga – São Paulo – São Paulo – CEP: 03187-010 – Brasil – Tel: +55 (11) 95485-7194 – e-mail: [mgabibsn@hotmail.com](mailto:mgabibsn@hotmail.com).

### RESUMO

Com o aprimoramento do Programa BIM Sabesp, cada vez mais mostrou-se necessário entender como seria possível visualizar o ciclo de vida completo de um empreendimento, levando-se em conta não apenas o desenvolvimento de um modelo digital 3D, que é normalmente a primeira etapa quando se fala em BIM, mas também entender como é possível ver na prática (em tempo real), a aplicação de informações nesse modelo, como também cadastrar informações necessárias para geração de fichas técnicas e realizar validação do processo de imobilização no SAP.

Para se mostrar de forma real estas aplicações, foi desenvolvido o Projeto Piloto de aplicação da metodologia BIM em ciclo de vida completo da Estação Elevatória de Água Bruta Guaratuba, um projeto conjunto do consórcio IntegraBIM Sabesp e do Departamento De Engenharia Da Manutenção Sabesp – MME.

Este trabalho tem como objetivo descrever como este piloto foi desenvolvido, quais foram os resultados obtidos e os resultados obtidos numa implantação de BIM, voltada para a modelagem de um empreendimento ao longo de todo seu ciclo de vida.

**PALAVRAS-CHAVE:** implementação BIM, ciclo de vida do empreendimento, imobilização de ativos.

### INTRODUÇÃO

A implantação do BIM (Modelagem da Informação da Construção) passou por importantes avanços ao longo dos anos de 2022/23, visando o uso da metodologia de forma corporativa, tendo como proposta aperfeiçoar os processos de gestão e operação de ativos da Sabesp.

Com a intensificação do Programa BIM, lançado em abril de 2022, com apoio do Consórcio IntegraBIM, parceiro contratado pela TED para conduzir a adoção da metodologia em toda companhia, foram implementadas diversas ações para fomentar o uso do BIM, com o fim de garantir melhores resultados empresariais.

A fundamentação para a aplicação do *Building Information Modeling* (BIM) na indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) deriva da importância crescente da parametrização, interoperabilidade e da colaboração entre os profissionais destas áreas (ANDRADE e RUSCHEL, 2009)<sup>1</sup>.

O que facilitará a aceitação do BIM no mercado brasileiro é a evolução das tecnologias de modelagem que considerem a parametrização e interoperabilidade. Outro ponto essencial para a mudança no setor da AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção), é a forma dos profissionais lidarem com as mudanças e novas tecnologias, pois a colaboração entre os setores não é tão bem-sucedida, quando comparado a outros setores da indústria (EASTMAN, et al., 2013)<sup>2</sup>.

Torna-se importante entender outros conceitos: o que é um projeto piloto, no que consiste o ciclo de vida BIM e o ciclo de vida do ativo.

Segundo a Universidade Federal de Pernambuco<sup>3</sup>: “Um projeto piloto é um esforço temporário empreendido para testar a viabilidade de uma exclusiva solução de sistema apresentada. Temporário significa que o projeto tem uma data de encerramento; exclusivo significa que o resultado final do projeto é diferente dos resultados de outras

*soluções de sistema sugeridas. É onde você experimenta suas novas ideias. No contexto de implementação de processo e de ferramentas, significa experimentar novos processos e novas ferramentas. Subentende-se, com isso, que é possível incluir recursos adicionais, utilizar pessoas chave e ajustar o orçamento e os planos apropriadamente. Também subentende-se maior cautela no monitoramento do projeto, porque é com base na avaliação e no aprendizado do projeto piloto que o novo processo e as novas ferramentas começarão a ser utilizados em projetos reais.”*

O Ciclo de Vida BIM é o período correspondente às fases de um empreendimento. É dividido em: Programa de Necessidades, Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico, Estudo Preliminar, Análises, Projeto Executivo, Planejamento 4D, Orçamento 5D, Fabricação, Logística e Construção, Manutenção e Operação e Renovação. Importante enfatizar que no BIM há diversas ferramentas e procedimentos durante seu processo.

Ciclo de Vida do Ativo corresponde à referência de todas as fases do empreendimento (ativo), constituindo-se em uma forma de definir as mudanças na utilização, desvalorização, custo e avaliação do empreendimento.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é o de se compreender a melhor forma de se desenvolver um modelo BIM que consiga abranger todo o ciclo de vida de um empreendimento, garantindo que, desde sua modelagem até a imobilização de ativos seja possível simular em BIM evitando problemas na obra.

## METODOLOGIA UTILIZADA

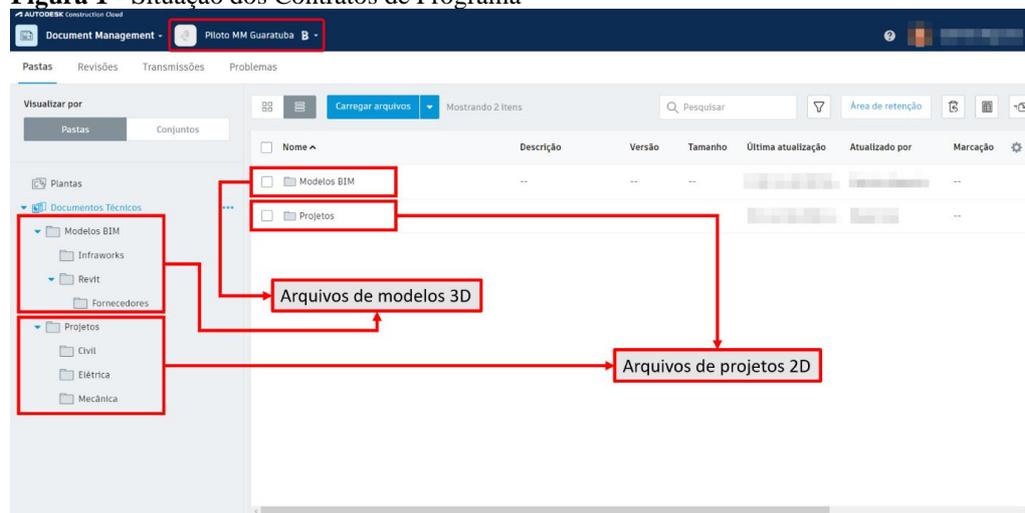
A seguir, são descritas as etapas para o desenvolvimento do piloto, de maneira cronológica e itemizada, visando permitir sua aplicação em outras experiências.

## DEFINIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO AMBIENTE DE COLABORAÇÃO

Para a disponibilização dos dados existentes para o desenvolvimento do piloto, os arquivos foram carregados diretamente no Autodesk® Docs, ferramenta escolhida para viabilizar o modelo 3D elaborado e todas as informações necessárias para desenvolvimento posterior do *As-Built*, sem a necessidade ter o software instalado na máquina.

O Autodesk® Docs, faz parte de um conjunto de soluções da Autodesk® Construction Cloud, que é a plataforma CDE (*Common Data Environment*) da Autodesk®, e tem como função organizar, distribuir e compartilhar arquivos em uma plataforma de forma a conectar-se ao gerenciamento de documentos, para que todos os membros da equipe tenham acesso às informações necessárias no tempo certo.

**Figura 1** - Situação dos Contratos de Programa



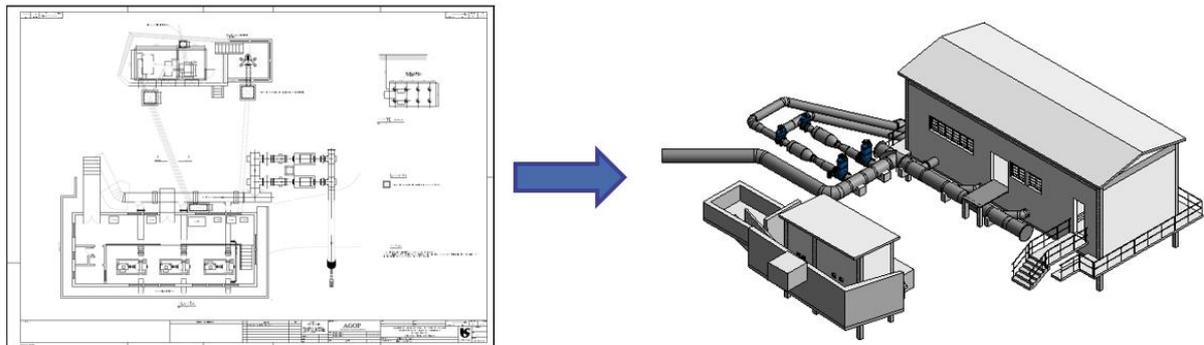
Fonte: O Autor.

## DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM 3D A PARTIR DO PROJETO 2D

Um projeto piloto inicia-se pelo desenvolvimento do projeto em si, com todas as diretrizes e pré-requisitos necessários. Inicialmente, o piloto da EEAB Guaratuba seria todo desenvolvido diretamente em BIM, desde a sua concepção até a imobilização.

Como o projeto já havia sido desenvolvido em 2D, a solução foi transformá-lo em 3D; ou seja, fazer a modelagem com as definições do projeto 2D.

**Figura 2** – Projeto 2D modelado em 3D



Fonte: O Autor.

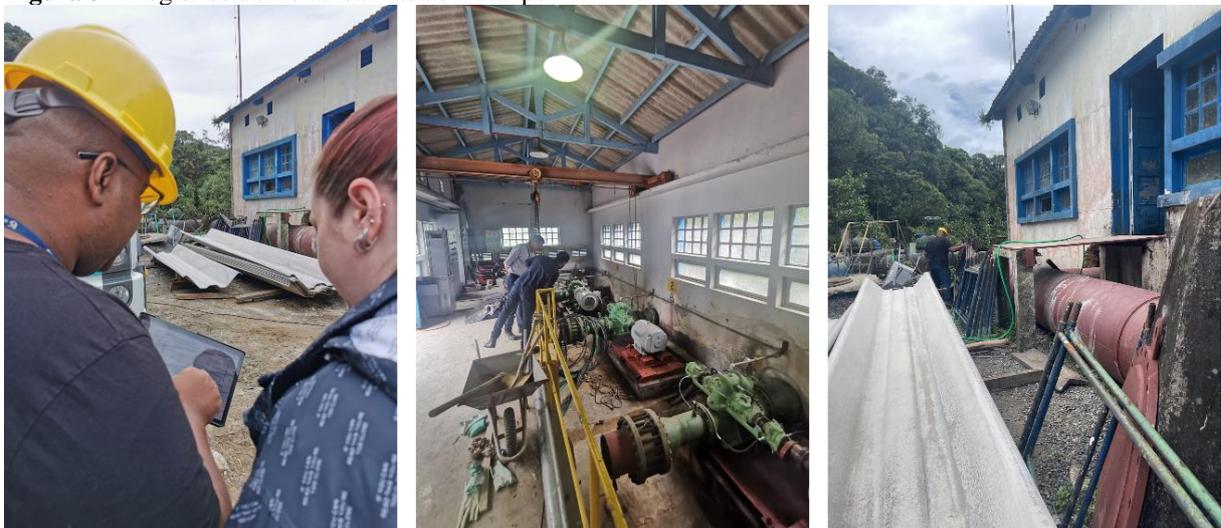
Para esta modelagem foi utilizado o software Autodesk® Revit®, que possibilita a criação (além do 3D) de toda a documentação e a extração de quantidades e faz a integração com o Autodesk® Docs de forma nativa e plena.

## VISITA EM OBRA NA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA GUARATUBA

Devido ao processo de modelagem ter ocorrido após o desenvolvimento do projeto, identificou-se que quando o 3D ficou pronto, a obra encontrava-se quase que finalizada e muitos pontos de projeto haviam sido alterados *in-loco*.

Para que esses pontos fossem levantados de forma precisa, foi realizada uma visita em campo, com o propósito de apoiar e acompanhar o desenvolvimento da obra, utilizando o Autodesk® Docs. Dessa forma, foram feitos registros para o desenvolvimento do *as-built*.

**Figura 3** – Registros da visita realizada em campo



Fonte: O Autor.

Os apontamentos gerados (item a seguir: Apontamentos de não conformidades), serão gerados e direcionados àqueles que precisarem solucionar a questão, caso não estejam em conformidade entre o projeto e o executado.

### **VISUALIZAÇÃO DOS APONTAMENTOS EM CAMPO**

Através do aplicativo ACC da Autodesk®, é possível visualizar todas as informações de projeto carregadas no Autodesk® Docs em campo de modo *off-line*.

Em locais onde não exista a possibilidade de acesso à sinal de telefone ou internet (como é o caso de Guaratuba), será possível baixar o conteúdo antes de ir à campo, acessar na obra, realizar os apontamentos e, ao retornar ao local com sinal, o usuário carregará as informações sem dificuldades.

**Figura 4** – Representação de visualização do modelo em tablet



Fonte: O Autor.

Acessando estas informações de maneira *off-line* através de um dispositivo móvel, o processo de apontamento de não conformidades será facilitado. No processo tradicional, tudo é registrado em papel e demanda que alguém entregue estas informações ao escritório, para que sejam registradas em formato digital.

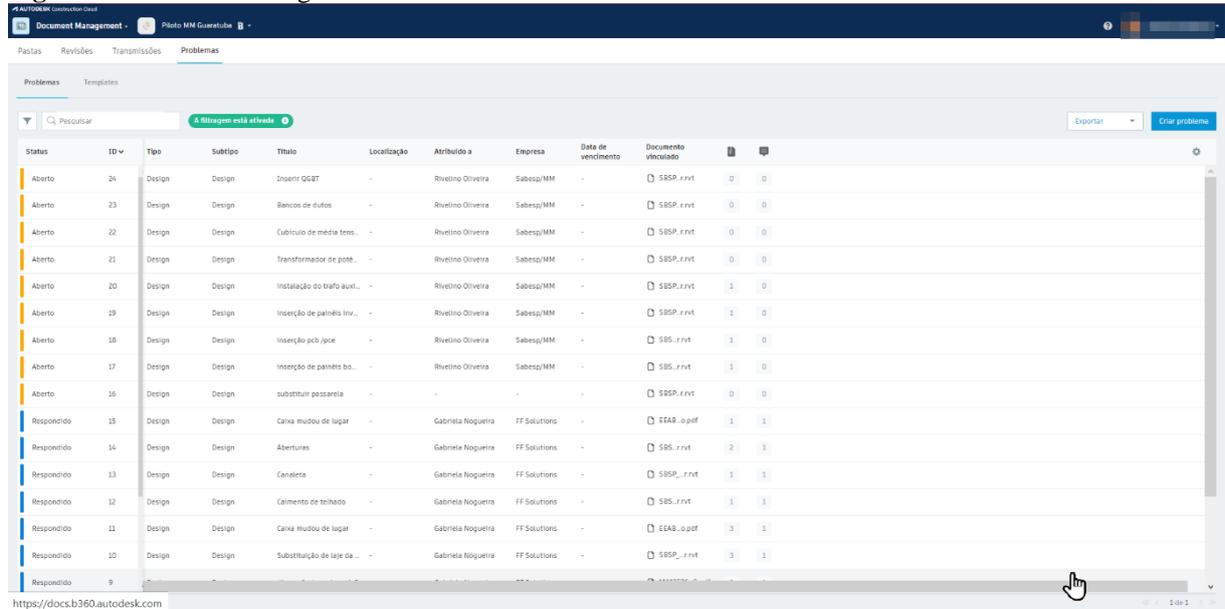
Utilizando a tecnologia do modelo BIM em conjunto com a tecnologia do Autodesk® Docs, este processo torna-se automático.

### **APONTAMENTOS DE NÃO CONFORMIDADES**

As informações obtidas na visita em campo, forneceram subsídios para criação de apontamentos no Autodesk® Construction Cloud necessários para registrar, avaliar e resolver os problemas no projeto que foram resolvidos em campo.

Esse procedimento é chamado de criação de *Issues* ou “problemas”. Neles são registradas as informações que precisam ser alteradas no modelo e atribuir-se um responsável para solucionar aquele problema.

**Figura 5 – Lista de *Issues* geradas**

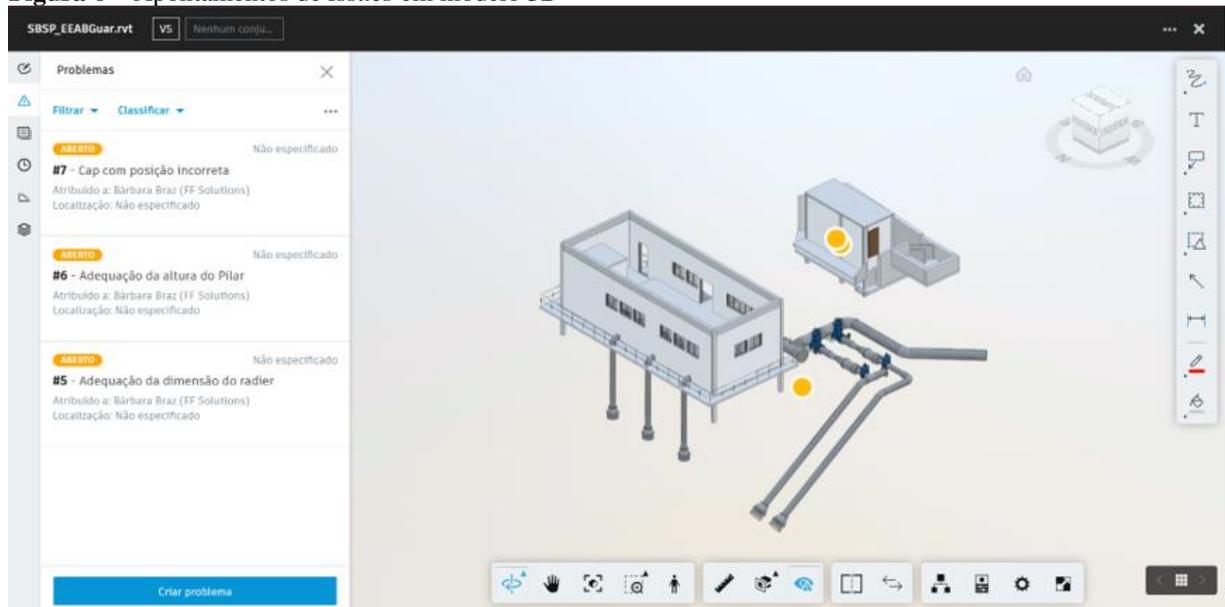


Status	ID	Tipo	Subtipo	Título	Localização	Atribuído a	Empresa	Data de vencimento	Documento vinculado		
Aberto	24	Design	Design	Inserir GGAT	-	Rivelino Oliveira	Sabesp/MM	-	S BSP_r.rvt	0	0
Aberto	23	Design	Design	Bancos de dutos	-	Rivelino Oliveira	Sabesp/MM	-	S BSP_r.rvt	0	0
Aberto	22	Design	Design	Cubículo de média tens.	-	Rivelino Oliveira	Sabesp/MM	-	S BSP_r.rvt	0	0
Aberto	21	Design	Design	Transformador de potê.	-	Rivelino Oliveira	Sabesp/MM	-	S BSP_r.rvt	0	0
Aberto	20	Design	Design	Instalação do trafo aut.	-	Rivelino Oliveira	Sabesp/MM	-	S BSP_r.rvt	1	0
Aberto	19	Design	Design	Inserção de painéis liv.	-	Rivelino Oliveira	Sabesp/MM	-	S BSP_r.rvt	1	0
Aberto	18	Design	Design	Inserção pcb j/pe	-	Rivelino Oliveira	Sabesp/MM	-	S BS_r.rvt	1	0
Aberto	17	Design	Design	Inserção de painéis bo.	-	Rivelino Oliveira	Sabesp/MM	-	S BS_r.rvt	1	0
Aberto	16	Design	Design	substituir passante	-	-	-	-	S BSP_r.rvt	0	0
Respondido	15	Design	Design	Carca mudou de lugar	-	Gabriela Noqueira	FF Solutions	-	EEAB_o.pdf	1	1
Respondido	14	Design	Design	Aberturas	-	Gabriela Noqueira	FF Solutions	-	S BS_r.rvt	2	1
Respondido	13	Design	Design	Canaleta	-	Gabriela Noqueira	FF Solutions	-	S BSP_r.rvt	1	1
Respondido	12	Design	Design	Carmento de telhado	-	Gabriela Noqueira	FF Solutions	-	S BS_r.rvt	1	1
Respondido	11	Design	Design	Carca mudou de lugar	-	Gabriela Noqueira	FF Solutions	-	EEAB_o.pdf	3	1
Respondido	10	Design	Design	Substituição de leje de	-	Gabriela Noqueira	FF Solutions	-	S BSP_r.rvt	3	1
Respondido	9	Design	Design		-						

Fonte: O Autor.

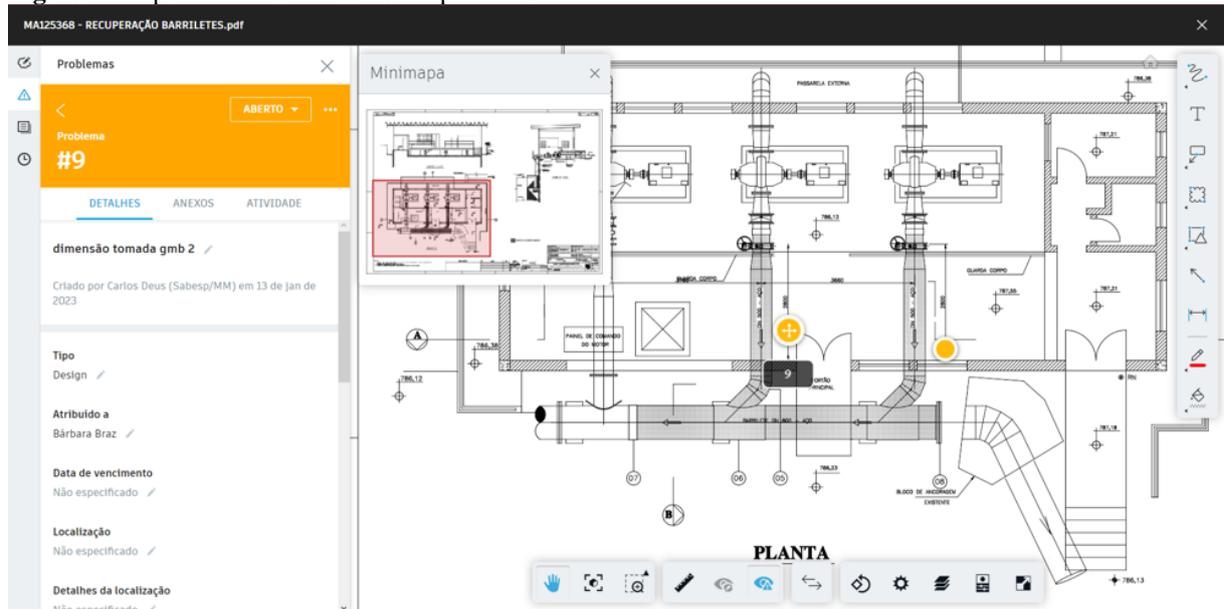
Os “problemas” que precisam ser resolvidos podem ser criados no modelo 3D como no projeto 2D.

**Figura 6 – Apontamentos de *Issues* em modelo 3D**



Fonte: O Autor.

**Figura 7** – Apontamentos de *Issues* em planta 2D



Fonte: O Autor.

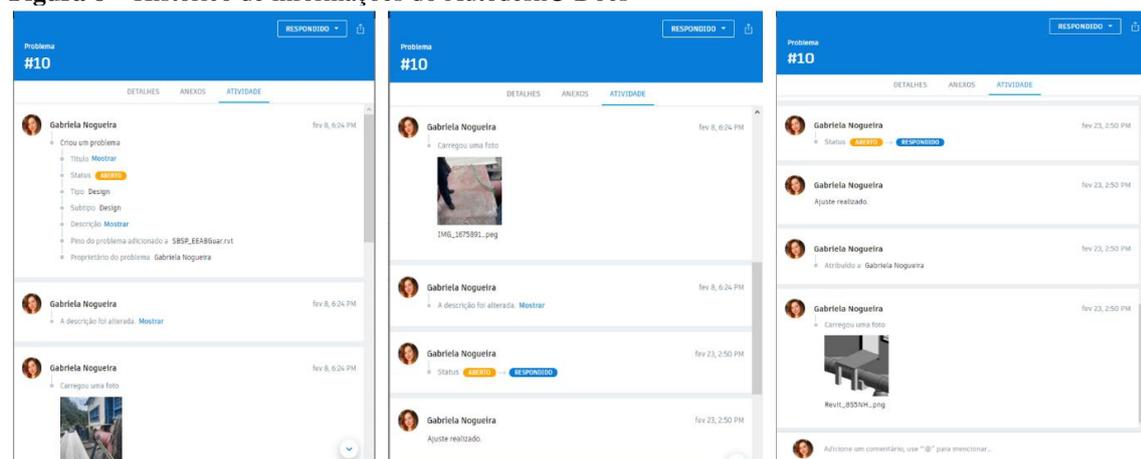
## CONTRIBUIÇÕES NO *AS-BUILT*, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE OBRAS EM BIM

O *As-Built* é muito conhecido entre os profissionais do setor de construção e da área de engenharia. Pode ser traduzido literalmente por “Como Construído”. Trata-se de um projeto com representações técnicas, fazendo constar nele: plantas, cortes, fachadas etc., com todas as alterações e modificações promovidas durante a construção ou reforma de um projeto.

O tema é de enorme importância para diversas áreas da engenharia, incluindo os projetos de saneamento. O registro completo e confiável de todas as modificações que ocorreram ao longo do projeto é imprescindível para que, no futuro, reformas e eventuais manutenções possam ser realizadas sem que se comprometa a qualidade da estrutura construída.

Toda modificação ou qualquer informação alterada ficarão armazenadas de forma permanente na memória do projeto, garantindo assim que a informação esteja registrada apenas na tecnologia. Ao aplicar o procedimento utilizado neste piloto, é possível que estes registros sejam feitos de forma mais rápida e eficaz, garantindo a qualidade das informações.

**Figura 8** – Histórico de informações do Autodesk® Docs



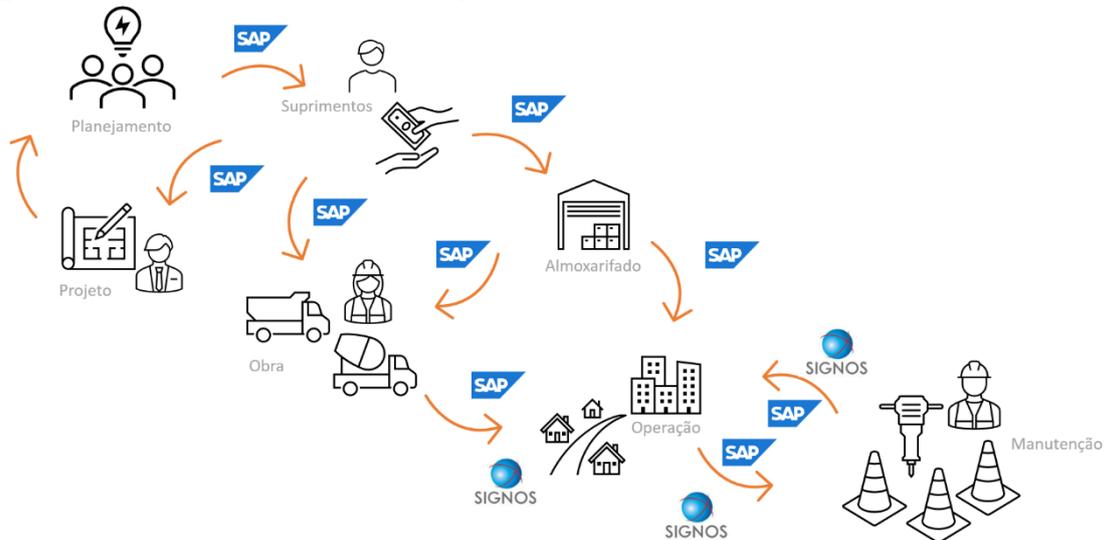
Fonte: O Autor.

## CONTRIBUIÇÕES NA IMOBILIZAÇÃO DE ATIVOS DE OBRAS EM BIM

Ativo imobilizado é o conjunto de bens relacionados com a manutenção da empresa. São bens tangíveis, ou seja, físicos. Esses ativos constituem, geralmente, a parte utilizada para gerar renda para a instituição. O ativo imobilizado serve para garantir que os bens sejam mantidos por uma companhia, para uso da mesma, evitando assim que os equipamentos sejam desperdiçados e utilizados por toda sua vida útil.

Abaixo apresentado um fluxograma do funcionamento da imobilização de ativos na Sabesp.

**Figura 9** – Ciclo de vida dos ativos na Sabesp



\*SGH e Net@ (hidrômetros e ligações) não estão representados no BIM

Fonte: O Autor.

Utilizando da tecnologia BIM para ligar as informações de imobilização de ativos com o modelo 3D, garantimos que a tecnologia auxilie a ter essas informações de vida útil e disponibilidade de materiais de forma mais rápida e assertiva.

As necessidades de troca de informações na fase de gestão dos ativos, definem em grande parte os requisitos de informações desde a fase de desenvolvimento do ativo. Estão previstos atributos para as modelagens paramétricas desde o projeto, atualizados com as alterações realizadas ou complementadas em obra e alinhados no processo de imobilização.

Um conjunto mínimo de atributos a serem utilizados no ciclo de vida do ativo é apresentado no Caderno de Contratação de Projetos BIM, um dos produtos do Programa BIM Sabesp. As informações vão sendo progressivamente agregadas aos modelos, na medida em que avançam nas etapas de desenvolvimento do empreendimento até sua entrega e imobilização, de modo que ao serem disponibilizados para operação, estejam em condições de incorporação no CDE de forma direta e possam prontamente, compor a base de informações para gestão de ativos.

## EXPORTAÇÃO DE INFORMAÇÕES DO REVIT® PARA A PLANILHA DA FICHA TÉCNICA

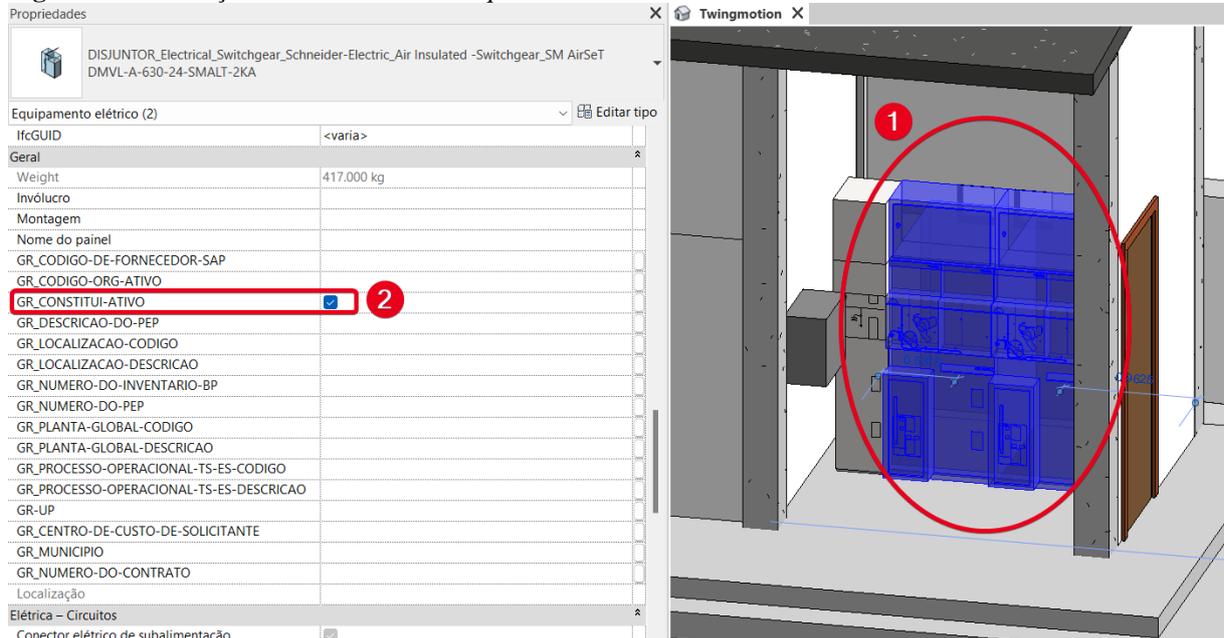
Após o modelo estar desenvolvido no software de Autor.ia, (no caso deste piloto foi desenvolvido no software Autodesk® Revit®), foi desenvolvido um procedimento de automatização para facilitar a integração do modelo BIM com a Ficha Técnica, utilizando-se a ferramenta Dynamo®.

O Dynamo® é um software idealizado como uma ferramenta de programação visual. É uma interface de programação gráfica que permite personalizar um fluxo de trabalho de informações de construção. Com ele,

podemos customizar automatizações para realizar atividades que, nativamente, o Revit® não realizaria (fazer informações irem e voltarem de tabelas do Excel).

O primeiro passo nesse fluxo, será o de selecionar os elementos no Revit® que precisam ser imobilizados (1) e selecionar na paleta de Propriedades para ativar o parâmetro **GR\_CONSTITUI-ATIVO** (2) demonstrado na figura abaixo.

**Figura 10** – Marcação de ativos no Revit® que serão imobilizados

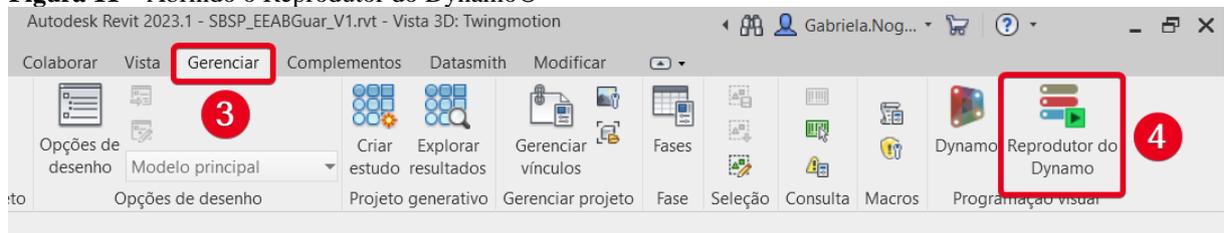


Fonte: O Autor.

No caso da EEAB Guaratuba, por tratar-se de projeto que é uma reforma e, praticamente todos os ativos a serem utilizados já estavam no local, o procedimento realizado foi feito para dois disjuntores que foram considerados como ativos a serem imobilizados para a obra.

O passo seguinte será executar o Dynamo. Na aba Gerenciar (3), selecionar a opção **Reprodutor do Dynamo** (4).

**Figura 11** – Abrindo o Reprodutor do Dynamo®

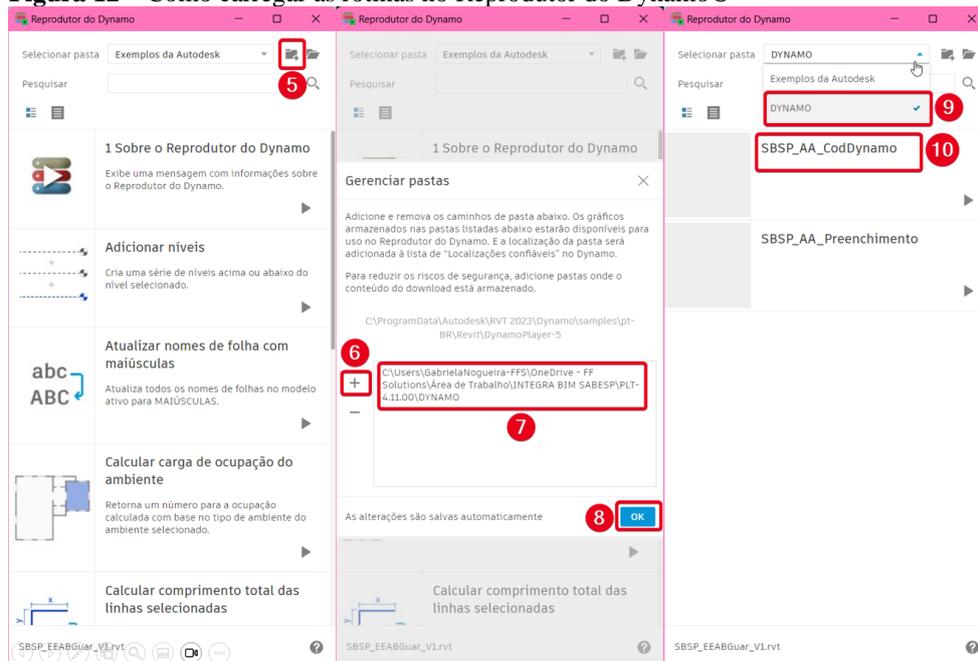


Fonte: O Autor.

A seguir, será preciso carregar a pasta em seu computador onde as rotinas do Dynamo® estarão salvas. Para isso, clicar em adicionar pasta (5) no reprodutor; em seguida clicar em + (6) e mapear a pasta no seu computador (7). Para finalizar, clicar em **OK** (8).

Com a pasta já carregada (9), basta clicar em cima da rotina de Dynamo® **SBSP\_AA\_CodDynamo** que irá extrair os elementos que serão imobilizados (10).

**Figura 12 – Como carregar as rotinas no Reprodutor do Dynamo®**



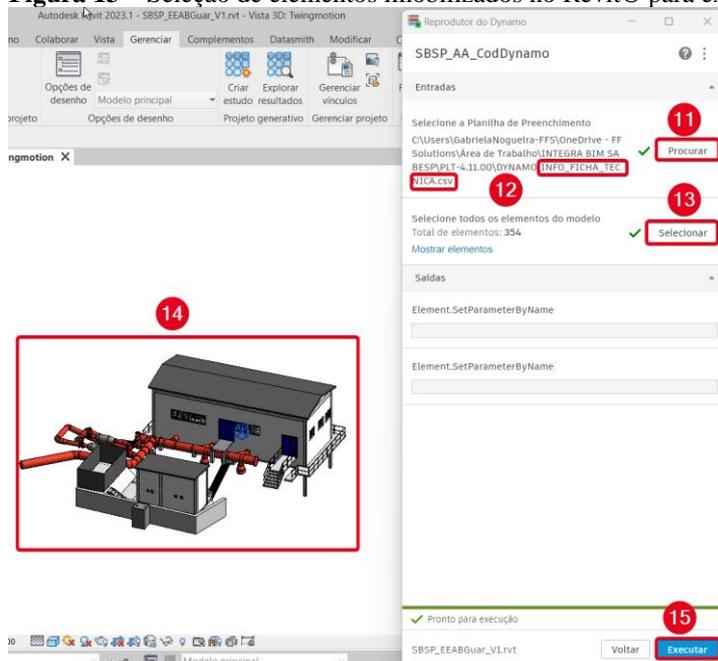
Fonte: Autor.

Na janela de reprodução da rotina, é importante verificar se a planilha **INFO\_FICHA\_TECNICA.csv** (12) está carregada. Caso não esteja, basta clicar em **Procurar** (11) e reapontá-la.

Após essa verificação, basta clicar em **Selecionar** (13), na janela do Revit®, selecionar o modelo todo em uma janela (14) e clicar em **Executar** (15).

Com esse procedimento, as informações dos elementos que serão imobilizados que foram identificados no modelo, sejam listados na tabela do Excel, que permitirá a integração com a Ficha Técnica.

**Figura 13 – Seleção de elementos imobilizados no Revit® para exportação em Excel**



Fonte: Autor.

Após a exportação, basta abrir o Excel e na aba Dados (16) selecionar a opção **De Text/CSV** (17) para poder importar a planilha exportada pelo Dynamo® do Revit®.

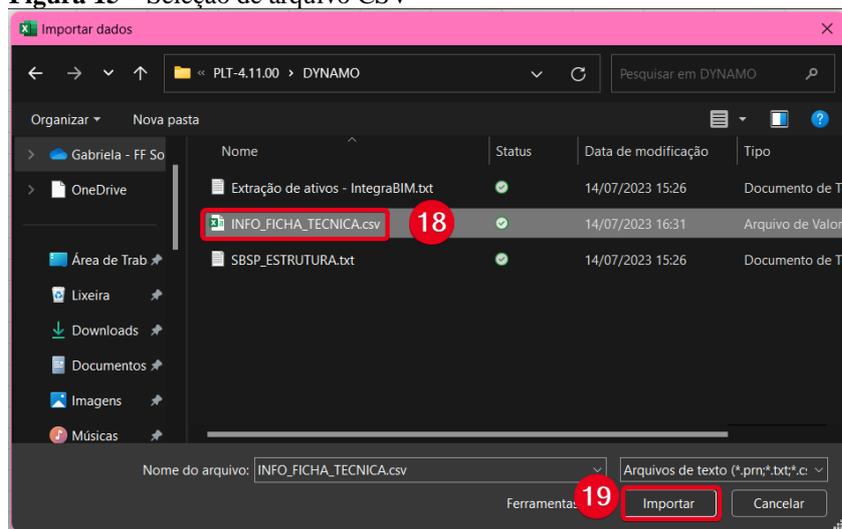
**Figura 14** – Importação de CVS exportado do Revit® no Excel



Fonte: Autor.

Na janela de Importação de dados, selecionar a planilha **INFO\_FICHA\_TECNICA.csv** (18) e clicar em **Importar** (19).

**Figura 15** – Seleção de arquivo CSV



Fonte: Autor.

Na janela seguinte, basta clicar em **Carregar**. Após esse procedimento, os campos exportados dos elementos do Revit® que serão imobilizados estarão disponíveis para serem inseridos na Ficha de Imobilização, como mostra a figura abaixo.

**Figura 16** – Informações dos itens a serem imobilizados extraídos do Revit® no Excel

Column1	Column2	Column3
1	DISJUNTOR_DMVL-A-630-24-SMALT-2KA 2	1744288
2	DISJUNTOR_DMVL-A-630-24-SMALT-2KA 2	1744290

Fonte: Autor.

## PREENCHIMENTO DA FICHA TÉCNICA

Para dar continuidade ao processo de imobilização de ativos, é preciso realizar o preenchimento da planilha da Ficha Técnica da Sabesp.

Para que fosse possível adicionar as informações extraídas do Revit®, foram adicionadas três colunas no início da Ficha. Nelas serão coladas as informações que foram extraídas na planilha **INFO\_FICHA\_TECNICA.csv**, que foi importada no Excel (figura anterior).

O restante das informações devem ser preenchidas normalmente, extraindo as informações do sistema SAP e/ou do Manual de Controle Patrimonial Regulatório.

**Figura 17 – Preenchimento da Ficha Técnica**

Revit			A5	OBS1	OBS2	OBS3	Nota Fiscal	Situação (num 4)	Processo Operacional (num 4)	Código do Fornecedor (num 10)	Fabricante do Imobilizado
AA_CODIGO DYNAMO	Nome/Tipo da família	ID da família	Atributo da UAR A5	Observação 01	Observação 02	Observação 03	Nota Fiscal	Situação	Processo Operacional	Código do Fornecedor SAP	Fabricante do Imobilizado
1	DISJUNTOR_DMVL-A-630-24-SMALT-2KA 2	1744288									
2	DISJUNTOR_DMVL-A-630-24-SMALT-2KA 2	1744290									

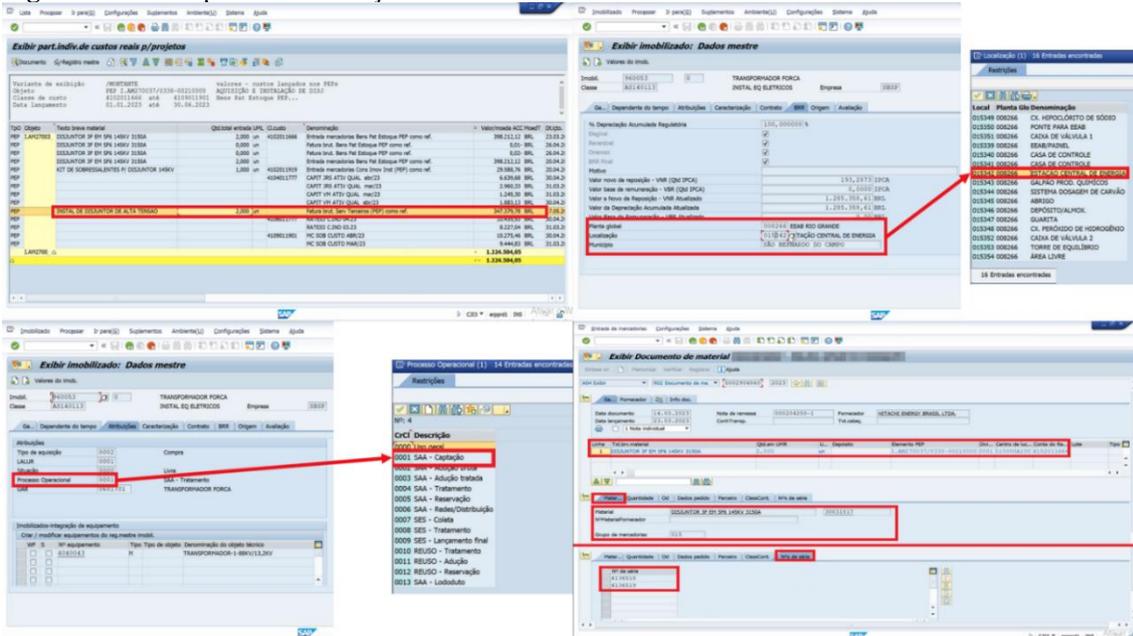
Preencher Ficha Técnica normalmente

Colocar dados extraídos do excel da Planilha INFO\_FICHA\_TECNICA

Fonte: Autor.

A seguir são apresentados alguns exemplos de informações, retiradas do SAP e utilizadas para preencher a ficha técnica de imobilização dos ativos da EEAB Guaratuba.

**Figura 18 – Exemplos de informações extraídas do SAP**



The figure displays four screenshots from the SAP system, illustrating data used for filling out technical sheets. The top-left screenshot shows a list of materials with columns for description, quantity, and value. The top-right screenshot shows a 'Dados mestre' (Master Data) view for a transformer, with fields for technical specifications and financial data. The bottom-left screenshot shows a 'Restrições' (Restrictions) table with columns for restriction type and description. The bottom-right screenshot shows a 'Documento de material' (Material Document) view with columns for document type, date, and quantity.

Fonte: Autor.

Algumas informações, como os Códigos de Atributos, são essenciais para o preenchimento da ficha e não são encontrados no SAP. A partir do Código UAR, que é dado via SAP, conseguimos encontrar as informações do ativo para completar o preenchimento da ficha no Manual de Controle Patrimonial Regulatório.

**Figura 19** – Informações extraídas do Manual de Controle Patrimonial Regulatório



TIPO DE UNIDADE PATRIMONIAL		TIPO DE BEM PATRIMONIAL				CÓDIGOS DE ATRIBUIÇÃO - Verbo Anexo 11.02					
UP	Nomenclatura UP	UAB	Nomenclatura UAB	UAB - MCFR	Unid. Média	A1	A2	A3	A4	A5	
06	INSTALAÇÕES EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	0600501	Disjuntor de alimentação	DIS.JUNTOR		"TENSÃO (V) (Cód. Anexo 11.02)"	"CORRENTE (A) (Cód. Anexo 11.02)"	"TIPO ISOLAMENTO 01. A óleo 02. A óleo 03. A vapor 04. A gás 05. A vapor 06. A ar comprimido 07. A óleo 08. Por ligação no volume de óleo"	"CAPACIDADE DE INTERUPÇÃO (CURVA DE RESPOSTA - IKA) (Cód. Anexo 11.02)"	"TIPO 01. Térmico 02. Magnético 03. Termomagnético"	
		0600701	Estabilizador de tensão	ESTABILIZADOR DE TENSÃO	UN	"POTÊNCIA (VA) (Cód. Anexo 11.02)"	"TENSÃO DE TRABALHO (Vca) (Cód. Anexo 11.02)"	"PROTOCOLO 01. MORSEUS 02. IEC227"	"SRAU DE PROTEÇÃO 01. IP 55 02. IP 65 03. IP 67 04. IP 68"	0	
		0600801	Fonte de tensão	FORTE DE TENSÃO			"CORRENTE (A) (Cód. Anexo 11.02)"	"TENSÃO (V) (Cód. Anexo 11.02)"	0	0	0
		0600906	Grupo gerador	GRUPO GERADOR			"POTÊNCIA (VA) (Cód. Anexo 11.02)"	"FASE (Cód. Anexo 11.02)"	"COMBUSTÍVEL (Cód. Anexo 11.02)"	"REGIME DE TRABALHO 01. Stand by 02. Contínuo 03. Pico-horário de ponta"	"NÍVEL DE RÍSCIO (dB) (Cód. Anexo 11.02)"

Fonte: Autor.

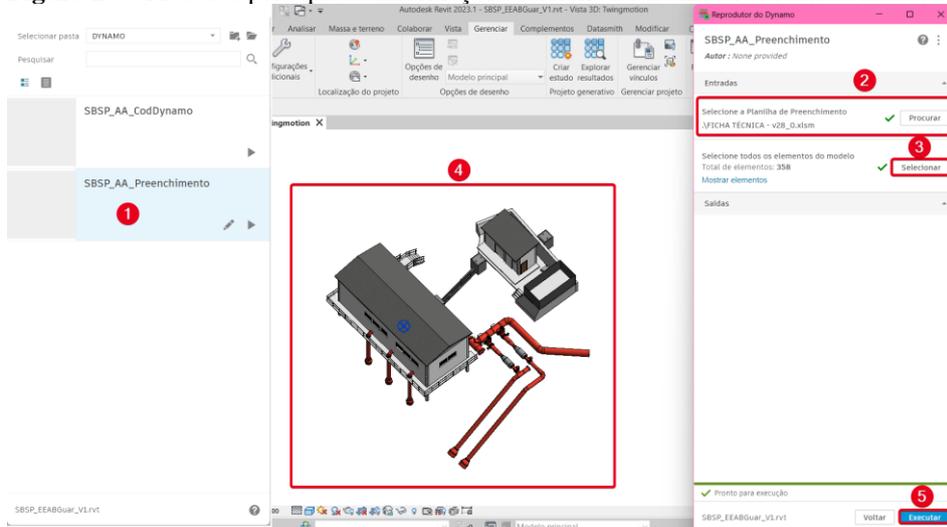
Com todas essas informações em mãos, será possível partir para a devolução das informações adicionadas ao ativo no modelo BIM e também realizar a imobilização do ativo no SAP.

### INSERÇÃO DE INFORMAÇÕES DA FICHA TÉCNICA DE VOLTA NO REVIT®

Para que seja possível manter a Ficha Técnica sempre integrada com o Modelo BIM, o ideal é que as informações preenchidas na planilha sejam devolvidas para o modelo. Assim, foi desenvolvida uma segunda rotina Dynamo® que automatize esse serviço.

Para iniciar a pasta com as rotinas deve estar carregada. Com as informações carregadas, basta clicar em cima da rotina de Dynamo® **SBSP\_AA\_Preenchimento**, que extrairá os elementos que serão imobilizados (1).

**Figura 20** – Processo para que as informações adicionadas no Excel voltem ao modelo BIM



Fonte: Autor.

Na janela de reprodução da rotina, é importante verificar se a planilha **FICHA TÉCNICA – V(mais atual).xlsm** (2) está carregada. Caso não esteja, basta clicar em **Procurar** e apontá-la.

Após essa verificação, basta clicar em **Selecionar** (3), na janela do Revit®, selecionar o modelo todo em uma janela (4) e clicar em **Executar** (5).

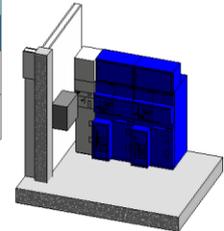
Esse procedimento faz com que as informações inseridas na Ficha Técnica sejam inseridos nos elementos criados no Modelo BIM, conforme mostrado Figura 21.

**Figura 21 – Informações adicionadas ao modelo BIM**

INFORMAÇÕES VINDAS DA FICHA TÉCNICA											
GR. CONSTITUI ATIVO	AA. CODIGO DYNAMO	TIPO ELEMENTO NO REVIT	AA. QUANTIDADE PARA IMOBILIZAR OU DESMOBILIZAR	GR. UP	AA. UAR. CODIGO	AA. UAR. DESCRICAO	AA. UNIDADE DE MEDIDA BASICA	AA. ATRIBUTO A1	AA. DESCRICAO DO ATRIBUTO A1	AA. ATRIBUTO A2	AA. DESCRICAO DO ATRIBUTO A2
Sim	1	DISJUNTOR DINVLA-430-2 4-SMALT-2KA 2	1,000000	06 - INSTALACOES EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	600501	Disjuntor de alimentação [600501]	UN	73 - anterior até 145000,0	TENSÃO (V)	56 - anterior até 4.000,0	CORRENTE (A)
Sim	2	DISJUNTOR DINVLA-430-2 4-SMALT-2KA 2	1,000000	06 - INSTALACOES EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	600501	Disjuntor de alimentação [600501]	UN	73 - anterior até 145000,0	TENSÃO (V)	56 - anterior até 4.000,0	CORRENTE (A)

AA. ATRIBUTO A3	AA. DESCRICAO DO ATRIBUTO A3	AA. ATRIBUTO A4	AA. DESCRICAO DO ATRIBUTO A4	AA. ATRIBUTO A5	AA. DESCRICAO DO ATRIBUTO A5	GR. CODIGO DE FORNECEDOR SAP	GR. LOCALIZACAO CODIGO	GR. PLANTA GLOBAL CODIGO	GR. PROCESSO OPERACIONAL TS ES CODIGO
04 - A gás	TIPO ISOLAMENTO	19 - anterior até 40	CAPACIDADE DE INTERRUPCAO (CURVA DE RUPTURA - ka)	03 - Termomagnético	TIPO	0001	15342,000000	8266,000000	0001
04 - A gás	TIPO ISOLAMENTO	19 - anterior até 40	CAPACIDADE DE INTERRUPCAO (CURVA DE RUPTURA - ka)	03 - Termomagnético	TIPO	0001	15342,000000	8266,000000	0001



Fonte: Autor.

## IMOBILIZAÇÃO DE ATIVOS COM MODELOS BIM NO SAP

O processo de imobilização de ativos começa na validação da tabela FORMAT (1), que é gerada na terceira aba da planilha da Ficha Técnica.

**Figura 22 – Visualização da planilha FORMAT no Excel**

1	Classe Imobilizado	Centro de Custo Solicitante	Denominação do imobilizado (máx. 50 caracteres)	Número de série (TAG)
SBSP		5123001100	Disjuntor 145kv, 3150A, 40kA, SF6	2GDM20606484010/01
SBSP		5123001100	Disjuntor 145kv, 3150A, 40kA, SF6	2GDM20606484010/02

1

IDENTIFICAÇÃO DADOS **FORMAT** MCPR Índice dos anexos Referências Área Acionamento

Fonte: Autor.

Após a verificação de todos os dados, que devem estar preenchidos corretamente na FORMAT, deve-se retornar a aba IDENTIFICAÇÃO (2) e clicar em Exportar (3) na sequência.

**Figura 23 – Exportação da planilha FORMAT**

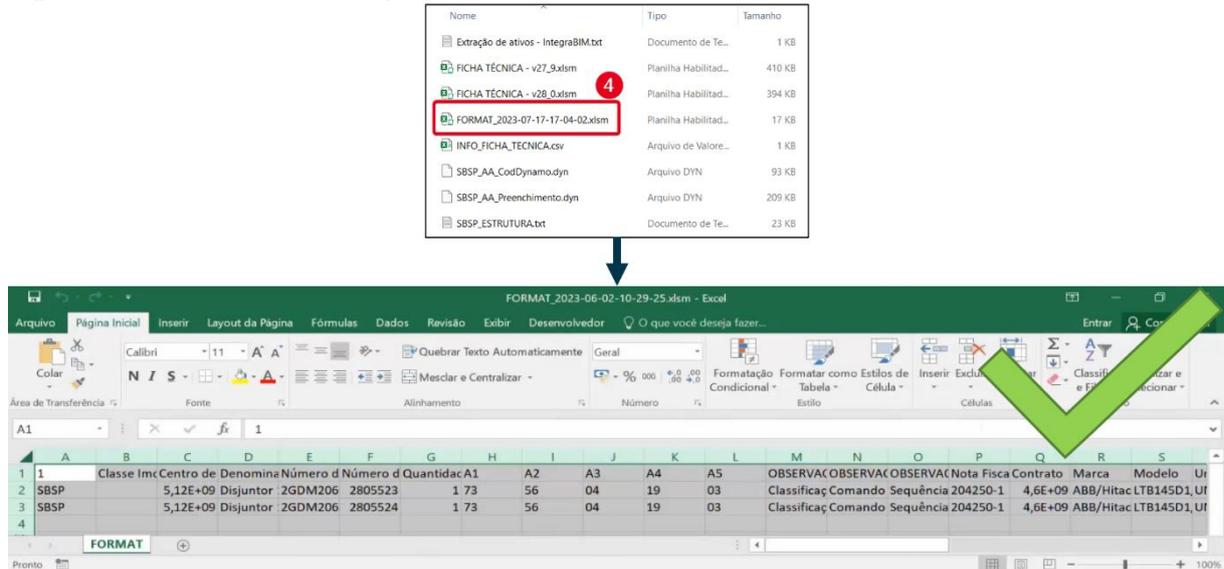
Imobilização / Desmobilização - Planilha Ficha Técnica	
NÚMERO DE CONTROLE DA UN:	
DATA:	
DESCRIÇÃO DO PEP:	
PEP:	Campo Alfanumérico 40 caracteres
Nº DO CONTRATO SAP ou Nº DO PEDIDO SAP:	Campo numérico 10 posições
IEA Nº:	
TIPO DE AQUISIÇÃO:	Campo Numérico 4 posições
PREENCHIMENTO OPCIONAL	
PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO	
Versão MCPR	Arquivo de Anexos 11.02 ANEXO DE ATRIBUTOS_052023.xlsb
	Arquivo do MCPR 11.01 Tabela UAR e Atributos - MCPR_052023 fichatec28_0.xlsx



Fonte: Autor.

Dessa forma, a planilha FORMAT foi exportada com sucesso (4) para a mesma pasta em que a Ficha Técnica original foi salva.

**Figura 24** – Planilha FORMAT exportada e verificada



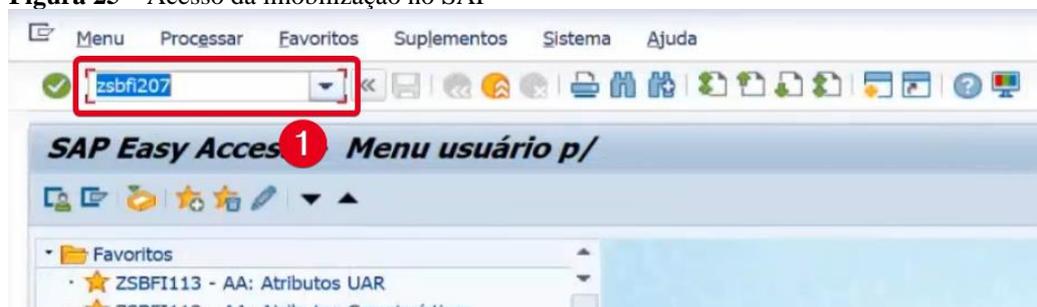
Fonte: Autor.

É importante também fazer a verificação se esta planilha exportada, está com todas as informações adicionadas na Ficha Técnica e, que ela esteja salva na área de trabalho do computador, para evitar problemas ao importar no SAP.

## GERAÇÃO DO LOTE

Com a planilha FORMAT gerada com as informações 100% corretas, ela estará pronta para ser importada. Ao acessar o sistema SAP, na área de pesquisa, buscar pelo código da imobilização **zsbfi207** (1).

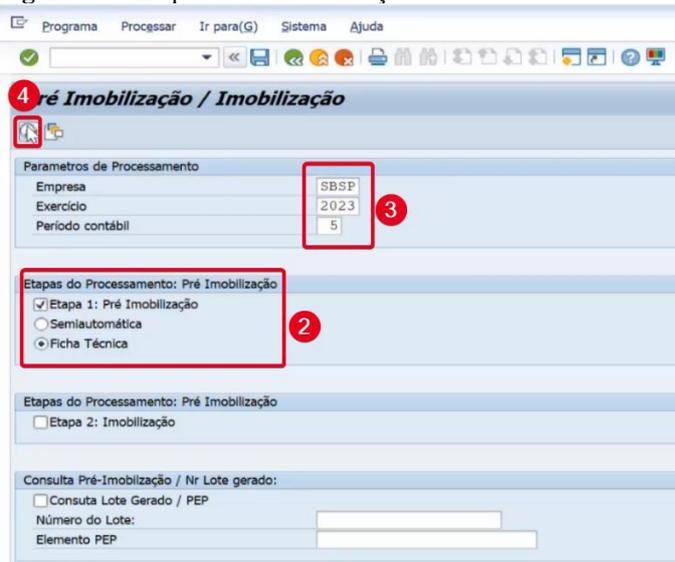
**Figura 25** – Acesso da imobilização no SAP



Fonte: Autor.

Na nova janela de imobilização, a **Etapa 1: Pré Imobilização** (1) devem estar selecionados os dados de **Empresa, Exercício e Período contábil**; (2) devem ser preenchidos e, o executar (4) deve ser acionado.

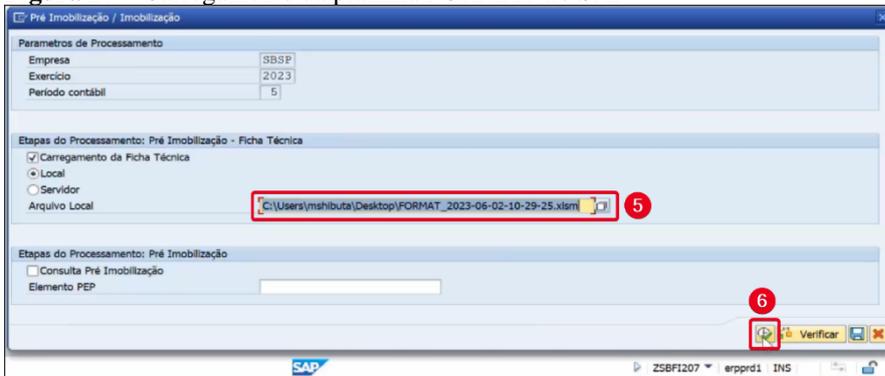
**Figura 26** – Etapa 1: Pré Imobilização



Fonte: Autor.

Na janela Pré Imobilização / Imobilização, no campo Arquivo Local (5), o arquivo FORMAT em formato csv exportado nas etapas anteriores, deve ser carregado. Na sequência, o executar (6) deve ser selecionado.

**Figura 27** – Carregamento da planilha FORMAT no SAP

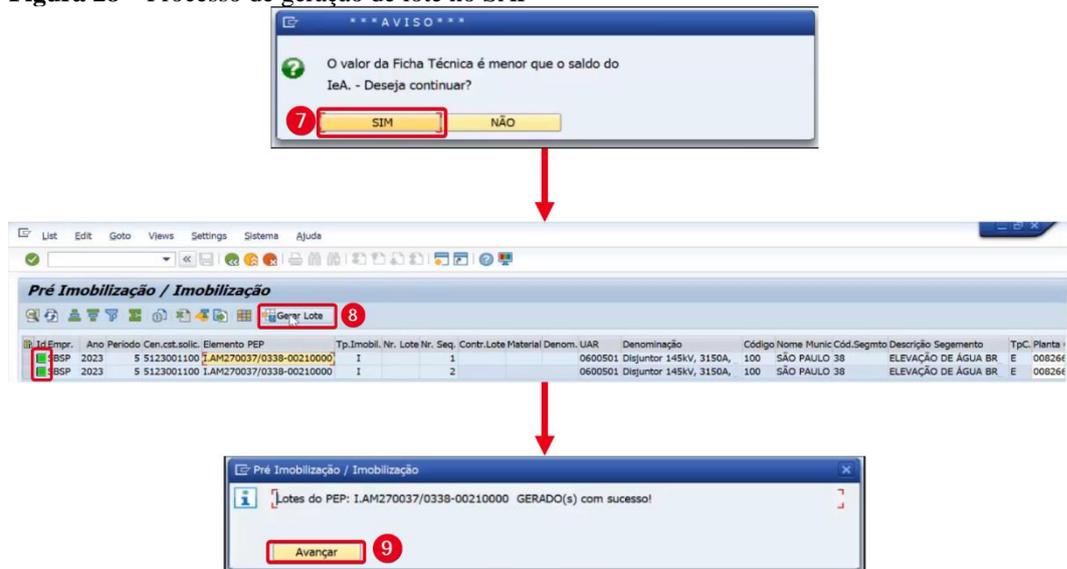


Fonte: Autor.

Se a importação ocorrer de forma correta, a janela \* \* \* AVISO \* \* \* deve aparecer, indicando que o valor da ficha técnica é menor que o mobilizado em andamento (valor sempre deve ser menor ou igual). Nesta janela, clicar em **SIM** (7).

Na próxima janela, será exibida a lista de itens a serem imobilizados. Se nos quadrados abaixo Id Empr. estiverem verdes, a configuração foi correta. Para que o gerente receba via e-mail a solicitação para Autor.izar a imobilização dos itens, é preciso **Gerar Lote** (8) e **Avançar** (9).

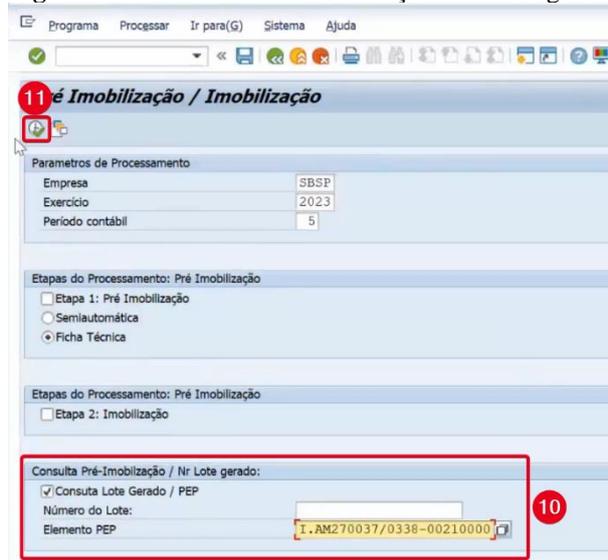
**Figura 28** – Processo de geração de lote no SAP



Fonte: Autor.

Após o lote ser gerado e enviado automaticamente à gerência, é possível consultar o lote gerado. Na janela **Consulta Pré-Imobilização I Nr Lote gerado** (10), selecionar o campo **Consulta Lote Gerado / PEP** e adicionar o **Elemento PEP** (pode ser encontrado na aba IDENTIFICAÇÃO da Ficha Técnica) e executar (11) a operação.

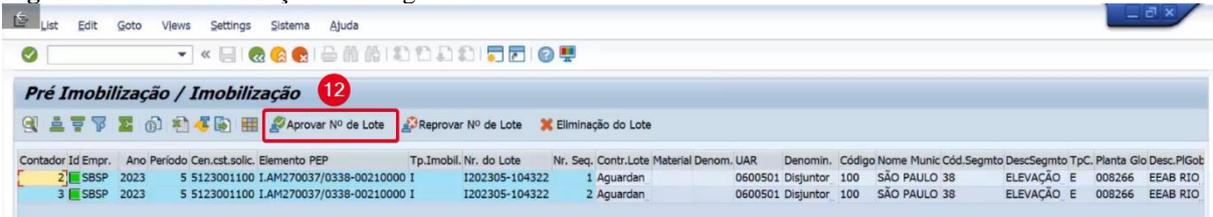
**Figura 29** – Consulta Pré-Imobilização I Nr Lote gerado



Fonte: Autor.

Após a execução, será possível visualizar uma prévia do lote gerado e ser visualizado pela gerência, para a devida aprovação.

**Figura 30** – Pré visualização do lote gerado

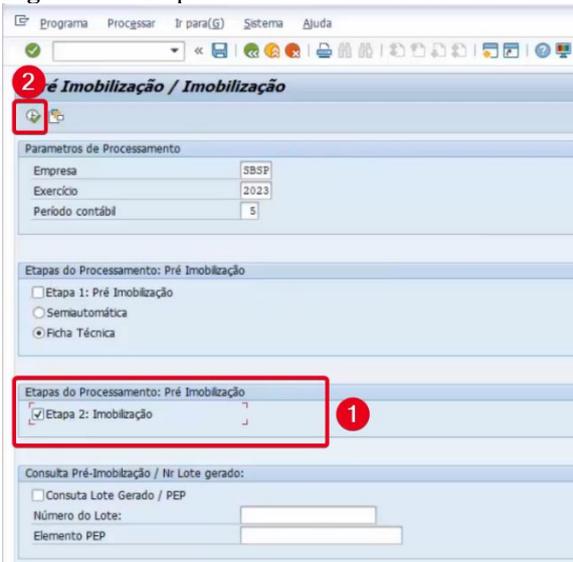


Fonte: Autor.

## APROVAÇÃO DO LOTE

O processo de aprovação do lote começa com a seleção da opção **Etapa 2: Imobilização** (1) na aba **Etapas de Processamento: Pré Imobilização**. Na sequência, selecionar o executar (2).

**Figura 31** – Etapas de Processamento: Pré Imobilização



Fonte: Autor.

Na janela da Etapa 2 é possível: Criar o Ativo; Criar o Equipamento; Criar Norma de Aprovação; Exibir Log de Processamento; Controlar a Geração do Lote e Visualizar o Lote.

Para o lote gerado, o importante inicialmente é selecionar a opção **04. Exibe Log de Processamento** (3) e executar (4).

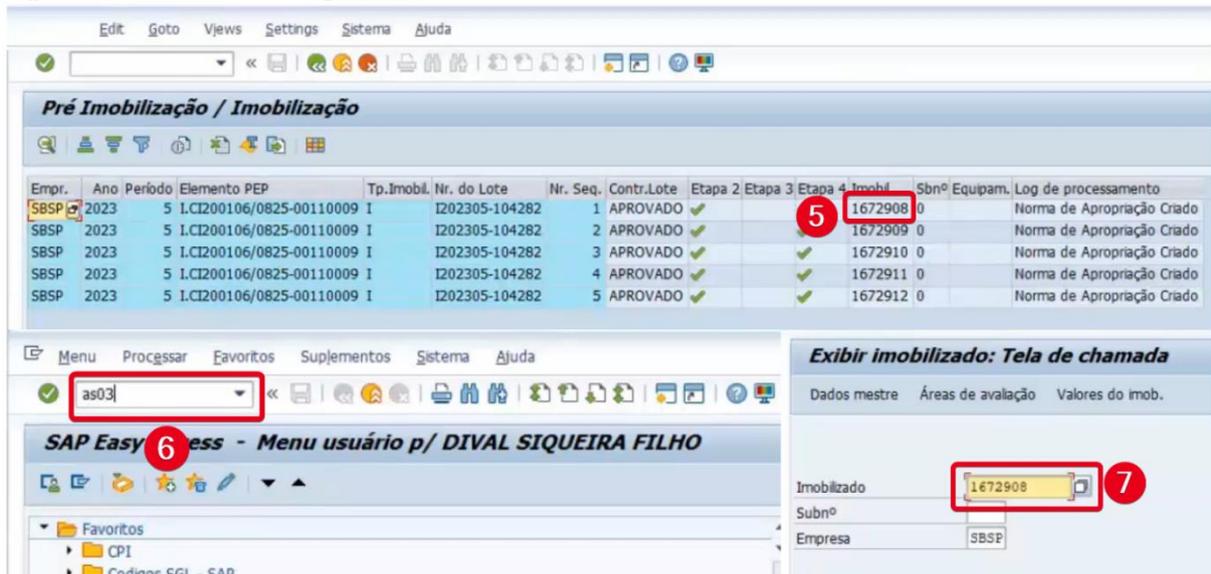
**Figura 32** – Log de Processamento



Fonte: Autor.

Na consulta do log, conseguimos visualizar a descrição dos itens que precisarão ser imobilizados, entre eles o **código do Imobilizado (5)**, que pode ser consultado pelo SAP com o código **as03 (6)** na **Tela de chamado do Imobilizado (7)**.

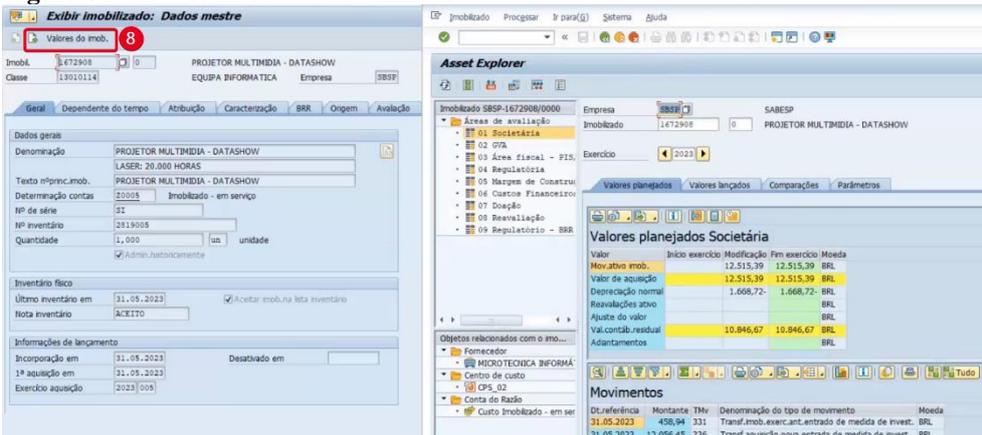
**Figura 33** – Consulta e checagem do imobilizado



Fonte: Autor.

Na janela **Exibir imobilizado: Dados mestre** é possível analisar todos os dados gerais, inventário físico e informações de lançamento do ativo a ser imobilizado. Também é possível acessar os **Valores de imobilização (8)**.

**Figura 34** – Dados mestre do imobilizado



Fonte: Autor.

Outra etapa importante para consultar é a **06. Visualizar Lote (9)**. Para acessar a opção, basta selecioná-la e clicar em executar (10), na sequência.

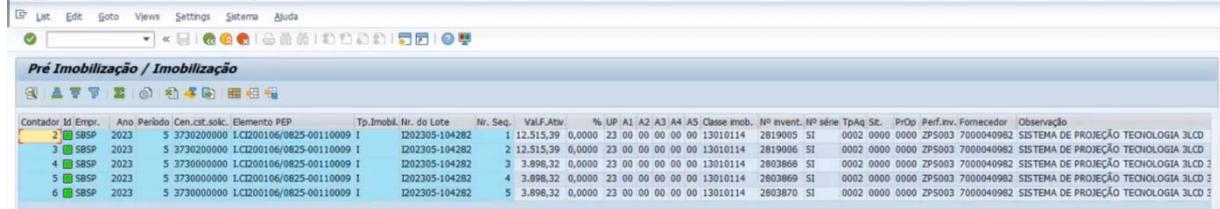
**Figura 35** – Valores planejados e movimentos dos ativos



Fonte: Autor.

O lote oficial gerado aparecerá na tela, o processo de imobilização dos ativos torna-se oficial e as etapas de mobilização são iniciadas.

**Figura 36** – Visualização final do lote



Contador	Id	Erro	Ano	Período	Cen.cta.soc.	Elemento PEP	To.Imobil.	Nr. do Lote	Nr. Seq.	Val.F.Ativ.	% UP	A1	A2	A3	A4	A5	Classe mob.	NP invent.	NP série	Tpaq	SE.	PrOp	Perf.inv.	Fornecedor	Observação
2	SBSBP		2023	5	3730200000	LCI200106/0825-00110009 I	I202305-104282	1	12.515,39	0,0000	23	00	00	00	00	00	13010114	2819005	SI	0002	0000	0000	ZP5003	7000040982	SISTEMA DE PROJEÇÃO TECNOLOGIA 3LCD
3	SBSBP		2023	5	3730200000	LCI200106/0825-00110009 I	I202305-104282	2	12.515,39	0,0000	23	00	00	00	00	00	13010114	2819006	SI	0002	0000	0000	ZP5003	7000040982	SISTEMA DE PROJEÇÃO TECNOLOGIA 3LCD
4	SBSBP		2023	5	3730000000	LCI200106/0825-00110009 I	I202305-104282	3	3.896,32	0,0000	23	00	00	00	00	00	13010114	2803866	SI	0002	0000	0000	ZP5003	7000040982	SISTEMA DE PROJEÇÃO TECNOLOGIA 3LCD
5	SBSBP		2023	5	3730000000	LCI200106/0825-00110009 I	I202305-104282	4	3.896,32	0,0000	23	00	00	00	00	00	13010114	2803869	SI	0002	0000	0000	ZP5003	7000040982	SISTEMA DE PROJEÇÃO TECNOLOGIA 3LCD
6	SBSBP		2023	5	3730000000	LCI200106/0825-00110009 I	I202305-104282	5	3.896,32	0,0000	23	00	00	00	00	00	13010114	2803870	SI	0002	0000	0000	ZP5003	7000040982	SISTEMA DE PROJEÇÃO TECNOLOGIA 3LCD

Fonte: Autor.

## RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados deste projeto piloto são:

1. Planejamento e acompanhamento dos trabalhos: consiste na etapa de planejamento da execução das atividades desta Autor.ização de Execução, incluindo a elaboração do plano de gerenciamento do projeto, e acompanhamento das atividades que deverão seguir as orientações apresentadas pelo Programa BIM Sabesp.
2. Apoio no projeto de engenharia: desenvolvimento do modelo BIM de projeto conforme documentação fornecida na etapa de planejamento do piloto.
3. Criação do ambiente colaborativo em nuvem (BIM 360/ACC Docs): carregamento dos arquivos de apoio para execução e condução das atividades em campo.
4. Apoio no acompanhamento da obra: acompanhamento do uso na obra durante a execução, *in-loco* e remotamente, para garantir que os usuários de campo e do escritório possam realizar os usos previstos do modelo e do ambiente colaborativo.
5. Apoio na elaboração de "As-Built": atualização do modelo BIM em função dos apontamentos realizados pelo pessoal de campo, através do ambiente colaborativo, das condições reais e implantação dos ativos.
6. Apoio na imobilização de ativos: criação de versões preliminares e simulação dos processos imobilização através do modelo BIM, para apoiar na definição dos processos definidos em ação futura do Programa BIM.
7. Apoio para operação e manutenção: identificar e popular o modelo BIM as-build com informações relevantes para as atividades de operação e manutenção, para apoiar na definição dos processos definidos em ação futura do Programa BIM.

8. Contribuições para diretrizes para o *As-Built* de obras em BIM, imobilização de ativos, operação e manutenção: através das experiências nas atividades anteriores, serão desdobrados potenciais definições ou complementos dos direcionamentos para ações relacionadas do Programa BIM.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este artigo caracteriza-se como sendo um demonstrativo para se desenvolver o processo de criação de um piloto de aplicação de metodologia BIM em ciclo de vida completo, permitindo a visualização dos dados no navegador web sem a necessidade possuir software especializado no equipamento, assim como possibilitar o compartilhamento, análises e identificação da necessidade de reforma, mensuração e identificação das estruturas do ativo, para manutenções que se fizerem necessárias.

As configurações realizadas no ambiente Autodesk® Construction Cloud foram fundamentais para garantir uma comunicação dinâmica com a execução da obra ao longo do projeto, permitindo a resolução facilitada dos problemas encontrados através dos apontamentos em formato de *Issues*. A fluidez na comunicação permitiu a elaboração do *As-Built* de forma simplificada.

As configurações realizadas no ambiente Autodesk® Construction Cloud foram fundamentais para garantir uma comunicação dinâmica com a execução da obra ao longo do projeto, permitindo a resolução facilitada dos problemas encontrados através dos apontamentos em formato de *Issues*. A utilização do modelo 3D, destaca-se pela sua relevância e capacidade de agilizar tanto o levantamento da realidade do local como a modelagem BIM de estruturas existentes, *As-Built* e de projetos de *retrofit*.

O uso desta tecnologia por intermédio das soluções disponíveis no mercado, tem se apresentado como um diferencial na construção civil, com relevante capacidade de realismo como forma de aprimorar a qualidade dos projetos sem retrabalhos ou aditivos, decorrente da falta de informações para o desenvolvimento e acompanhamento de projetos e obras. Aliado a isto, a possibilidade de visualização de modificações de projeto, como a modelagem da estrutura existente, sem a necessidade de ter o software instalado ou idas e vindas a campo para registros necessários, traz um ganho de tempo e custo para equipes de trabalho em todo o ciclo de vida do empreendimento, confirmando as vantagens e benefícios que este procedimento pode trazer.

Com o exposto neste trabalho, recomenda-se que dentre as atividades iniciais do desenvolvimento de projetos em BIM para Sabesp, conste uma consulta ao documento ManualBIM, que foi desenvolvido nas ações do Programa BIM Sabesp, que está arquivado no Sistema Corporativo MaxDoc e que possui Orientador contendo detalhes técnicos para que o produto possa ser adequadamente contratado para minimizar retrabalhos para sua disponibilização, utilização e consulta.

A fluidez na comunicação permitiu a elaboração do *As-Built* de forma simplificada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, M.; RUSCHEL, R. INTEROPERABILIDADE DE APLICATIVOS BIM USADOS EM ARQUITETURA POR MEIO DO FORMATO IFC. Revista USP, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 76-111, nov. 2009.
2. EASTMAN, C. et al. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman, 2013. 500 p.
3. UFPE – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Conceito: Projeto Piloto. Disponível em [https://www.cin.ufpe.br/~gta/rup-vc/core.base\\_rup/guidances/concepts/pilot\\_project\\_AE852816.html#:~:text=Um%20projeto%20piloto%20é%20um,outras%20soluções%20de%20sistema%20sugeridas](https://www.cin.ufpe.br/~gta/rup-vc/core.base_rup/guidances/concepts/pilot_project_AE852816.html#:~:text=Um%20projeto%20piloto%20é%20um,outras%20soluções%20de%20sistema%20sugeridas). Acesso em: 08/05/2023.