Industrialização, Digitalização, Desempenho

5º Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção e 5º Workshop de Tecnologia de Processos e Sistemas Construtivos

FLORIANÓPOLIS-SC | 20 a 22 de agosto

[1]APLICAÇÃO DO BIM NO PROJETO DO NOVO TERMINAL CAPÃO DA IMBUIA EM CURITIBA

Application of BIM in the Design of a New Bus Terminal in the City of Curitiba

Julianna Crippa
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) | Curitiba, Paraná | jcrippa@ippuc.org.br

Maurício Costa Luís
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) | Curitiba, Paraná | mluis@ippuc.org.br

Gilberto Costa
Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) | Curitiba, Paraná | gcosta@ippuc.org.br

RESUMO

O projeto do Novo Terminal Capão da Imbuia, parte do Programa de Mobilidade Urbana Sustentável da Prefeitura de Curitiba, representa um marco na aplicação do BIM na gestão pública. Desenvolvido integralmente com Modelagem da Informação da Construção (BIM), o projeto abrange a construção do terminal e a reestruturação do sistema viário do entorno, visando ampliar a eficiência do transporte coletivo e reduzir as emissões de CO_2. A modelagem federada, aliada a um ambiente colaborativo (Trimble Connect), permitiu a compatibilização entre mais de trinta disciplinas e a resolução de 99,4% das interferências antes da obra. O processo seguiu as diretrizes da norma ABNT NBR ISO 19650, com entregas estruturadas em formato IFC e uso de um BEP robusto. Destacam-se a extração automatizada de quantitativos com o QiVisus Cost Management, a simulação 4D no Navisworks e o uso de dois Ambientes Comuns de Dados (CDEs): o Trimble Connect, utilizado pela contratada para coordenação e apontamentos, e o Autodesk Docs, definido como repositório oficial da contratante. Essa estrutura garantiu rastreabilidade, segurança e continuidade das informações até a fase de operação e manutenção. A aplicação de recursos de visualização com Twinmotion fortaleceram o engajamento social. A experiência evidencia que o BIM promove uma gestão mais transparente, integrada e eficiente, consolidando Curitiba como referência nacional em infraestrutura urbana digital.

Palavras-chave: Infraestrutura urbana, Gestão pública, Contratações públicas, Adoção BIM, Modelagem da Informação da Cidade (CIM).

ABSTRACT

The Novo Terminal Capão da Imbuia project, part of Curitiba's Sustainable Urban Mobility Program, is a landmark in the application of BIM in public sector management. Fully developed using Building Information Modeling (BIM), the project comprises the construction of the terminal and the redesign of its surrounding road infrastructure, aiming to improve public transportation efficiency and reduce CO_2 emissions. The federated modeling and collaborative environment (Trimble Connect) enabled coordination across more than thirty disciplines, with 99.4% of design clashes resolved prior to construction. The workflow followed ABNT NBR ISO 19650 standards, with deliverables in IFC format and a robust BIM Execution Plan (BEP). Key highlights include automated quantity takeoff using QiVisus Cost Management, 4D simulation in Navisworks, and the adoption of two Common Data Environments (CDEs): Trimble Connect, used by the contractor for coordination, and Autodesk Docs, the official CDE of the contracting authority. This structure ensured traceability, information security, and continuity throughout the project lifecycle. The delivery of the visualization through Twinmotion enhanced public engagement. This case demonstrates that BIM enables more transparent, integrated, and efficient public project delivery, positioning Curitiba as a national reference in digital urban infrastructure.

Keywords: *Urban infrastructure, public management, public procurement, BIM adoption, City Information Modeling (CIM)*

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano e a necessidade de uma mobilidade mais sustentável impulsionaram a Prefeitura Municipal de Curitiba a modernizar o transporte coletivo. Para isso, foi criado o Programa de Mobilidade Urbana Sustentável, que visa aumentar a eficiência do transporte público e reduzir em até 14% as emissões de CO_2.

[1]CRIPPA, J; LUÍS, M. C.; COSTA, G. Aplicação do BIM no Projeto do Novo Terminal Capão da Imbuia em Curitiba. In: 5º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 4., 2025, Florianópolis. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2025.

Uma das principais ações do programa é a reestruturação do corredor Leste-Oeste (Figura 1), financiada parcialmente pelo New Development Bank (NDB). O projeto inclui 22,5 km de canaletas exclusivas, 7,5 km de vias complementares, 44,8 km de ciclofaixas, 66 paraciclos, 34 estações e a revitalização de cinco terminais, incluindo o Novo Terminal Capão da Imbuia, localizado no Lote 7 do projeto.

Figura 1: Detalhes do Corredor Leste-Oeste



Fonte: IPPUC (2025).

1.1 Contexto

O projeto do Lote 7 - Terminal Capão da Imbuia (Figura 2), com uma área de 9.347,37 m², foi desenvolvido integralmente utilizando a Modelagem da Informação da Construção (BIM) e abrange tanto a construção do terminal quanto a reestruturação do sistema viário no entorno. A gestão do projeto é realizada pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) em parceria com a Econômica Engenharia e Obras Ltda.

Figura 2: Projeto Renderizado do Novo Terminal Capão da Imbuia



Fonte: IPPUC (2025).

O novo terminal incorpora soluções tecnológicas e ambientais, como painéis fotovoltaicos para autossuficiência energética e redução das emissões de carbono. A estrutura original, datada de 1982, será modernizada com pavimentação em concreto para veículos pesados, faixas exclusivas para ônibus, correções geométricas, paisagismo renovado, nova sinalização viária e iluminação pública. O projeto atende rigorosamente às normas de prevenção de incêndios, acessibilidade e economia de manutenção, garantindo um ambiente seguro e moderno.

A crescente complexidade de projetos urbanos exige soluções tecnológicas inovadoras para aumentar a eficiência e a qualidade dos empreendimentos. O uso do BIM tem se consolidado na gestão pública por proporcionar previsibilidade, controle de custos e otimização de processos. O projeto do Novo Terminal Capão da Imbuia é um caso de sucesso, destacando-se como referência na aplicação do BIM na gestão pública de Curitiba.

A adoção do BIM permitiu um controle de qualidade aprimorado na fase de desenvolvimento e planejamento do projeto, garantindo maior coordenação entre as disciplinas envolvidas, redução de custos e acompanhamento em tempo real das soluções propostas. O uso do BIM também viabiliza um modelo funcional que facilitará a operação e manutenção futura do terminal.

1.2 Objetivo

Este artigo apresenta a aplicação do BIM no desenvolvimento do projeto do Novo Terminal Capão da Imbuia, destacando os métodos empregados, padrões utilizados e os impactos na gestão, coordenação de disciplinas, planejamento, orçamentação e fiscalização dos projetos de edificação e infraestrutura viária urbana. Além disso, discute-se a utilização do BIM para visualização e engajamento social, bem como sua influência na modernização do transporte urbano.

2 TÉCNICA (MÉTODO E RESULTADOS)

Esta seção detalha os métodos e resultados da aplicação do BIM no desenvolvimento do Novo Terminal Capão da Imbuia. Na subseção método detalha-se a tecnologia utilizada, descrevendo as principais etapas de implementação, incluindo a descrição dos processos, ferramentas digitais e metodologias aplicadas. Os resultados apresentam a entrega da aplicação prática.

2.1 Método

A adoção do BIM no projeto foi definida no contrato nº 429/2023 entre o IPPUC e a Econômica Engenharia, estabelecendo o BIM como a ferramenta central para desenvolvimento, compatibilização e coordenação dos modelos. Esse contrato exigiu a entrega dos projetos no formato IFC, promovendo a interoperabilidade entre diferentes plataformas e garantindo a colaboração eficiente entre as equipes envolvidas. A gestão do projeto foi conduzida pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), com a fiscalização sob responsabilidade da Diretoria de Implantacão de Projetos (DIP).

O contrato nº 429/2023 celebrado entre o IPPUC e a Econômica Engenharia (Curitiba, 2023a) especifica o BIM como ferramenta central de desenvolvimento e coordenação dos modelos, exigindo que os projetos sejam entregues no formato IFC, facilitando o processo colaborativo. O contrato estipula entregas de modelos nativos, abertos e federados no CDE da Contratante, compatibilização de projetos e revisões periódicas, além de especificar que o IPPUC supervisiona a execução do BIM para garantir que o projeto atenda aos padrões e metas de eficiência estabelecidas. Além disso, também está prevista a publicação do Termo de Referência (TR) para a contratação da obra, com previsão de lançamento no 1º trimestre de 2025.

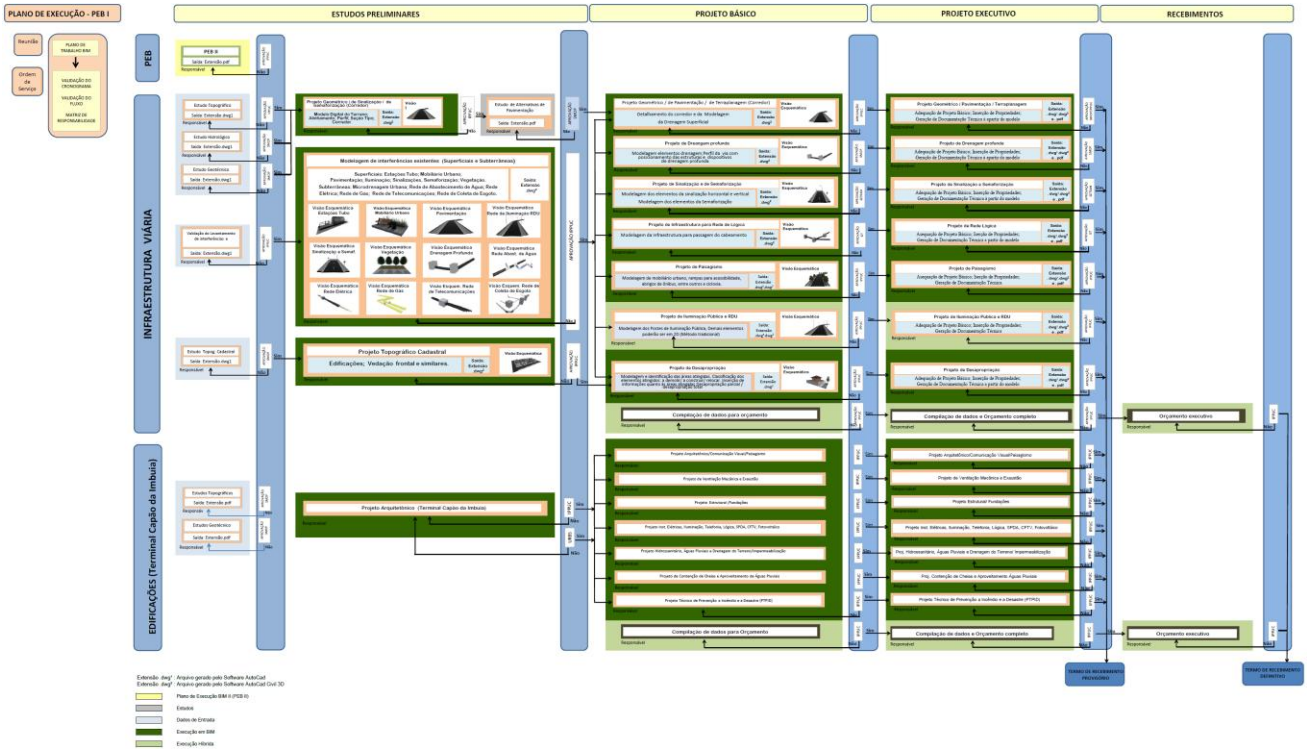
O projeto seguiu diretrizes BIM estabelecidas por normas reconhecidas, incluindo a ABNT NBR ISO 19650 (ABNT, 2022a; 2022b), o Caderno BIM de Edificações da SEIL/PR (PARANÁ, 2023) e o Anexo IX do Termo de Referência (CURITIBA, 2023b).

O Macrofluxo de Processo de Contratação do Projeto Novo Capão da Imbuia (Figura 3) estrutura de forma sistemática as etapas de planejamento, desenvolvimento e entrega do projeto, garantindo a integração entre disciplinas e a rastreabilidade das informações. O fluxo está segmentado em quatro grandes fases: Estudos Preliminares, Projeto Básico, Projeto Executivo e Recebimentos, seguindo as diretrizes do Plano de Execução BIM (PEB I e II).

Durante os Estudos Preliminares, são realizados levantamentos geotécnicos, hidrológicos e topográficos, além da modelagem de interferências subterrâneas e superficiais, permitindo a análise das condições existentes e o planejamento de soluções adequadas. No Projeto Básico, são desenvolvidos os projetos geométrico, de drenagem, sinalização, iluminação e estruturação das edificações, consolidando a concepção técnica da

infraestrutura. O Projeto Executivo aprofunda as especificações e gera a documentação técnica detalhada, com modelagem de elementos construtivos e integração de propriedades BIM, garantindo compatibilidade e coordenação eficiente. Por fim, a fase de recebimentos valida a entrega dos projetos e assegura a rastreabilidade das informações para as etapas de execução e manutenção. Esse processo permite a otimização de custos, antecipação de conflitos e aprimoramento da tomada de decisão, resultando em maior eficiência e qualidade na implementação da infraestrutura urbana.

Figura 3: Macrofluxo de Processo Contratação Projeto Novo Capão da Imbuia



Fonte: IPPUC (2025).

O Quadro 1 apresenta a organização das disciplinas envolvidas no desenvolvimento do projeto, segmentadas em cinco categorias principais: Infraestrutura e Edificações, Engenharia Estrutural, Instalações Prediais, Sistemas de Segurança e Sistemas Complementares.

Quadro 1: Disciplinas no Projeto BIM Contratado

CATEGORIA	DISCIPLINAS
INFRAESTRUTURA E EDIFICAÇÕES	Arquitetura, Urbanismo/Infraestrutura, Paisagismo, Impermeabilização, Cobertura, Pavimentação.
ENGENHARIA ESTRUTURAL	Estruturas Metálicas, Estrutura em Concreto Armado, Fundações, Demolição.
INSTALAÇÕES PREDIAIS	Elétrica, Hidraulica, Telefonia, Dados e Lógica.
SISTEMAS DE SEGURANÇA	PPCI, SDAI, SPDA, Segurança Patrimonial/CFTV/Alarme.
SISTEMAS COMPLEMENTARES	Ventilação Mecânica, Minigeração Fotovoltaica, Geométrico, Drenagem, Fibra Óptica, Sinalização Viária, Comunicação Visual, Iluminação Pública, Linhas de Vida.

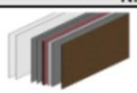
Fonte: IPPUC (2025).

Na categoria Infraestrutura e Edificações, incluem-se as disciplinas de Arquitetura, Urbanismo/Infraestrutura, Paisagismo, Impermeabilização, Cobertura e Pavimentação, fundamentais para a concepção e integração dos espaços urbanos e edificações. Já a Engenharia Estrutural abrange Estruturas Metálicas, Estruturas em Concreto Armado, Fundações e Demolição, contemplando os aspectos estruturais essenciais para a estabilidade e segurança das construções. As Instalações Prediais englobam as disciplinas de Elétrica, Hidráulica, Telefonia, Dados e Lógica, responsáveis pela infraestrutura técnica que garante o funcionamento das edificações. Os Sistemas de Segurança incluem PPCI (Prevenção e Proteção Contra Incêndios), SDAI (Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio), SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas) e Segurança Patrimonial (CFTV e Alarme), assegurando o cumprimento das normas de segurança e proteção. Por fim, os Sistemas Complementares abrangem disciplinas como Ventilação Mecânica, Minigeração

Fotovoltaica, Geométrico, Drenagem, Fibra Óptica, Sinalização Viária, Comunicação Visual, Iluminação Pública e Linhas de Vida. Esses sistemas são essenciais para a eficiência energética, mobilidade, acessibilidade e infraestrutura complementar do projeto.

A estruturação dos processos seguiu um Plano de Execução BIM (BEP), que definiu diretrizes para modelagem, estruturação do Nível de Informação Necessária (LOIN) e compatibilização dos modelos. O LOIN define a quantidade e o detalhamento das informações exigidas em um modelo BIM para diferentes fases do projeto, garantindo a coerência e usabilidade dos dados ao longo do ciclo de vida da edificação ou infraestrutura. No exemplo apresentado na Figura 4, o mapeamento IFC e o LOIN no exemplo da Modelagem de Vedações e Paredes define um conjunto estruturado de informações que devem ser incorporadas ao modelo BIM, garantindo padronização, interoperabilidade e confiabilidade dos dados ao longo das fases do projeto.

Figura 4: Exemplo Mapeamento IFC e LOIN – Vedações / Paredes

ARQUITETURA - VEDAÇÕES / PAREDES			m²
Mapeamento IFC			
IFC4	IfcWall IfcWall.MOVABLE (parede móvel/dobrável/deslizante), IfcWall.PARAPET (parapeito), IfcWall.PARTITIONING (drywall), IfcWall.PLUMBINGWALL (enchimento hidráulico) IfcWall.SOLIDWALL (parede maciça/alvenaria/concreto), IfcCovering.CLADDING (revestimentos)		
IFC 2x3	IfcWall		
Nível Necessário de Informação			
		INFORMAÇÃO	FASE
Caso a parede seja modelada em camadas, devem ser extraídos os dados de todas as camadas. Blocos de concreto alvenaria estruturais (família dos blocos de espessuras 9 / 14 / 19) - blocos, meio-blocos, canaletas, compensadores, pastilhas, etc.; Caso seja utilizado fechamento em parede estrutural, para exportação do modelo de arq, os núcleos das paredes deverão ser ocultados; Prever enchimento hidráulico embaixo de pias e tampos conforme solicitado pelos complementares; Indicar caimentos	Instância	Nome	EP
	Tipo	Tipologia	EP
	Instância	Pavimento	EP
	Instância	Espessura	EP
	Tipo	Comprimento	EP
	Instância	Altura	EP
	Tipo	Área bruta	EP
	Tipo	Material	EP
	Instância	Localização	AP
	Tipo	Posição (int/ext)	AP
	Tipo	TRRF	PE
Muros, alvenaria, drywall, revestimentos, fechamentos, pintura, restauro de concreto aparente			

Fonte: IPPUC (2025).

O primeiro aspecto é o Mapeamento IFC, que estabelece a relação entre os elementos modelados e suas respectivas classes no padrão IFC. No caso das paredes, elas podem ser classificadas como IfcWall, subdivididas em diferentes tipos, como IfcWall.MOVABLE (parede móvel), IfcWall.PARTITIONING (drywall) e IfcWall.SOLIDWALL (parede de alvenaria/concreto), entre outras. Essa categorização permite uma estruturação clara dos elementos dentro do modelo.

Em seguida, o LOIN define os atributos exigidos para as paredes, organizados entre dados de instância e tipo. Os atributos incluem informações geométricas, materiais e localização. Desde a fase de Estudo Preliminar (EP), são exigidos dados como Nome, Tipologia, Pavimento, Espessura, Comprimento, Altura, Área Bruta e Material. Já nas fases Avançadas (AP - Anteprojeto e PE - Projeto Executivo), é necessário incluir informações adicionais, como Localização (interno/externo) e TRRF (Tempo Requerido de Resistência ao Fogo).

Os Detalhes de Modelagem são essenciais para garantir precisão na construção digital. Para paredes compostas por múltiplas camadas, é necessário extrair dados de todas as camadas individuais, incluindo blocos estruturais, compensadores e pastilhas. Além disso, o modelo deve ocultar os núcleos das paredes quando for exportado para a disciplina estrutural e prever elementos complementares, como enchimentos hidráulicos e inclinações.

Por fim, a Finalidade do LOIN está centrada na padronização das informações do modelo BIM, assegurando interoperabilidade entre softwares e disciplinas, facilitando a extração precisa de quantitativos, simulações e

compatibilização de projetos e definindo com clareza as responsabilidades e requisitos informacionais em cada fase. Esse nível de detalhamento progressivo ao longo do ciclo do projeto garante que as informações estejam disponíveis no momento certo, com a granularidade necessária para apoiar a tomada de decisões técnicas e construtivas.

O Quadro 2 apresenta a relação entre os diferentes usos do BIMe os softwares adotados para cada finalidade no projeto. A tabela destaca as ferramentas utilizadas em diversas fases do processo, garantindo a interoperabilidade e a eficiência na modelagem, coordenação e gestão do projeto.

Quadro 2: Usos BIM e softwares utilizados

USO BIM	SOFTWARE
MODELAGEM DE CONDIÇÕES EXISTENTES	Autodesk Revit
ESTIMATIVA DE CUSTO / ORÇAMENTAÇÃO	AltoQi Visus Cost Management
PLANEJAMENTO 4D (CRONOGRAMA)	Autodesk Navisworks
PROJETO ARQUITETÔNICO, ESTRUTURAL E SISTEMAS PREDIAIS	Autodesk Revit, Eberick, Tekla
VERIFICAÇÃO DE REGRAS (CODE-CHECKING)	BIMcollab Zoom
COORDENAÇÃO DE PROJETO	Trimble Connect
DETECÇÃO DE INTERFERÊNCIAS (CLASH DETECTION)	Trimble Connect, Navisworks
VISUALIZAÇÃO PARA FISCALIZAÇÃO	Autodesk Docs
CONTROLE DA PRODUÇÃO (APONTAMENTOS)	Trimble Connect
DEMOLIÇÃO	Autodesk Revit
PROJETO DE INFRAESTRUTURA, GEOMETRIA, PAISAGISMO E SINALIZAÇÃO	Autodesk Civil 3D
AUDITORIA E GERENCIAMENTO DO CDE CONTRATANTE	Autodesk Docs
SEGURANÇA DO TRABALHO E MANUTENÇÃO	Autodesk Revit
VISUALIZAÇÃO PARA ENGAJAMENTO SOCIAL	Twinmotion

Fonte: IPPUC (2025).

Para garantir a integração entre plataformas, o padrão IFC 4 foi adotado, permitindo a comunicação eficiente entre softwares como Revit, Civil 3D, Tekla Structure e Eberick. O processo contemplou modelagem multidisciplinar, detecção de interferências, extração de quantitativos, orçamentação e simulação 4D. A modelagem foi realizada para as disciplinas de arquitetura, estrutura, instalações prediais e infraestrutura viária, garantindo total compatibilização dos elementos do projeto.

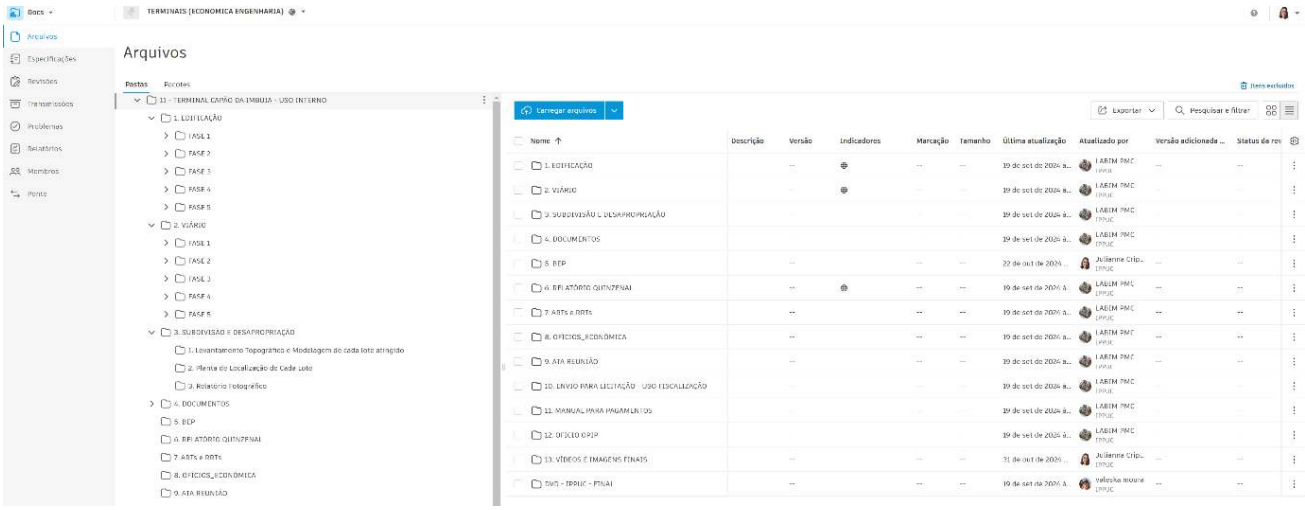
A detecção de interferências utilizou BIMcollab Zoom e Navisworks, enquanto a análise 4D foi conduzida no Navisworks, permitindo simular a sequência construtiva e antecipar possíveis conflitos logísticos. A orçamentação integrada vinculou os modelos BIM a bases de dados de custos, utilizando o AltoQi Visus Cost Management.

A compatibilização e a comunicação interna entre a contratada e os seus projetistas foram realizadas utilizando o Trimble Connect e o Navisworks, permitindo uma integração eficiente das disciplinas e identificação de interferências ao longo do desenvolvimento do projeto. Relatórios de compatibilização em BCF e documentos auxiliares em PDF garantiram clareza na comunicação e transparência entre as etapas de validação e aprovação.

As entregas finais foram centralizadas no Autodesk Docs (Figura 5), definido como o Ambiente Comum de Dados (CDE) oficial da contratante. A organização interna das entregas segue uma estrutura de pastas, que incluem fases, disciplinas, memoriais descritivos, listas de materiais e diferentes tipos de arquivos. O Autodesk Docs será também a plataforma onde o projeto será mantido para as fases de obra e manutenção, assegurando a continuidade das informações e acessibilidade durante todo o ciclo de vida do empreendimento.

Ambas as partes, contratada e contratante, tiveram acesso simultâneo às ferramentas Trimble Connect e Autodesk Docs, permitindo que a fiscalização fosse realizada a qualquer momento, promovendo transparência e controle contínuo sobre o progresso e qualidade do projeto. Os modelos foram organizados e armazenados no Ambiente Comum de Dados (CDE) definido no Autodesk Docs, garantindo rastreabilidade, controle de versão e acesso seguro durante todas as fases do projeto, incluindo construção e manutenção.

Figura 5: Entrega dos Projetos via CDE da Contratante (Autodesk Docs)



Fonte: IPPUC (2025).

2.2 Resultados

A implementação do BIM no projeto do Lote 7 – Terminal Capão da Imbuia gerou ganhos concretos em prazo, qualidade e integração das informações. O desenvolvimento de todos os projetos e sua compatibilização foram concluídos em cinco meses — um prazo inédito para um empreendimento dessa complexidade. O contrato se encontra em fase de homologação pelo Ministério das Cidades, já tendo sido aprovado e elogiado pela Caixa Econômica Federal.

Um dos destaques foi a compatibilização das disciplinas prediais e viárias em ambiente colaborativo, permitindo a antecipação de conflitos e maior assertividade nas decisões de projeto. A Figura 6 apresenta uma vista da modelagem BIM federada das instalações, evidenciando o alto grau de detalhamento e a organização espacial entre sistemas elétricos, hidráulicos, estruturais e de ventilação. Essa integração garantiu a coerência geométrica e funcional dos elementos e possibilitou que interferências fossem resolvidas ainda na fase de projeto. Foram identificadas 821 *issues*, das quais 99,4% foram solucionadas antes da etapa de execução, evitando retrabalhos e garantindo maior previsibilidade no cronograma da obra.

Figura 6: Vista da modelagem BIM federada das instalações prediais e estruturais do Terminal Capão da Imbuia

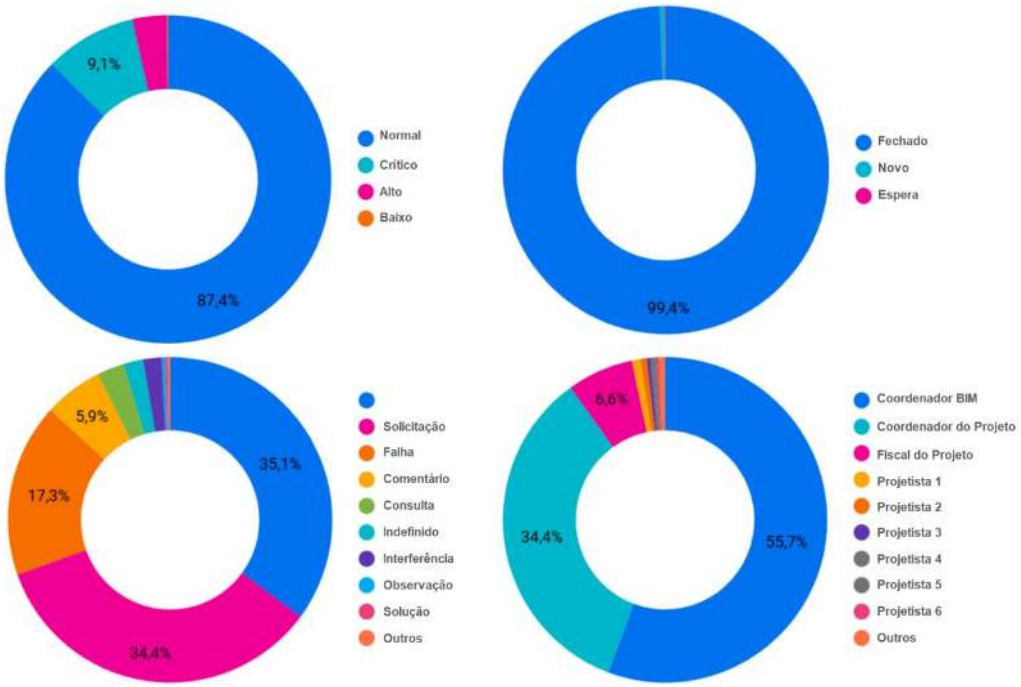


Fonte: IPPUC (2025).

Os dados dos modelos foram organizados no ambiente Trimble Connect, permitindo análises posteriores em plataformas de Business Intelligence (BI). A Figura 7 demonstra como esses dados foram classificados e

analisados segundo status, prioridade, tipologia e responsável por sua criação, o que contribuiu para um acompanhamento sistemático do desempenho da equipe projetual.

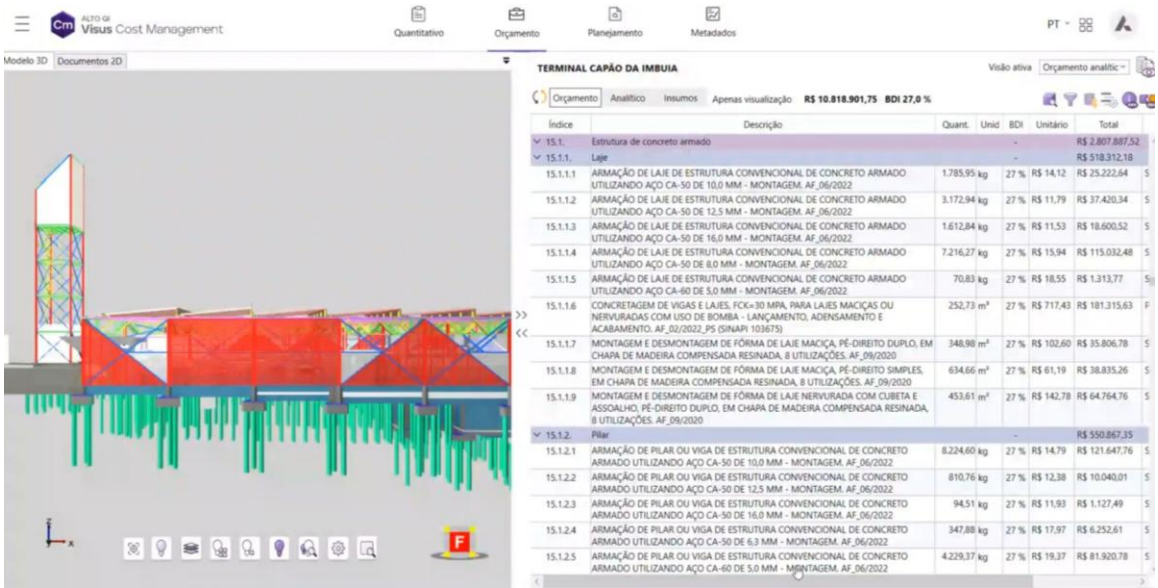
Figura 7: Indicadores extraídos da base de dados do ambiente colaborativo (Trimble Connect), categorizando as 821 issues identificadas segundo prioridade, status, tipologia e responsável pela criação



Fonte: IPPUC (2025).

Outro avanço importante está ilustrado na Figura 8, que retrata o processo de extração de quantitativos e orçamentação por meio da plataforma QiVisus Cost Management. Ao conectar os modelos diretamente às bases de dados da SINAPI, a solução eliminou a necessidade de lançamento manual de informações por parte dos projetistas, garantindo precisão e agilidade no levantamento de custos. A abordagem também promoveu rastreabilidade e consistência entre o que foi modelado e o que foi orçado.

Figura 8: Extração de quantitativos e orçamentação com o uso do QiVisus Cost Management, vinculando os modelos BIM às bases de dados da SINAPI para geração automatizada de custos.

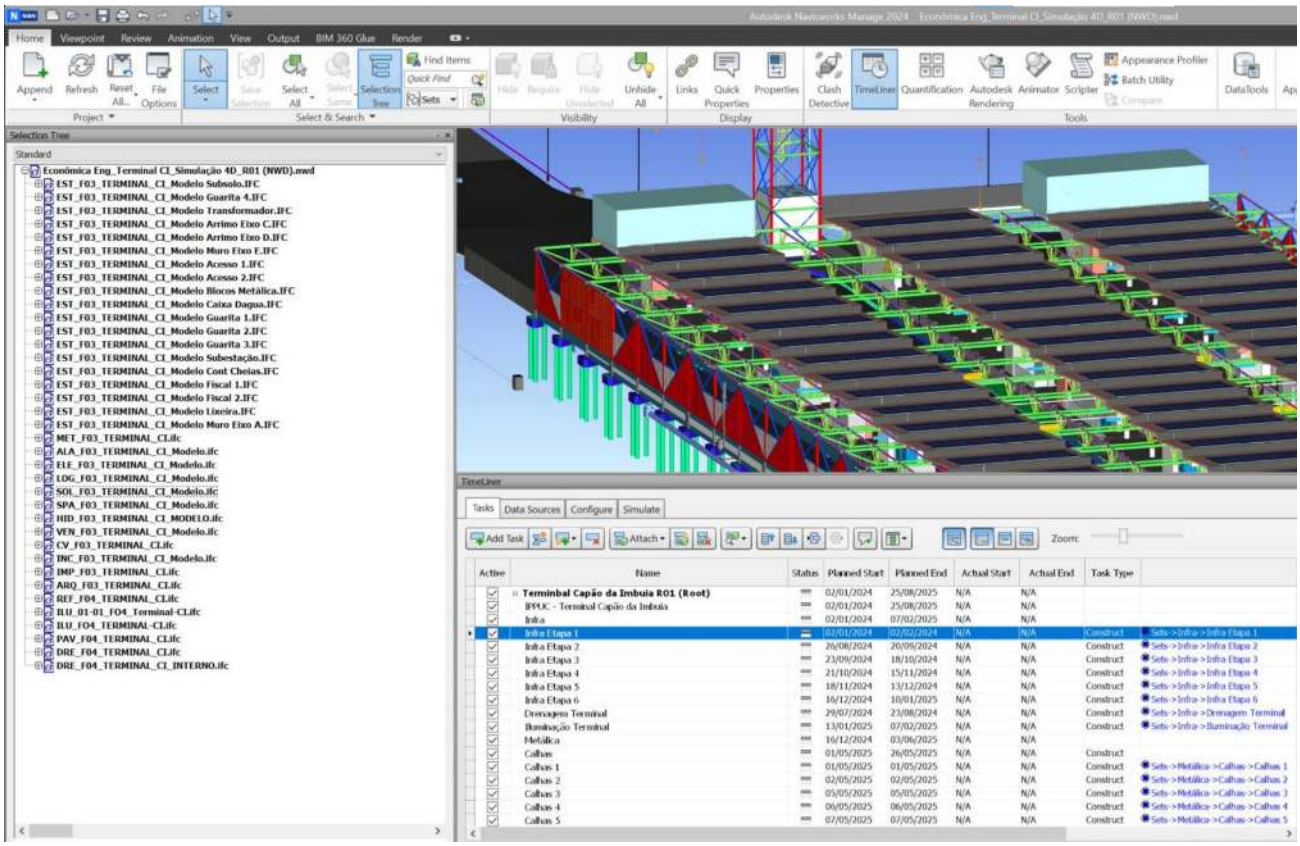


Fonte: IPPUC (2025).

Complementarmente, foi desenvolvida uma simulação 4D, entregue como uma proposta adicional ao escopo, com o objetivo de integrar o cronograma ao modelo federado. Essa entrega, representada na Figura 9, permitiu

visualizar a sequência construtiva de todas as disciplinas e foi disponibilizada para outras secretarias da Prefeitura como ferramenta de acompanhamento da obra futura.

Figura 9: Simulação 4D desenvolvida no Autodesk Navisworks, integrando o cronograma físico ao modelo BIM federado e ampliando o uso do BIM para o planejamento e acompanhamento da obra.



Fonte: IPPUC (2025).

O uso do BIM neste empreendimento não se restringiu ao controle técnico. Por meio do Twinmotion, renderizações realistas foram produzidas e compartilhadas com a população, ampliando a transparência institucional e o engajamento social. Essa comunicação visual ajudou a consolidar o entendimento público sobre o projeto, reforçando a proposta de uma cidade mais moderna, inclusiva e conectada.

Em síntese, o uso do BIM possibilitou não apenas maior controle técnico, mas também uma transformação na forma como o poder público estrutura, comunica e executa projetos de mobilidade urbana.

3 DISCUSSÃO

A aplicação do BIM no projeto do Terminal Capão da Imbuia demonstra avanços significativos na gestão pública de infraestrutura urbana. A implementação desse modelo permitiu um controle mais preciso sobre prazos, custos e compatibilização de projetos, reduzindo significativamente retrabalhos e conflitos entre disciplinas. Quando comparado a abordagens tradicionais, o BIM se destacou pela capacidade de integração de informações e otimização de processos, resultando em uma fiscalização mais eficiente e assertiva.

A estruturação de protocolos específicos para projetos viários urbanos e a adoção do Caderno BIM da SEIL como referência para edificações foram essenciais para garantir a padronização e maior eficiência nas contratações. Essa abordagem possibilitou uma melhor integração entre disciplinas, aprimorando a extração de quantitativos e assegurando maior transparência no planejamento e execução da obra.

A experiência com dois Ambiente Comum de Dados (CDEs) se mostrou positiva. O CDE da contratada foi fundamental para a comunicação interna e a coordenação entre projetistas e gestores, enquanto o CDE da Prefeitura serviu como repositório oficial para auditoria, análise e arquivamento, garantindo rastreabilidade,

conformidade e segurança das informações. Essa estruturação organizacional permitiu maior controle sobre as etapas do projeto e reduziu riscos de perda de informação ao longo das fases de execução.

O sucesso do BIM no Terminal Capão da Imbuia consolida a tecnologia como referência para a modernização do transporte público em Curitiba. O modelo desenvolvido não apenas aprimora a integração entre disciplinas e o controle financeiro, mas também viabiliza uma gestão digital do empreendimento ao longo de seu ciclo de vida. Essa experiência servirá de base para futuras contratações públicas que adotem metodologias digitais, reforçando a evolução da infraestrutura urbana na cidade.

No entanto, apesar dos avanços, alguns desafios foram identificados. A necessidade de treinamento das equipes na utilização do CDE e a adaptação ao padrão IFC 4.3 representam pontos de atenção para aprimoramento em futuros projetos. Além disso, a vinculação de dados de orçamentação no modelo demandou um alinhamento mais rigoroso entre as ferramentas utilizadas, embora a solução implementada pelo AltoQi Visus tenha se mostrado eficaz.

Uma das principais expectativas quanto ao uso do BIM nas próximas etapas do empreendimento é a entrega do As Built com os primeiros Requisitos de Informação sobre os Ativos (AIRs), estruturados no formato de Modelo da Informação do Ativo (AIM). Essa entrega permitirá a incorporação de dados estruturados durante a fase de execução da obra, viabilizando a transição do modelo digital do projeto para uma ferramenta de suporte à operação e manutenção do terminal. A implementação do AIM representa um diferencial estratégico, pois garante a continuidade e rastreabilidade das informações ao longo de todo o ciclo de vida do ativo, contribuindo diretamente para a eficiência operacional, a gestão preventiva e a redução de custos com manutenção corretiva.

Entretanto, esse avanço também impõe um novo desafio institucional: a necessidade de preparação e capacitação das equipes da Prefeitura Municipal de Curitiba para absorver, gerenciar e utilizar os modelos BIM como suporte à gestão de ativos. A adoção do BIM além da fase de projeto e obra requer a criação de fluxos internos compatíveis com o uso de modelos digitais, bem como a definição de responsabilidades e processos claros para a manutenção das informações atualizadas ao longo do tempo. Assim, a consolidação do AIM dependerá não apenas da qualidade técnica do modelo entregue, mas também da maturidade organizacional da contratante para integrar essa metodologia à rotina de gestão pública.

Por fim, destaca-se que a implementação do BIM possibilitou uma gestão mais assertiva, promovendo maior transparência e controle. A integração de ferramentas de visualização, como o Twinmotion, favoreceu o engajamento social ao permitir que a população acompanhasse o desenvolvimento do projeto por meio de representações realistas da infraestrutura planejada. Assim, a metodologia BIM demonstrou ser uma solução robusta para o planejamento urbano, estabelecendo um novo padrão para empreendimentos públicos de grande porte.

4 CONCLUSÃO

A implementação do BIM no Terminal Capão da Imbuia consolidou-se como um exemplo de eficiência e inovação na gestão de infraestrutura viária urbana. A redução de tempo e custos, aliada ao controle aprimorado dos processos, reforça a relevância do BIM como ferramenta essencial para modernização da mobilidade urbana em Curitiba.

O projeto do Novo Terminal Capão da Imbuia evidencia os benefícios do BIM na gestão de infraestrutura pública. A modelagem e coordenação digital permitiram uma execução mais precisa e eficiente, garantindo uma infraestrutura moderna e sustentável para a população de Curitiba. A experiência adquirida servirá como referência para futuras iniciativas de mobilidade urbana na cidade.

A implantação do BIM no projeto do Novo Terminal Capão da Imbuia representou um marco para a gestão pública de Curitiba, elevando a qualidade do projeto e otimizando a gestão dos recursos. O sucesso obtido reforça a importância da adoção de BIM em empreendimentos urbanos e estabelece um modelo a ser replicado em futuros projetos da cidade.

A utilização de ferramentas digitais para modelagem, compatibilização e gestão das informações proporcionou um controle aprimorado dos processos, evitando retrabalhos e desperdícios. Além disso, a experiência adquirida fortalece a adoção do BIM como ferramenta essencial na transformação digital da gestão pública.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Prefeitura Municipal de Curitiba, ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) e à Unidade Técnico Administrativa de Gerenciamento (UTAG) pelo suporte administrativo e técnico na aplicação do BIM no Novo Terminal Capão da Imbuia. Também expressamos gratidão às equipes envolvidas no desenvolvimento do projeto, incluindo a fiscalização da Eng. Valeska Cristhie Queiroz Leite Moura Mendes dos Santos, bem como à Econômica Engenharia e seus colaboradores.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO 19650-1:2022**. Organização e digitalização de informações sobre edifícios e engenharia civil, incluindo Building Information Modelling (BIM) — Gestão da informação usando BIM — Parte 1: Conceitos e princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2022a.

ABNT. **NBR ISO 19650-2:2022**. Organização e digitalização de informações sobre edifícios e engenharia civil, incluindo Building Information Modelling (BIM) — Gestão da informação usando BIM — Parte 2: Processo de entrega de ativos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022b.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Portal da Transparência. **Contrato nº 429/2023 - IPPUC**. Curitiba, 2023a. Disponível em: https://www.transparencia.curitiba.pr.gov.br/sgp/contratodetalhe.aspx?n=429&o=25&s=2&e=1021. Acesso em: 11 mar. 2025.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. Portal da Transparência. **Detalhes da Licitação - Concorrência Pública 2/2023** - IPPUC. Curitiba, 2023b. Disponível em: https://www.transparencia.curitiba.pr.gov.br/Sgp/LicitacoesDetalhes.aspx?id=215333. Acesso em: 11 mar. 2025.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Projeto Novo Terminal Capão da Imbuia**. Acervo [S.l.]: IPPUC. Curitiba, 2025.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Infraestrutura e Logística. **Caderno 11 BIM** – Edificações. Curitiba, 2023. Disponível em: https://www.bim.pr.gov.br/Pagina/Caderno-11-BIM-Edificacoes. Acesso em: 11 mar. 2025.