

## INTEGRAÇÃO GEOBIM NA SABESP: PRIMEIRO CADASTRO DE MODELOS BIM DE OBRAS LINEARES E LOCALIZADAS NO SIGNOS

**Nome do Autor Principal<sup>(1)</sup>: Silvana Corsaro Candido da Silva de Franco**

Engenheira Civil, Mestre e Doutora pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli/USP). Na Sabesp atuou como gerente no Departamento de Planejamento, Gestão e Operação da Produção de Água na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) entre 2008 e 2021. Compõe a equipe do Programa BIM Sabesp.

**Nome do Autor<sup>(2)</sup>: Lucas Tafarello**

Geógrafo pela Universidade de São Paulo (FFLCH/USP). Pós-graduado em Geoprocessamento Aplicado pelo Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (DECIV/UFSCAR). Atua como Gerente de Serviços e Consultoria na FF Solutions e Instrutor na BuidLab Academy.

**Nome do Autor<sup>(3)</sup>: Carolina Alessi Costa**

Arquiteta e Urbanista pela Universidade Paulista (UNIP). Atua como Analista de GeoBIM Júnior na FF Solutions, com foco em Implantações CDE (Ambiente Comum de Dados) e em projetos de Integração GeoBIM (Integração entre Sistemas de Informações Geográficas e Building Information Modeling).

**Nome do Autor<sup>(4)</sup>: Bibiana Martini Domingues**

Geógrafa formada pela Universidade de São Paulo (FFLCH/USP), com Mestrado em Geografia Física pela mesma instituição. Na FF atua como Coordenadora GeoBIM, trabalhando na implementação de tecnologias GIS e BIM no segmento AEC, dando suporte na implantação e uso de ferramentas em ambientes colaborativos.

**Nome do Autor<sup>(5)</sup>: Paulo Henrique Matheus Macedo**

Engenheiro Mecânico pela Universidade Mackenzie, Engenheiro de Segurança do Trabalho pela Universidade de São Paulo (Poli/USP) e Especialista em Sistemas Integrados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Na FF Solutions atua como Gerente de Projetos Estratégicos e especialista em Saneamento Básico desde 2022. Compõe a equipe da FF que atua no Programa BIM Sabesp.

**Endereço<sup>(1)</sup>: Rua Nicolau Gagliardi 313, Prédio da TE, Complexo Costa Carvalho, Sabesp - Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05429-010 - Brasil - Tel: +55 (11) 98685-2989 - e-mail: [silfranco@sabesp.com.br](mailto:silfranco@sabesp.com.br)**

### RESUMO

A Sabesp, através do Programa BIM, tem progressivamente implantado a metodologia BIM em suas unidades e projetos, transformando o modo como a empresa planeja, projeta, constrói e opera seus ativos. Tal ação, que possui um inerente caráter de inovação, pressupõe atualizar tecnologias, processos, políticas e capacitar as equipes envolvidas em todas as fases do ciclo de vida de um ativo.

Uma parte relevante deste processo é a interoperabilidade entre BIM e GIS, seja nas etapas iniciais, quando o SIGNOS (o GIS da Sabesp) provê informações de contexto geográfico ao planejamento, elaboração do projeto e execução da obra, seja nas etapas finais, quando ele é imobilizado, cadastrado no sistema e incorporado à base de ativos da empresa.

Este fluxo de trabalho está consolidado na Companhia para geometrias 2D, mas com a inovação proporcionada pela implantação do Programa BIM Sabesp, surge o desafio de inová-lo para ser executado com Modelos BIM (em 3D) e considerando o Ambiente Comum de Dados da empresa, o VisualBIM.

Neste trabalho apresentam-se as ações na Sabesp para promover a Integração GeoBIM, que atingiu a primeira publicação de um modelo BIM no SIGNOS e, adicionalmente, elaborou diretrizes para os cenários atual e futuros da empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** GeoBIM, BIM, SIGNOS.

### INTRODUÇÃO

O processo de integração GeoBIM objetiva principalmente facilitar e melhorar o acesso e a interoperabilidade de informações entre equipes que, em geral, trabalham de forma dissociada: as equipes que atuam no planejamento, elaboração de projetos, execução da obra e operação/manutenção do ativo, e as equipes de cadastro e gestão do Sistema de Informações Geográficas da Sabesp (atuando na estruturação, operação e

manutenção do cadastro espacial dos ativos da empresa), denominado SIGNOS - Sistema de informações Geográficas para o Saneamento.

Estas equipes, por conta da especificidade de seus trabalhos, normalmente utilizam softwares (desktop e corporativos) e processos/metodologias de trabalho diferentes, o que transforma em desafio a transferência e atualização de informações entre elas. O que normalmente ocorre é que as equipes de arquitetura, engenharia e construção (AEC), ao demandar bases de dados geográficos de uma determinada região para estudar, planejar ou projetar a locação de uma adutora (por exemplo), solicita/exporta bases de dados geográficos do SIGNOS. Da mesma forma, quando a construção do ativo é concluída, a equipe de engenharia precisará enviar/exportar o seu As-Built (projetos atualmente não são sistematicamente cadastrados) para que a equipe de cadastro do SIGNOS possa promover a sua incorporação à base espacial de ativos da empresa.

Nesse contexto, as bases de dados normalmente são exportadas em arquivos de formatos interoperáveis entre as tecnologias dos softwares utilizados: as equipes AEC, que são predominantemente usuárias da tecnologia Autodesk na empresa, normalmente obtêm as bases de dados geográficos através de arquivos no formato .shp, o *Shapefile*; e, na outra ponta do processo, as equipes de cadastro normalmente obtêm as bases de As-Built em arquivos no formato .dwg ou .dxf.

Esse fluxo de trabalho, que não integra as duas equipes e permite que elas trabalhem de forma dissociada, sujeita o produto resultante ao risco de erros, inconsistências e, principalmente, retrabalho. Uma base de dados geográficos, ao ser exportada para um arquivo local e perder o vínculo com a base de produção do SIGNOS, deixará de refletir as suas atualizações que ocorrem diariamente e, no futuro, pode implicar no uso de uma informação desatualizada. Adicionalmente, tal exportação pode enfrentar ainda problemas com sistemas de coordenadas incompatíveis (que sejam reconhecidos por um software, mas não pelo outro, por exemplo), com área de abrangência insuficiente (o que obriga o retrabalho de uma nova exportação), com formatos de arquivos não-identificáveis pelos softwares, dentre outros.

A integração GeoBIM objetiva, portanto, facilitar e trazer maior confiabilidade para esta troca de informações entre as equipes, ao centralizar a localização das bases de dados (sejam elas geográficas ou de projetos/As-Built), ao promover o seu acesso pela internet (através de serviços) e ao evitar a criação de silos/repositórios de informações locais nos computadores ou servidores das unidades da Sabesp. Adicionalmente, a integração GeoBIM objetiva ainda catalisar o avanço da empresa no processo de evolução tecnológica, ao integrar GIS e BIM (Building Information Modeling ou Modelagem da Informação da Construção, em português) em um ambiente 3D, dado que todo modelo BIM possui, por definição, seus objetos em três dimensões.

As possibilidades de integração GeoBIM são diversas e variam conforme a disponibilidade da tecnologia, mas podem ocorrer ao seu máximo quando utilizadas tecnologias Autodesk e Esri, ambas amplamente em uso na Sabesp, pois é nelas em que este recurso está mais profundamente implementado.

## **OBJETIVO**

As atividades desenvolvidas objetivaram promover uma efetiva integração entre BIM e GIS (o SIGNOS, no caso da Sabesp), para qualquer fase do ciclo de vida do ativo (planejamento, projeto, obra ou operação e manutenção), de forma a facilitar e trazer maior confiabilidade para a troca de informações entre as equipes, centralizando a localização das bases de dados (sejam elas geográficas ou de projetos/As-Built), promovendo o seu acesso pela internet (através de serviços) e evitando a criação de repositórios de informações locais nos computadores ou servidores dos diferentes departamentos da empresa.

Elas objetivam ainda diminuir significativamente as chances de erro nos processos de interação entre BIM e GIS e, principalmente, eliminar o retrabalho de obtenção ou inserção de informações atualmente em curso pelas equipes da Sabesp no SIGNOS.

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

A seguir, itemizamos as etapas utilizadas para o desenvolvimento e avaliação das ações-piloto de Integração GeoBIM, visando consolidar o potencial de sua aplicação ampla e corporativa na empresa.

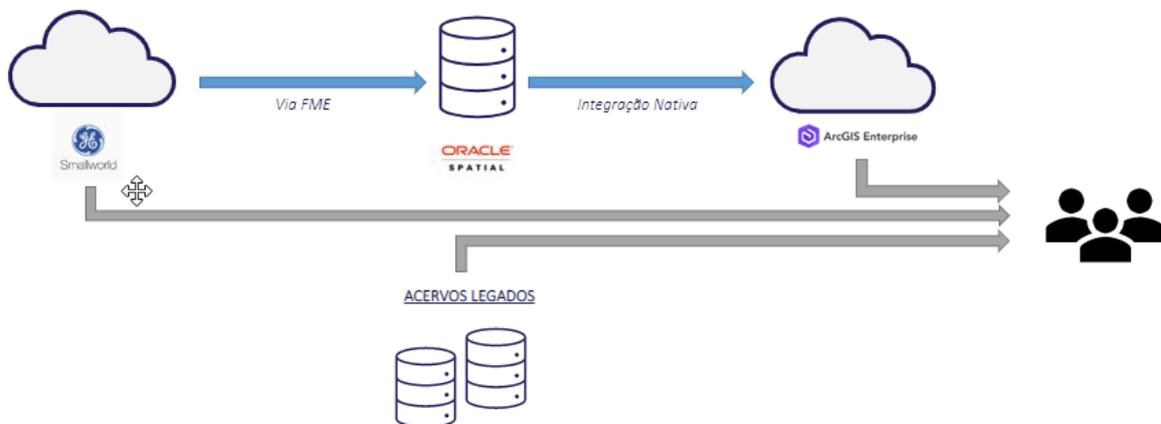
## INTEGRAÇÃO GEOBIM: SIGNOS 2D

Conforme indicado nas seções anteriores, a integração GeoBIM pode ser desenvolvida e implementada fazendo uso de mais ou menos recursos (e, portanto, com maior ou menor profundidade e benefícios) a depender das tecnologias envolvidas. O SIGNOS atualmente está estruturado sobre a tecnologia GE SmallWorld e em 2D, a qual é utilizada para o cadastro e consulta dos ativos da Companhia. O sistema possui ainda, conforme

Figura 1, interface com a tecnologia Esri ArcGIS Enterprise, mas apenas para visualização e consulta

Nesse contexto, observou-se como fundamental atingir o máximo da integração GeoBIM possível para cada tecnologia envolvida e seus resultados estão apresentados nas seções a seguir. Adicionalmente, para validar todas as propostas de ação-piloto, escolheu-se um modelo BIM de obra localizada, a Estação de Tratamento de Água Cabreúva (elaborada no Autodesk Revit e em arquivo no formato .rvt) e três modelos BIM de obras lineares, as Redes Coletoras de Esgoto da Vila Constança e a de São José II e a Adutora de Água Bruta Várzea Paulista (elaborada no Autodesk Civil 3D e em arquivo no formato .dwg). Os quatro arquivos correspondem a ativos verdadeiros da Sabesp e foram elaborados considerando o regramento e condições normais da empresa.

**Figura 1: Cenário Atual do SIGNOS Sabesp**



Fonte: Sabesp, 2023.

## INTEGRAÇÃO GEOBIM 2D – SIGNOS SMALLWORLD

Como primeira diretriz fundamental para permitir a Integração GeoBIM, todos os As-Built (ou mesmo os projetos) de ativos da Sabesp devem estar georreferenciados utilizando-se as coordenadas na projeção Universal Transversa de Mercator - UTM e no Datum SIRGAS 2000, conforme especificado pela Norma Técnica Sabesp nº 292 – Elaboração de Cadastro Técnico Digital. O georreferenciamento dos documentos de engenharia, sejam eles vetoriais ou raster (imagens) é fundamental para que o seu conteúdo possa ser importado ou mesmo exibido conjuntamente (“sobreposto”) às demais informações disponíveis no SIGNOS. Como os quatro arquivos em trabalho foram elaborados já observando esta condição, nenhum ajuste foi necessário neste ponto.

Como segunda diretriz fundamental, todos os arquivos referentes aos ativos devem estar armazenados no Ambiente Comum de Dados da Sabesp, denominado VisualBIM. O Ambiente Comum de Dados (CDE – Common Data Environment, em inglês) pode ser definido como um fluxo de trabalho para controlar uma fonte única de informação de um dado projeto ou ativo. Ele é utilizado para gerenciar a coleta e disseminação de todas as informações aprovadas e relevantes do ativo, em todas as etapas do seu ciclo de vida. O CDE também é utilizado em combinação com um sistema de armazenagem digital, em que a informação é compartilhada colaborativamente de forma lógica e acessível para apoiar todos os *stakeholders* no acesso à informação, fazer uso de convenções de nomenclatura, evitar duplicidade e garantir rastreabilidade.

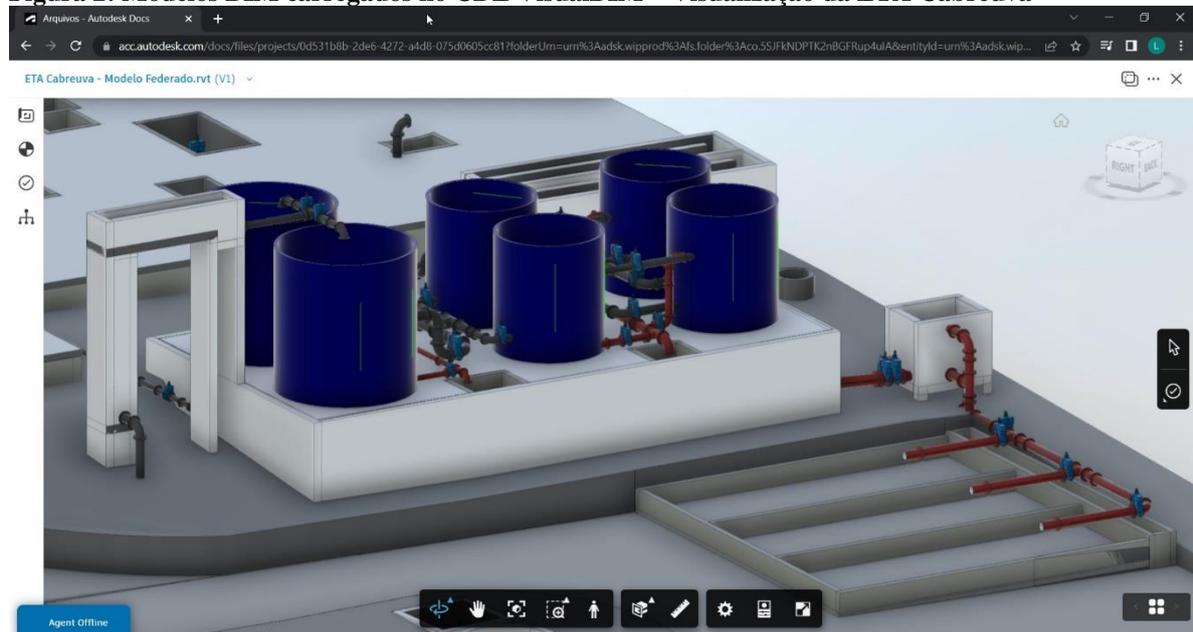
A Sabesp, através das ações corporativas do Programa BIM, vem implantando progressivamente o uso do VisualBIM, que utilizou a tecnologia Autodesk Docs como Ambiente Comum de Dados, nas unidades e projetos da empresa, nos quais ele passa a ser a única fonte de informações. Assim, não só o acervo técnico da empresa vem sendo migrado e incorporado ao VisualBIM, mas também toda a gestão dos projetos ainda em desenvolvimento.

Dessa forma, é no VisualBIM que o SIGNOS sempre deverá buscar os arquivos e informações dos ativos imobilizados, sejam eles arquivos em formato .dwg/.dxf ou .rvt/.ifc, relatórios em formato .pdf, fotografias, planilhas, apresentações etc. Ou seja, todos os arquivos de engenharia relacionados ao planejamento, projeto, obra ou operação/manutenção devem ser armazenados no VisualBIM para fins de gestão corporativa. Ao convencionar-se que a informação válida e atualizada para fins de cadastro no SIGNOS sempre está no VisualBIM, minimizam-se dificuldades relacionadas à indisponibilidade de informação ou à sua desatualização.

Os arquivos dos quatro ativos escolhidos para as ações-piloto foram então carregados com sucesso no VisualBIM Autodesk Docs, conforme apresenta a Figura 2.

Considerando os recursos disponíveis na tecnologia GE SmallWorld atualmente em uso na Sabesp, cuja interface é exclusivamente 2D, definiu-se como terceira diretriz a criação de um vínculo entre o elemento cadastrado no SIGNOS e o arquivo original do ativo armazenado no VisualBIM, materializado através de um hyperlink (recurso atualmente denominado “Documentos Externos”). Todos os elementos de um mesmo ativo (tubulações, válvulas, reservatórios etc.) devem conter o mesmo hyperlink e, assim, o visualizador integrado do VisualBIM age como interface de visualização 3D dos modelos (cf. Figura 2).

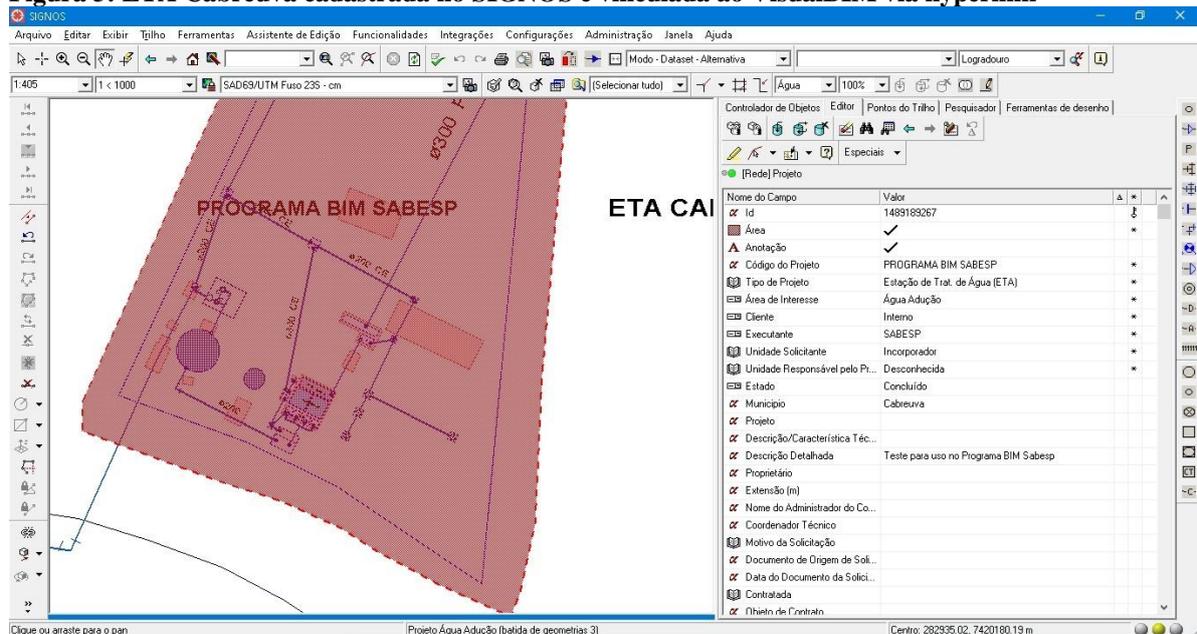
**Figura 2: Modelos BIM carregados no CDE VisualBIM – Visualização da ETA Cabreúva**



Fonte: Sabesp, 2023

Conforme apresentado na Figura 3, os demais arquivos referentes a estes modelos BIM, como relatórios, planilhas, fotografias de campo, croquis, dentre outros, também foram armazenados no VisualBIM e podem ser acessados através do mesmo hyperlink.

**Figura 3: ETA Cabreúva cadastrada no SIGNOS e vinculada ao VisualBIM via hyperlink**



Fonte: Sabesp, 2023.

Observa-se ainda que no decorrer desta ação-piloto, desenvolveu-se um procedimento orientativo, destinado às equipes de cadastro da Sabesp, de forma a orientá-las no procedimento necessário para extrair os elementos internos de um modelo BIM (como tubulações e registros, por exemplo) em 2D para cadastrá-los no SIGNOS atual (também 2D), dado que ele não os reconhece nativamente (em BIM). Essa ação permite que enquanto a interface de cadastro do SIGNOS permanecer na tecnologia SmallWorld e em 2D, os As-Built recebidos ou elaborados na empresa possam seguir um processo efetivo de cadastro e incorporação à base de ativos da companhia.

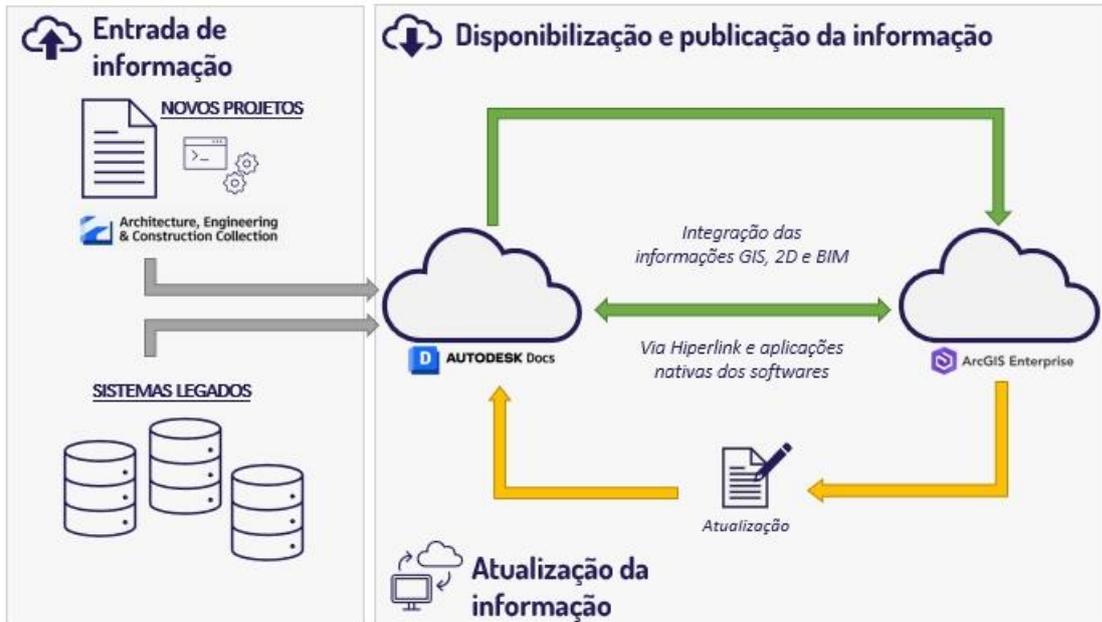
## INTEGRAÇÃO GEOBIM 2D – SIGNOS ARCGIS ENTERPRISE

Conforme apresentado nas seções anteriores, os benefícios de Integração GeoBIM são mais profundamente atingidos quando utilizadas as tecnologias Autodesk e Esri. Assim, como ambas as tecnologias fazem parte do parque em uso na Sabesp, estruturou-se uma nova arquitetura, já implantada na Sabesp e apresentada na Figura 4, a qual considera o acervo técnico (legado) e os projetos em desenvolvimento na empresa centralizados no VisualBIM, de onde são publicados no SIGNOS ArcGIS Enterprise.

Com o objetivo de otimizar o processo de acesso e edição das bases de dados espaciais constantes do SIGNOS (principalmente para as etapas de planejamento e projeto), mas também o de cadastro efetivo dos ativos imobilizados, estruturou-se um fluxo de trabalho em que ele possa ser executado diretamente através do software de autoria. Ou seja, o colaborador da Sabesp ou contratado pode acessar, editar ou publicar informações de projeto ou As-Built diretamente no SIGNOS, pela internet e através do software Autodesk utilizado para sua elaboração. Com essa ação, garante-se que todos os envolvidos sempre acessem a base atualizada (base de produção), minimiza-se significativamente a chance de ocorrência de erros, e, principalmente, elimina-se o retrabalho de cadastro. Ver Figuras 5 e 6, a seguir, que ilustram o que foi dito aqui.

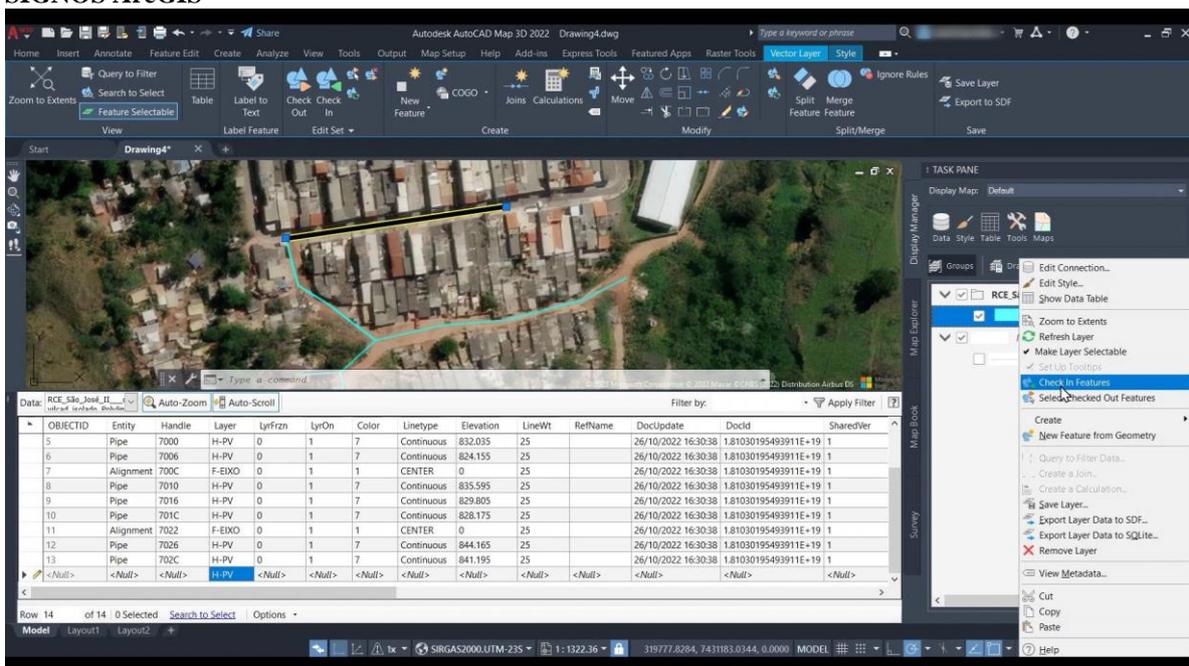
Com essa ação, o fluxo pretérito em que a equipe responsável pelo As-Built precisava exportar um arquivo em formato de interoperabilidade e o enviar à equipe de cadastro, que por sua vez o redesenhava na interface do SIGNOS para cadastrá-lo no sistema não é mais necessário. A própria equipe que desenvolveu o As-Built o cadastra no SIGNOS, através da ferramenta que já conhece e utiliza (Autodesk Civil 3D, por exemplo).

**Figura 4: Novo Cenário de Integração GeoBIM implantado na Sabesp**



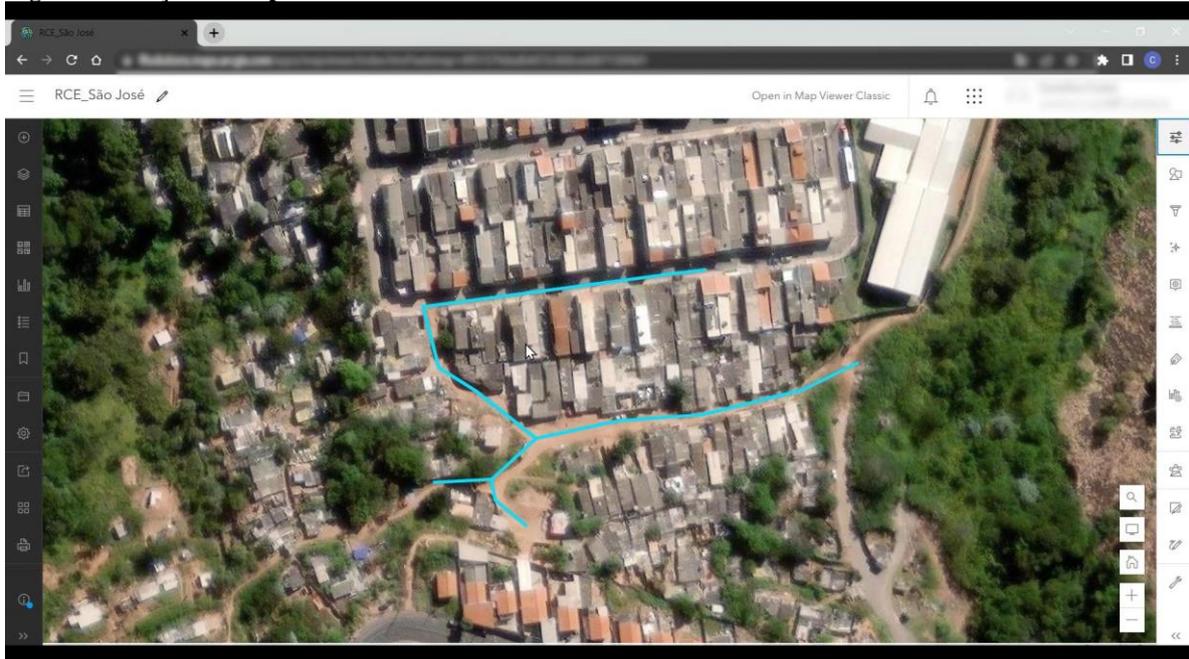
Fonte: Sabesp, 2023.

**Figura 5: Leitura e edição geométrica e de atributos pela ferramenta Autodesk, sobre base publicada pelo SIGNOS ArcGIS**



Fonte: Sabesp, 2023.

**Figura 6: Edição salva pela internet e visualizada na interface do SIGNOS**



Fonte: Sabesp, 2023.

### INTEGRAÇÃO GEOBIM: SIGNOS 3D

Se atualmente a Sabesp atua predominantemente com a elaboração de projetos básico, executivo e As-Built em 2D, a evolução da implantação BIM corporativa tem proporcionado à empresa cada vez mais elaborar e contratar a elaboração de seus projetos em BIM. Da mesma forma, se hoje o cadastro dos As-Built ainda é feito em 2D no SIGNOS, através do uso da tecnologia ArcGIS Enterprise se abrem as portas para que o seu cadastro possa ser feito através de modelos BIM, em 3D. Nesse contexto, criaram-se as condições técnicas para que se pudesse incorporar os modelos BIM como o da ETA Cabreúva ao GIS corporativo da empresa.

**Figura 7: Primeira publicação de Modelo BIM no SIGNOS: ETA Cabreúva**



Fonte: Sabesp, 2023.

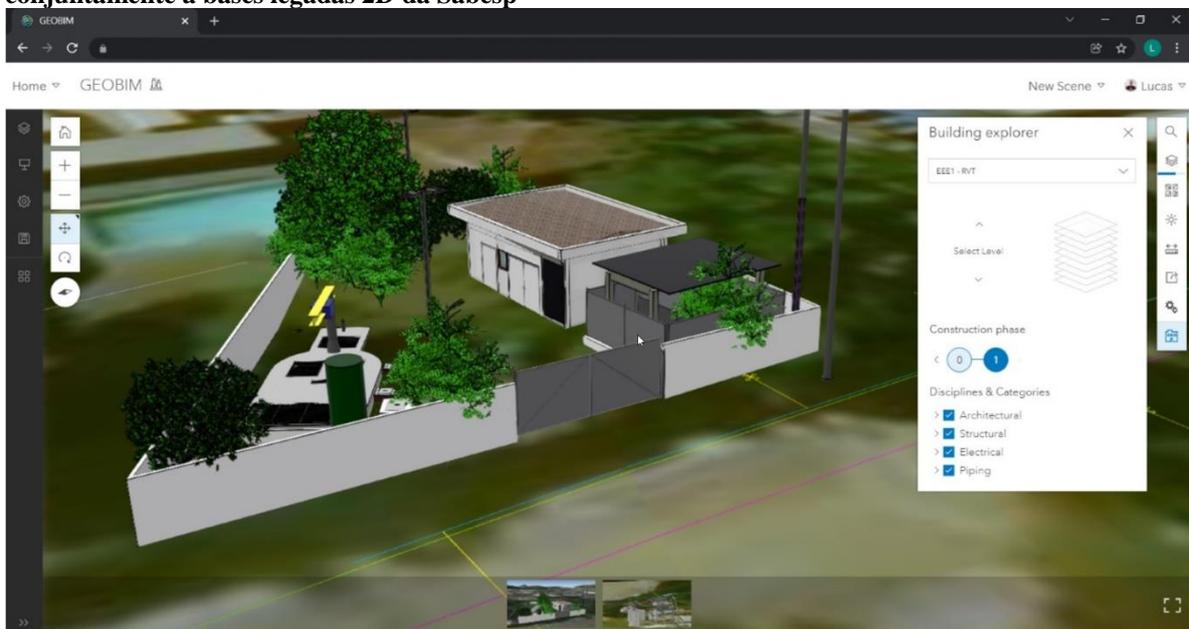
Estes modelos BIM poderão ainda ser acessados juntamente com todas as bases 2D legadas da Sabesp em um único e mesmo ambiente. Este é um ponto importante a ressaltar: o fato de a Sabesp agora poder incorporar modelos BIM ao SIGNOS não descarta de forma alguma toda a base de ativos legada cadastrada no sistema em 2D. Uma vez incorporados ao SIGNOS, os modelos poderão ser objeto de uso de suas funcionalidades, como o filtro que permite a visualização de seus elementos conforme sua disciplina ou categoria, seus níveis/andares ou seus ambientes internos (recurso de slice / corte).

**Figura 8: Propriedades criadas nos elementos do Modelo no Autodesk Revit publicadas no SIGNOS**



Fonte: Sabesp, 2023.

**Figura 9: Modelo BIM da Estação Elevatória Fazendinha, publicada no SIGNOS e visualizada conjuntamente a bases legadas 2D da Sabesp**



Fonte: Sabesp, 2023.

O fluxo de trabalho proposto permite o reconhecimento nativo de modelos BIM gerados no Revit (arquivos com extensão .rvt) ou em formato .ifc, sem a necessidade de instalação de desenvolvimento para customização ou licenças adicionais.

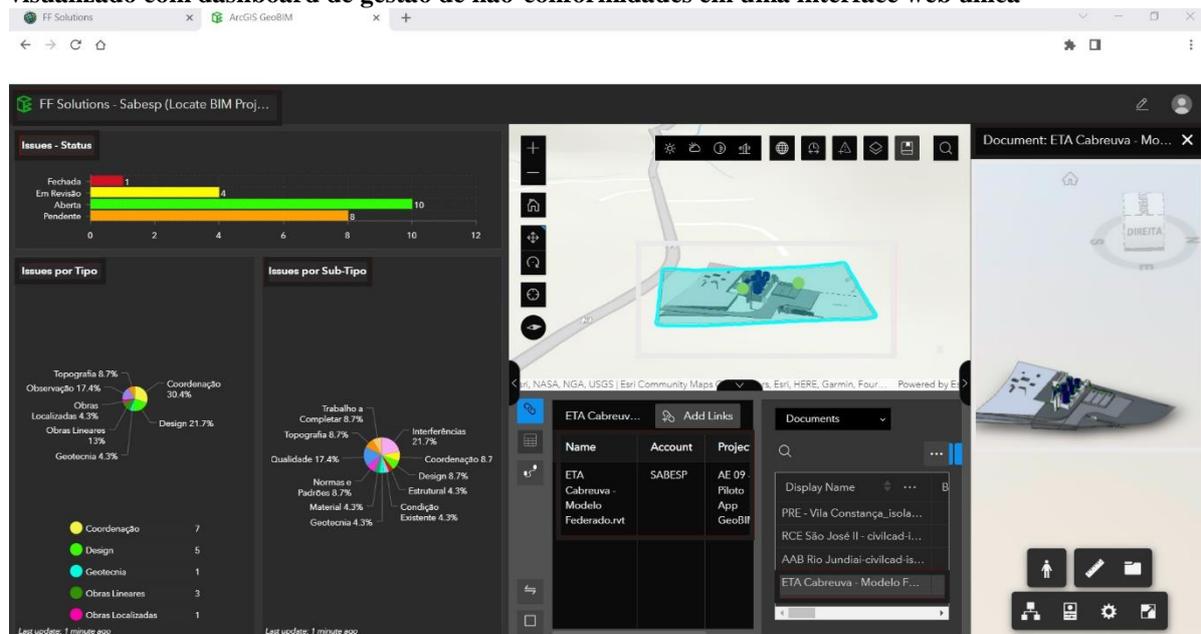
## GESTÃO GEOBIM DE PROJETOS: INTEGRAÇÃO GIS E CDE

Um dos recursos mais relevantes da Integração GeoBIM é o ArcGIS GeoBIM, pois ele permite que em uma única página na internet tenha-se:

- o ambiente do SIGNOS, o qual apresenta os modelos BIM e bases 2D legadas conjuntamente em mapas interativos (ao centro da
- Figura 10);
- o ambiente do VisualBIM, através da visualização do conteúdo do arquivo original do As-Built do ativo tal qual elaborado no software de autoria (à direita da
- Figura 10);
- a efetiva conexão entre o SIGNOS e o VisualBIM, com a visualização de dashboards de gestão dos projetos em andamento, com destaque para o apontamento de não-conformidades (à esquerda da
- Figura 10).

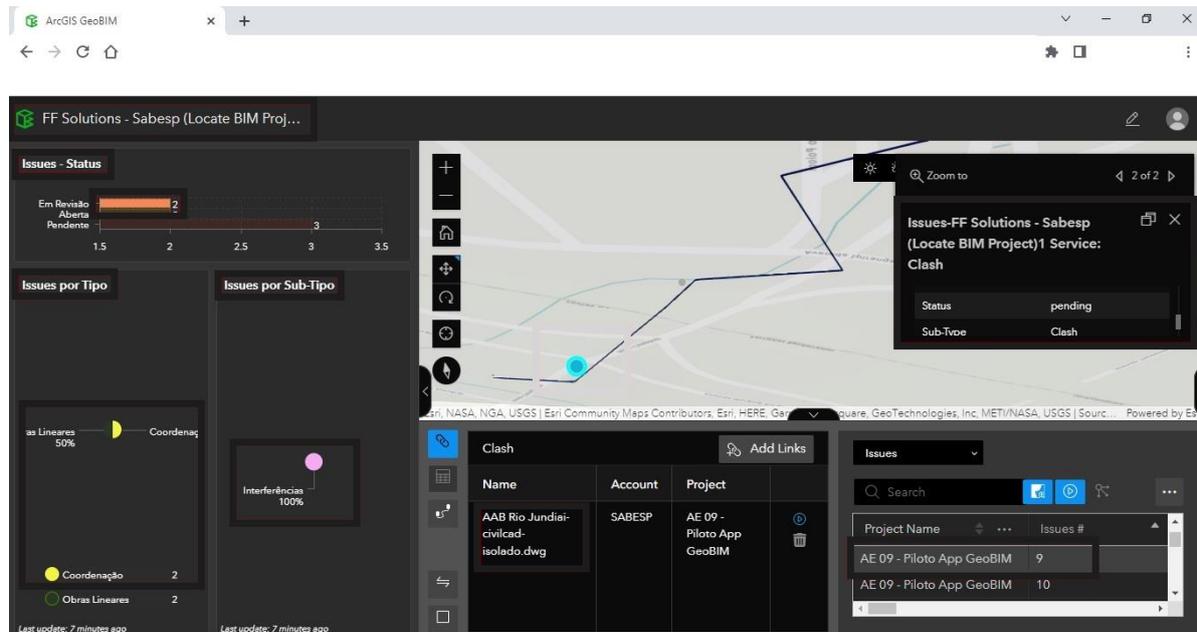
Dessa forma, o ArcGIS GeoBIM pôde ser estruturado para uso tanto na etapa de operação/manutenção, com a consulta aos modelos e seus arquivos associados em ambiente WebGIS, mas também na etapa de projeto, para gestão de sua evolução e das não-conformidades apontadas pela equipe da Sabesp. Ressalta-se que apesar de desenvolver dezenas ou centenas de projetos em paralelo, a Sabesp ainda não possuía uma gestão integrada do apontamento de não-conformidades pelas suas equipes; cada ativo era gerenciado isoladamente. Neste novo cenário, passa a ser possível visualizar e gerir todas as não-conformidades apontadas em todos os ativos em projeto da Sabesp, identificando, por exemplo, qual o tipo de problema mais comumente apontado ou qual a empresa contratada menos eficiente.

**Figura 10: Modelo BIM da ETA Cabreúva armazenado no VisualBIM, publicado no SIGNOS e visualizado com dashboard de gestão de não-conformidades em uma interface web única**



Fonte: Sabesp, 2023.

**Figura 11: Modelo BIM da AAB Várzea Paulista armazenado no VisualBIM, publicado no SIGNOS e visualizado com dashboard de gestão de não-conformidades em uma interface web única**



Fonte: Sabesp, 2023.

## RESULTADOS OBTIDOS / ANÁLISE

Este artigo apresentou de forma sintética as principais ações-piloto para a efetiva Integração entre BIM e SIG na Sabesp: a Integração GeoBIM. Elas foram desenvolvidas utilizando as licenças, softwares, arquivos, estrutura e ambientes reais da Sabesp, como o seu Hub Autodesk Construction Cloud.

A primeira atividade (e talvez mais importante para o momento atual) desenvolvida no ambiente Sabesp foi o **primeiro cadastro no SIGNOS SmallWorld (ambiente 2D) de modelos BIM de obras localizada e lineares armazenados no VisualBIM, o CDE Autodesk Docs da Sabesp**. Essa atividade foi concluída com sucesso e constitui um processo inovador e de aplicação imediata para a integração GeoBIM com a realidade tecnológica atual da empresa, sem exigir esforços de desenvolvimento/customização ou grandes alterações no processo/fluxo de trabalho atual da empresa.

Em paralelo, executou-se a publicação dos quatro modelos BIM de obras localizada e lineares em um ambiente WebGIS 3D da Sabesp (Esri ArcGIS), incluindo suas geometrias e atributos. É de conhecimento de que a integração GeoBIM para modelos BIM de obras localizadas (“arquitetura”, oriundos do Revit por exemplo) está mais madura do que para modelos de infraestrutura. Ainda assim, foi possível concluir a publicação do modelo da ETA Cabreúva (obra localizada) e dos modelos das redes coletoras de esgoto da Vila Constança e de São José II e a adutora de água bruta Várzea Paulista (obra lineares) com sucesso.

Esta ação apresentou um avanço significativo nos processos de Integração GeoBIM na Sabesp, pois caracterizou **a primeira publicação de modelos BIM no ambiente WebGIS 3D do SIGNOS Sabesp**, algo nunca feito antes na Companhia.

Uma outra ação importante foi materializar o processo de edição de geometrias e atributos de registros constantes do ambiente WebGIS (Esri ArcGIS) da Sabesp, através de ferramentas Autodesk. Este é um dos pontos indicados como mais importantes para a equipe que administra o SIGNOS, tendo em vista que elimina o retrabalho de cadastro atualmente em curso. Há a expectativa de que progressivamente as ações cotidianas de cadastro passem a serem feitas pelas próprias ferramentas de autoria e pelas equipes responsáveis pela elaboração de projetos e As-Builts de engenharia e arquitetura da Sabesp.

A proposta implementada permitiu materializar o fluxo de carregar os registros do SIGNOS no Autodesk AutoCAD Map 3D e no Autodesk Civil 3D, editá-los (criando, editando e excluindo os existentes) e salvá-los “de volta” no SIGNOS, pela internet. Dessa forma, as equipes de cadastro da Sabesp poderão fazer a manutenção da base através de ferramentas Autodesk, desonerando a empresa de investir em licenças de softwares adicionais (e consequente treinamento das equipes envolvidas) exclusivamente para este fim. Este fluxo **atende integralmente a realidade atual do SIGNOS Sabesp** e caracterizou-se como a **primeira ação de integração GeoBIM simultânea entre tecnologias do SIGNOS e Autodesk** na empresa.

Um outro ponto importante foi a configuração e publicação do aplicativo ArcGIS GeoBIM para os mesmos quatro modelos BIM utilizados nas etapas anteriores. Esta ação configurou-se como a **primeira integração entre o ambiente de mapas do SIGNOS e o VisualBIM, Ambiente Comum de Dados da Sabesp, ao vincular os modelos BIM publicados no ArcGIS aos seus arquivos originais armazenados no Autodesk Docs**. Ele permite a visualização dos modelos BIM, mas também de documentos de engenharia associados (como fotografias de vistoria em campo, relatórios em formato .pdf, planilhas de quantitativos em formato .xlsx, dentre outros), juntamente com um dashboard que sintetiza todas as não-conformidades apontadas sobre eles no ambiente comum de dados pelas equipes de engenharia. Como todas essas informações podem ser acessadas através do navegador (sem demandar a instalação de nenhum software desktop), o ArcGIS GeoBIM caracteriza-se como uma excelente ferramenta para a gestão pela internet dos diversos projetos em execução na Sabesp.

Um ponto importante desta análise foi o consenso atingido entre as equipes de gestão do SIGNOS e do Programa BIM de que, como o **Autodesk Docs será o ambiente comum de dados e repositório único do acervo técnico da Sabesp**, ele poderá também armazenar o acervo do SIGNOS, atualmente disponível via FTP interno. Para além de todos os benefícios inerentes ao uso da tecnologia do Autodesk Docs e seu relacionamento com a tecnologia Esri ArcGIS supracitada, ele possui armazenamento ilimitado e pode ser acessado via web, o que hoje não é possível.

## CONCLUSÕES / RECOMENDAÇÕES

Como próximas ações já em desenvolvimento, uma vez que este piloto foi concluído e conforme ação planejada dentro do escopo do Programa BIM Sabesp, temos:

- I. A expansão da implantação do VisualBIM (Autodesk Docs) como Ambiente Comum de Dados para todos os projetos contratados ou desenvolvidos internamente pela equipe Sabesp;
- II. A continuidade da migração dos acervos técnicos da Sabesp para o VisualBIM (Autodesk Docs), a exemplo do realizado para o VisualSAM, SisCAD, SAT e FTP SIGNOS;
- III. A publicação dos As-Builts recebidos em BIM pela Sabesp no ambiente SIGNOS ArcGIS da empresa;
- IV. A configuração e publicação do aplicativo ArcGIS GeoBIM para a gestão dos projetos de engenharia e arquitetura da empresa;

Por fim, avalia-se que através das ações executadas atingiu-se o objetivo inicial de explorar e materializar os recursos de Integração GeoBIM com arquivos, modelos, softwares e ambientes da própria Sabesp, apresentando as condições técnicas e processuais para sua aplicação atual e futura na empresa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, N.: Aplicações GIS para Empresas de Saneamento Básico. São Paulo; ABES, 2022.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 19650-1: Organização da informação acerca de trabalhos da construção — Gestão da informação usando a modelagem da informação da construção. Parte 1: Conceitos e princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.
3. CAROLINO, C. R.; FRANCO, S. C. C. da S.; TAFARELLO, L.; COSTA, C. A. Gestão da Informação de Ativos na Etapa de Projeto: Caso de Implementação de Cde na Sabesp. In: Congresso da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, 32º, Belo Horizonte, 2023. Anais.

4. COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Norma Técnica Sabesp NTS 292 VER 3 – Especificação para Elaboração de Cadastro Técnico Digital. São Paulo: Sabesp, 2017.
5. FRANCO, S. C. C. da S; CAROLINO, C. R.; TAFARELLO, L.; MACEDO, P. H. M.; FARIA, D. R. de G.: Geobim - Uma Nova Perspectiva para a Transformação Digital das Empresas de Saneamento. In: Congresso da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, 32º, Belo Horizonte, 2023. Anais.
6. TAFARELLO, L.: Integração entre BIM e SIGNOS: Piloto GeoBIM Sabesp. In: 9º BIM ATIVO SABESP, 2022, São Paulo. Apresentação Eletrônica. São Paulo: Sabesp, 2022.
7. TAFARELLO, L.; COSTA, C. A. Implementação de CDE no projeto Novo Rio Pinheiros. In: 6º BIM ATIVO SABESP, 2022, São Paulo. Apresentação Eletrônica. São Paulo: Sabesp, 2022.