



Tercas de BIM

BIM PARA ANÁLISE DE CONSTRUTIBILIDADE

BIM PARA ANÁLISE DE CONSTRUTIBILIDADE

- Apresentação inicial
- Conceituação
- Caso real 01
- Caso real 02
- Caso real 03

APRESENTAÇÃO INICIAL

PAULA MOTA

Diretora BIM – SIPPRO Engenharia

Qualificação

MSc.Arquitetura, Tecnologia e Cidade – UNICAMP (2017)

BSc Arquitetura e Urbanismo – UNIFOR (2011)

BSc Engenharia Civil – UNIFOR (2010)

Professora do curso Master BIM Especialista – ISITEC

Expertises

Gestão e Modelagem BIM

Consultoria BIM

Gestão de projetos



APRESENTAÇÃO INICIAL

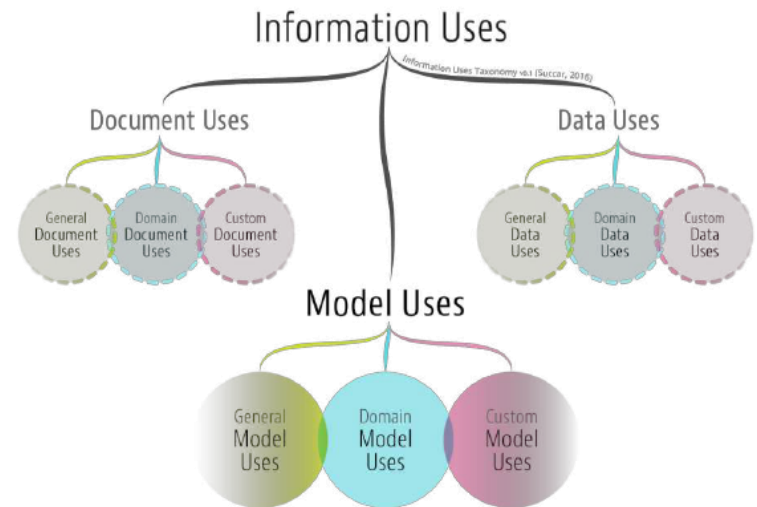
SIPPRO ENGENHARIA

- Desde 2007 (12 anos)
- *Lean Construction*
- *Building Information Modeling*
- São Paulo e Fortaleza
- 52 Projetos
- 29 empresas em 10 estados
- 916.900,00 m² de construção virtual



 www.sipropro.eng.br
 @siproproengenharia
 @siproproengenharia
 @siproproengbr

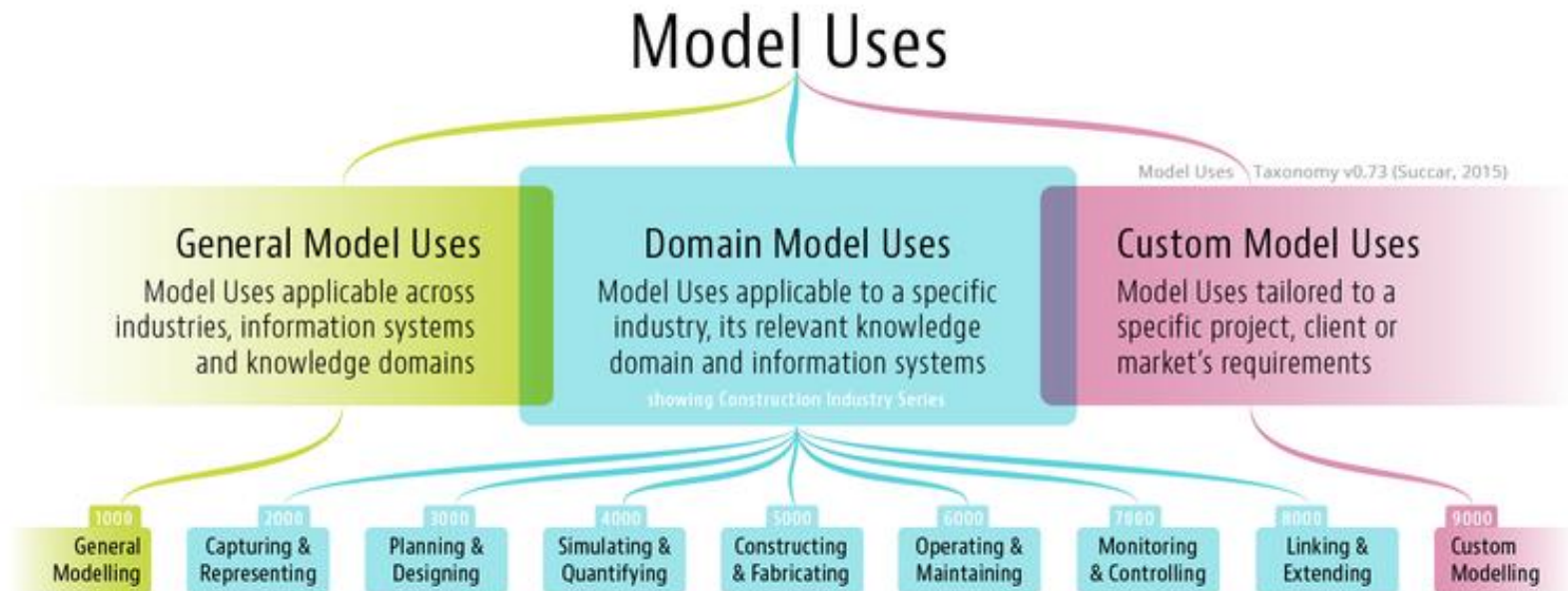
CONCEITUAÇÃO



USOS DO MODELO BIM

- BIM para Análise de Construtibilidade
- **Identificam e agrupam** as informação que precisam ser entregues
- Linguagem que conecta as **informações** com **funções** e **competências**
- Representa as **interações** entre o usuário e o modelo

USOS DO MODELO BIM



Fonte: Succar (2015)

USOS DO MODELO BIM – GENERAL MODEL USES

- Incluem a palavra "modelagem" em seu nome
- Existem atualmente 52 MUs Gerais.

I010 Architectural Modelling	I180 Fuel Systems Modelling	I350 Sanitary Systems Modelling
I020 Audio-visual Systems Modelling	I190 HVAC Systems Modelling	I360 Security Systems Modelling
I030 Barrier Systems Modelling	I200 Hydraulic Systems Modelling	I370 Signage Systems Modelling
I040 Brick Structures Modelling	I210 Information Systems Modelling	I380 Signalling Systems Modelling
I050 Concrete Structures Modelling	I220 Infrastructure Systems Modelling	I390 Spatial Inspection Modelling
I060 Conservation Modelling	I230 Irrigation Systems Modelling	I400 Steel Frame Modelling
I070 Decorative Modelling	I240 Landscape Modelling	I410 Subterranean Spaces Modelling
I080 Display Systems Modelling	I250 Lighting Systems Modelling	I420 Temporary Structures Modelling
I090 Drainage Systems Modelling	I260 Marine Structures Modelling	I430 Tensile Structures Modelling
I100 Ducted Systems Modelling	I270 Masonry Structures Modelling	I440 Terrain Modelling
I110 Extra-terrestrial Structures Modelling	I280 Medical Systems Modelling	I450 Timber Structures Modelling
I120 Façade Systems Modelling	I290 Modular Units Modelling	I460 Traffic Modelling
I130 Fire Systems Modelling	I300 Nuclear Systems Modelling	I470 Transportation Systems Modelling
I140 Fitout Modelling	I310 Parametric Modelling	I480 Underwater Spaces Modelling
I150 Flue Systems Modelling	I320 Power Systems Modelling	I490 Urban Modelling
I160 Forensic Modelling	I330 Refrigeration Systems Modelling	I500 Vertical Circulation Modelling
I170 Foundations Modelling	I340 Renovation Modelling	I510 Waste-disposal Systems Modelling
		I520 Wood Frame Modelling

USOS DO MODELO BIM – DOMAIN MODEL USES

- Específicos do setor de Construção. <https://bimexcellence.org/files/211in-Model-Uses-Table.pdf>
- Existem atualmente 73 MUs de Domínio, organizados em sete MU Series.

2010	Capturing and Representing	2D Documentation	4010	Simulating and Quantifying	Accessibility Analysis
2020		3D Detailing	4020		Acoustic Analysis
2030		As-constructed Representation	4030		Augmented Reality Simulation
2040		Generative Design	4040		Clash Detection
2050		Laser Scanning	4050		Code Checking & Validation
2060		Photogrammetry	4060		Constructability Analysis
2070		Record Keeping	4070		Cost Estimation
2080		Surveying	4080		Egress and Ingress
2090		Visual Communication	4090		Energy Use
3010	Planning and Designing	Conceptualization	4100		Finite Element Analysis
3020		Construction Planning	4110		Fire and Smoke Simulation
3030		Demolition Planning	4120		Lighting Analysis
3040		Design Authoring	4130		Quantity Take-off
3050		Disaster Planning	4140		Reflectivity Analysis
3060		Lean Process Analysis	4150		Risk and Hazard Assessment
3070		Lift Planning	4160		Safety Analysis
3080		Operations Planning	4170		Security Analysis
3090		Selection and Specification	4180		Site Analysis
3100		Space Programming	4190		Solar Analysis
3110		Urban Planning	4200	Spatial Analysis	
3120		Value Analysis	4210	Structural Analysis	
			4220	Sustainability Analysis	
		4230	Thermal Analysis		
		4240	Virtual Reality Simulation		
		4250	Life Cycle Assessment		
		4260	Wind Studies		

USOS DO MODELO BIM – DOMAIN MODEL USES

- Específicos do setor de Construção.
- Existem atualmente 73 MUs de Domínio, organizados em sete MU Series.

5010	Constructing and Fabricating	3D Printing	7010	Monitoring and Controlling	Building Automation
5020		Architectural Modules Prefabrication	7020		Field BIM
5030		Casework Prefabrication	7030		Performance Monitoring
5040		Concrete Precasting	7040		Real-time Utilization
5050		Construction Logistics			
5060		Mechanical Assemblies Prefabrication			
5070		Sheet Metal Forming			
5080		Site Set-outs			
6010	Operating and Maintaining	Asset Maintenance	8010	Linking and Extending	BIM/Spec Linking
6020		Asset Procurement	8020		BIM/ERP Linking
6030		Asset Tracking	8030		BIM/FM Integration
6040		Building Inspection	8040		BIM/GIS Overlapping
6050		Handover and Commissioning	8050		BIM/IOT Interfacing
6060		Relocation Management	8060		BIM/PLM Overlapping
6070		Space Management	8070		BIM/Web-services Extension

USOS DO MODELO BIM – CUSTOM MODEL USES

- Combinação de usos gerais (General) e de modelos de domínio (Domain).
- As MUs personalizadas são customizadas
- Não há um número fixo de MUs Personalizadas
- Série MU, Modelagem Personalizada (9000-9990).

BIM PARA ANÁLISE DE CONSTRUTIBILIDADE

CONSTRUTIBILIDADE

- Aplicação de melhores práticas em todos os momentos do projeto, da elaboração até a construção

4060 - BIM PARA ANÁLISE DE CONSTRUTIBILIDADE

- Uso do Modelo BIM visando a análise de construtibilidade
- Revisão de processos e métodos de construção durante a etapa de desenvolvimento do projeto
- Objetivo: identificação de possíveis obstáculos, erros e falhas de projeto, atrasos no cronograma e diferenças de orçamento.

BIM PARA ANÁLISE DE CONSTRUTIBILIDADE

BENEFÍCIOS DA ANÁLISE DE CONSTRUTIBILIDADE

- Redução das dificuldades durante a construção;
- Melhoria dos métodos construtivos;
- Otimização da construção;
- Melhoria da comunicação entre os agentes;
- Redução de retrabalhos, dúvidas e revisões no projeto.

CASO REAL 01

URBIC IBIRAPUERA

- Situado em São Paulo - SP
- Incorporação: Urbic
 - 8 pavimentos
 - 24 apartamentos com 4 tipologias
 - Sistema industrializado de construção
 - 9 meses de obra
- Modelagem BIM: respectivos projetistas
 - Arquitetura: Arkitito Arquitetura
 - Design de interiores: Mestisso Arquitetura & Interiores
 - Projeto de Paisagismo: Mera Arquitetura Paisagística

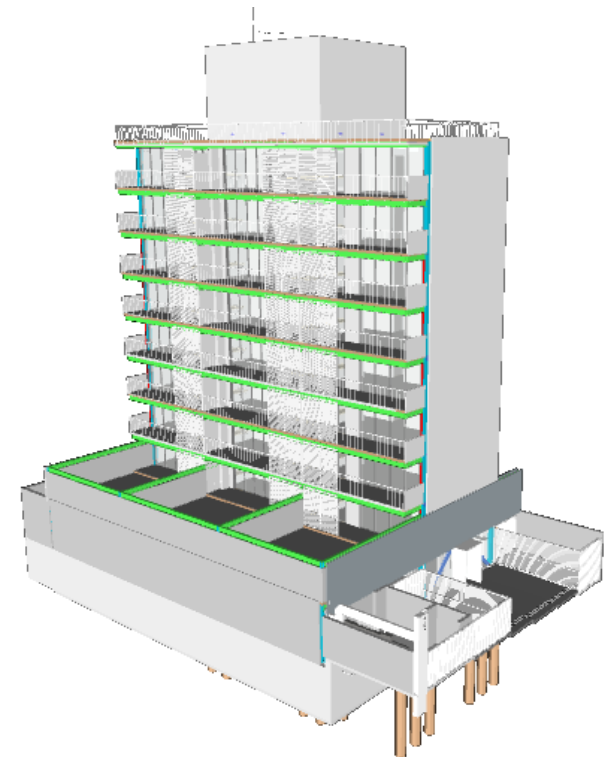


URBIC

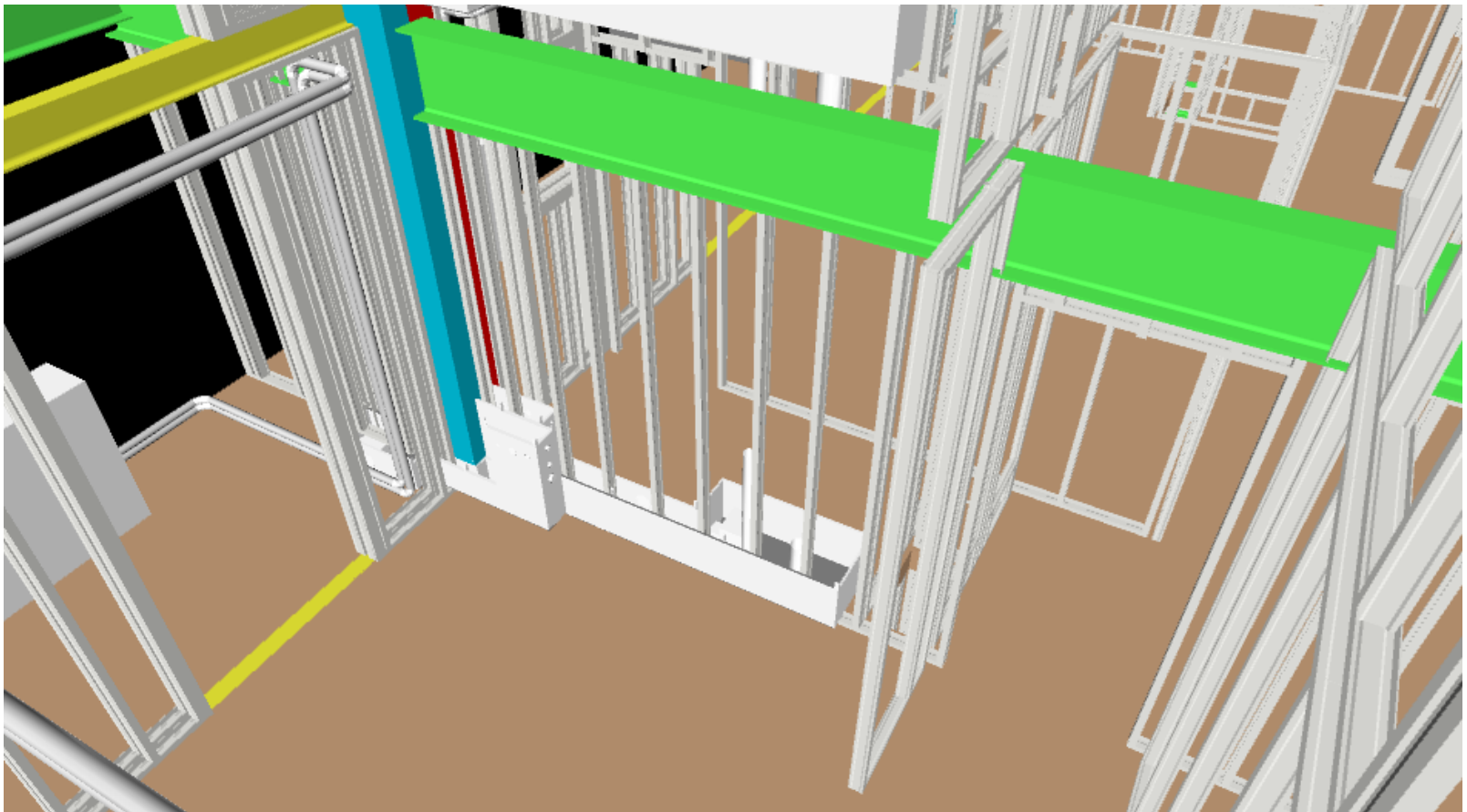
CASO REAL 01



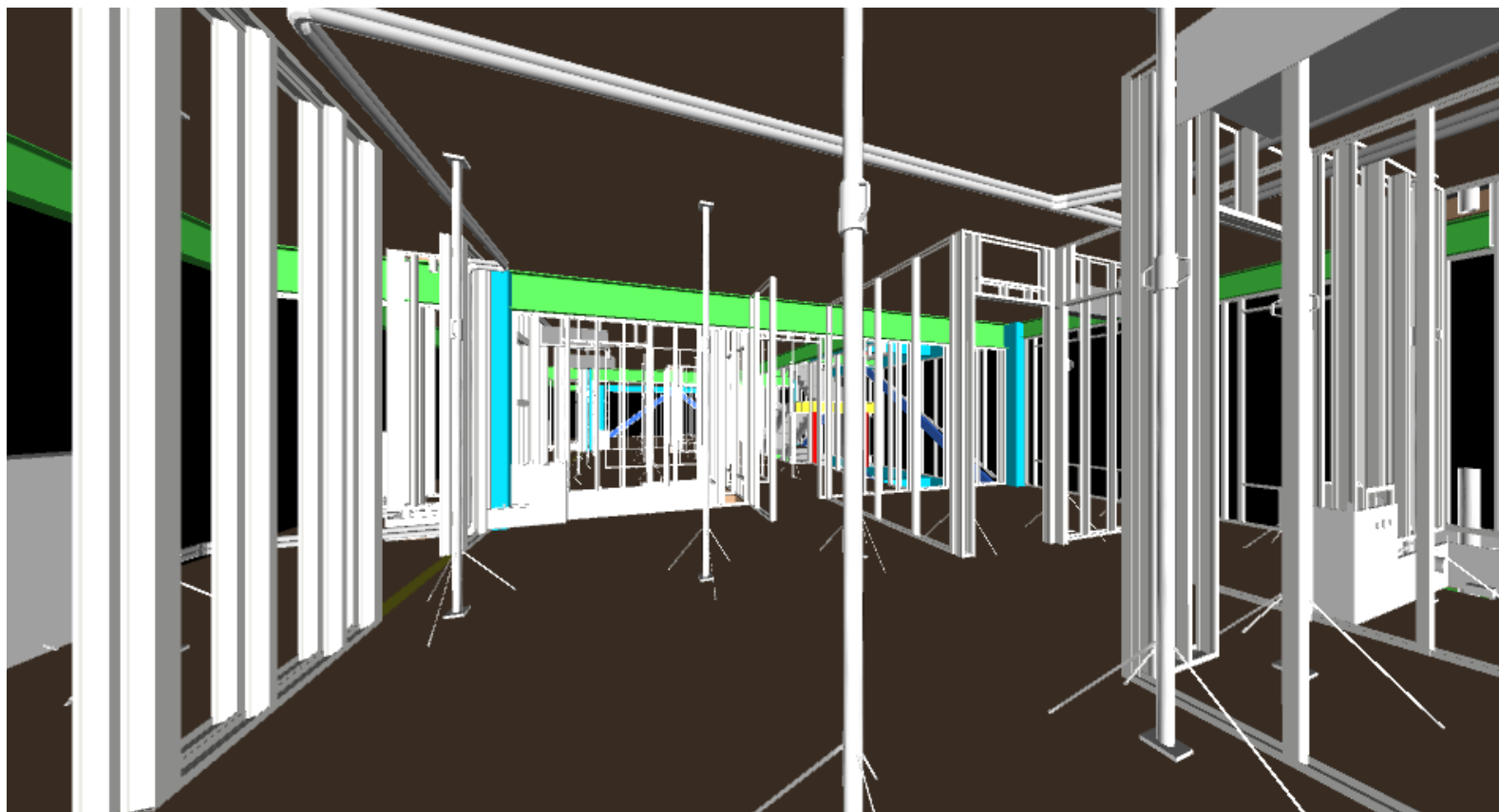
- Momento da obra
- Características
 - Arquitetura modular
 - Pré-fabricação
 - Estrutura metálica
 - Prazo curto
 - Alta precisão



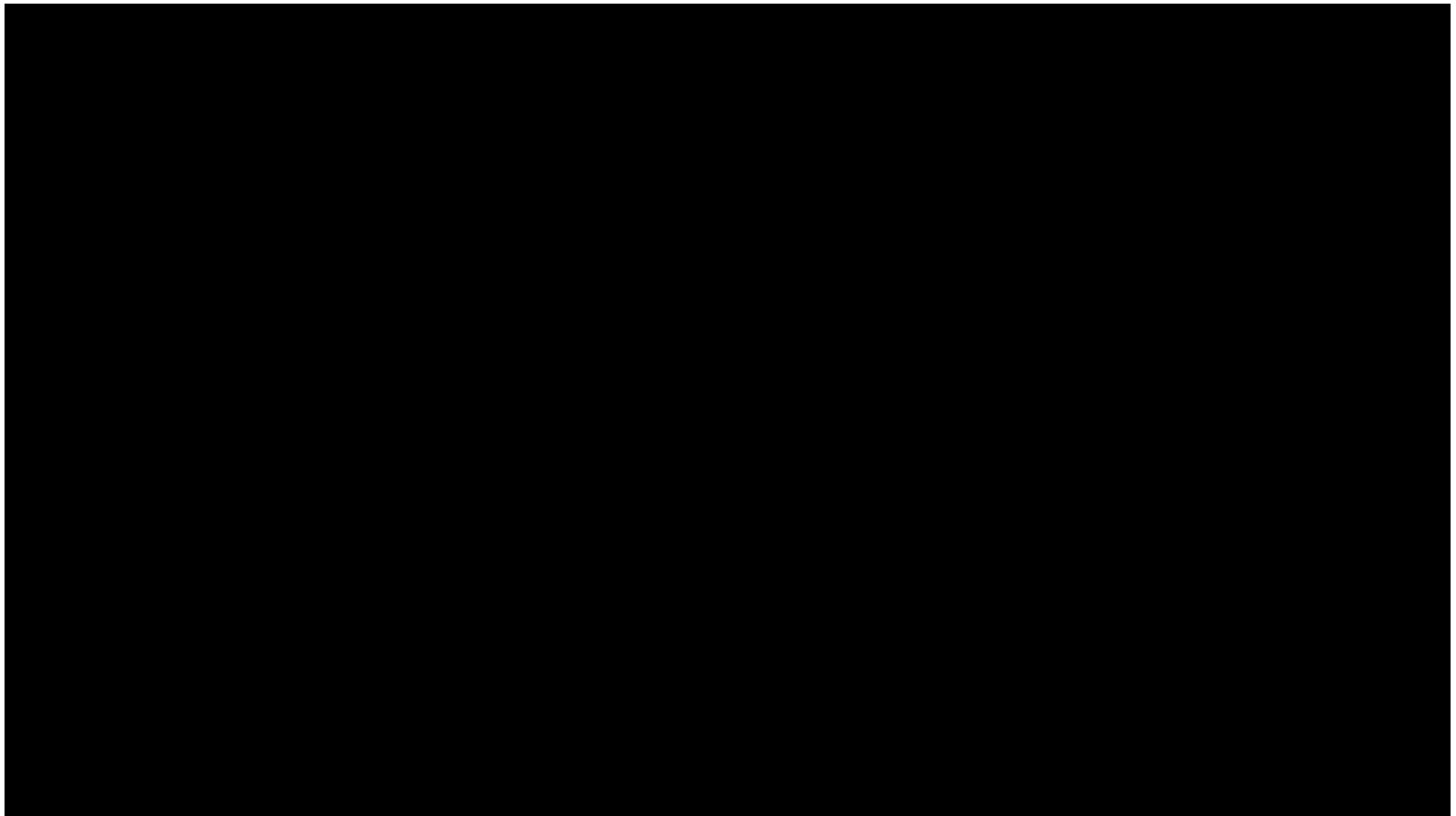
CASO REAL 01



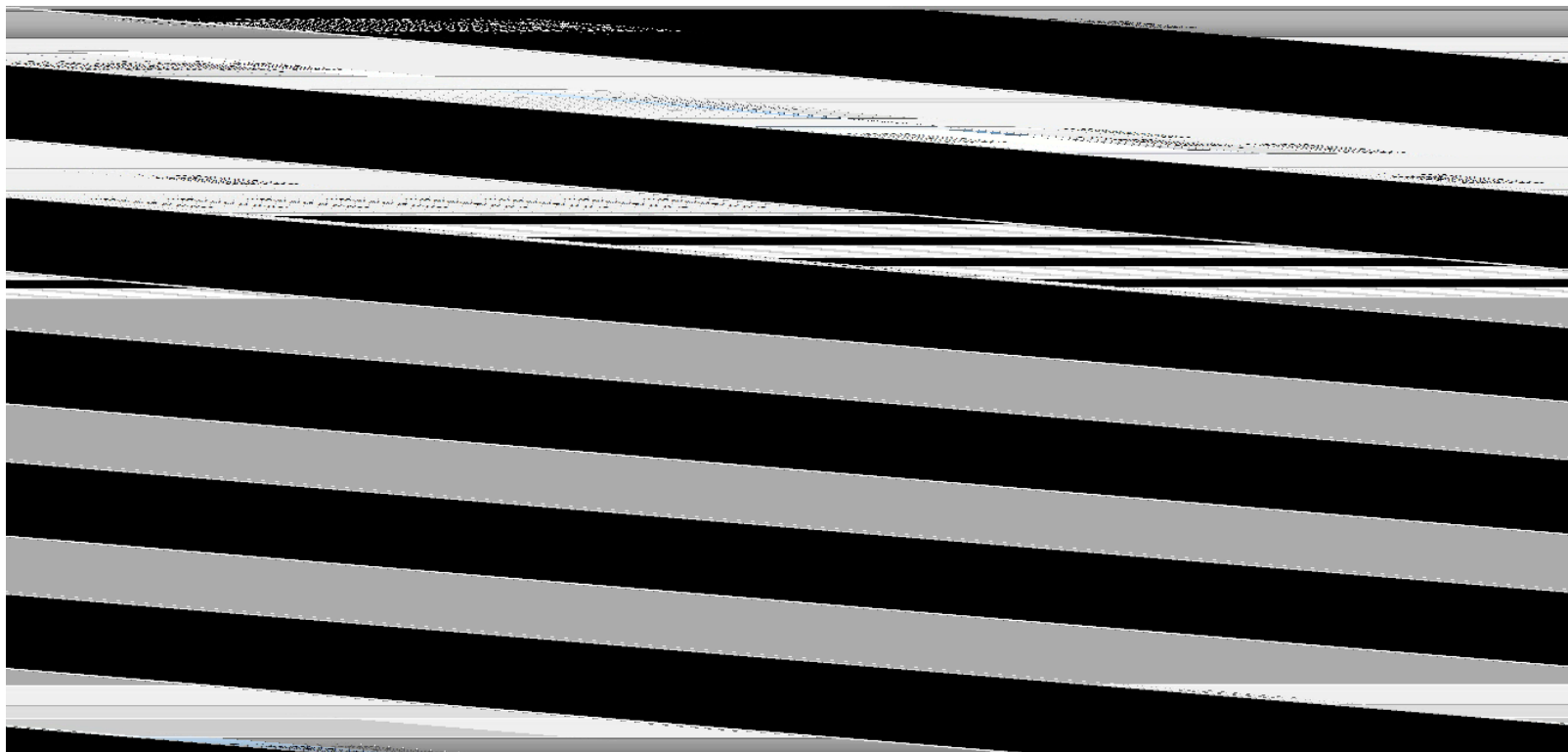
CASO REAL 01



CASO REAL 01 – MÉTODO CONSTRUTIVO



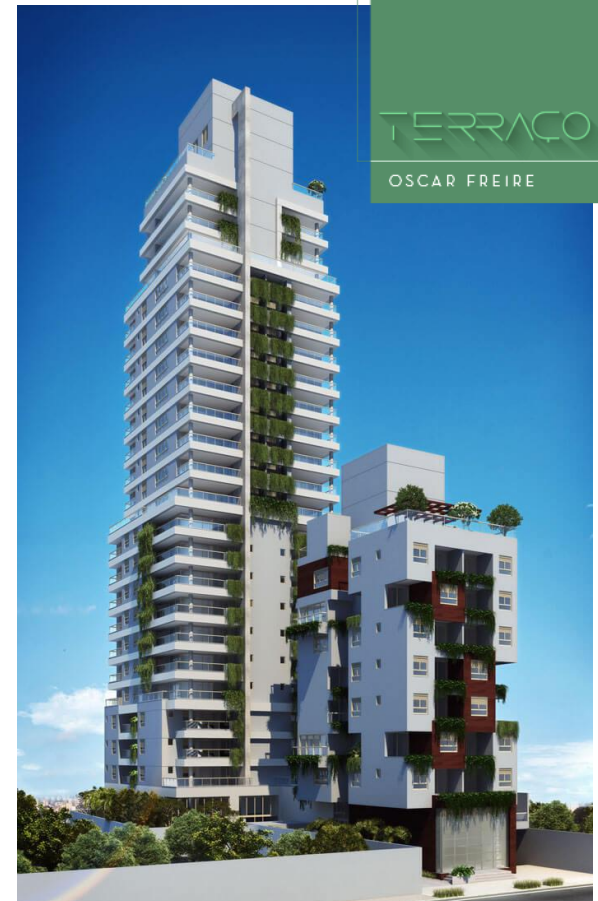
CASO REAL 01 – SIMULAÇÃO 4D



CASO REAL 02

TERRAÇO OSCAR FREIRE

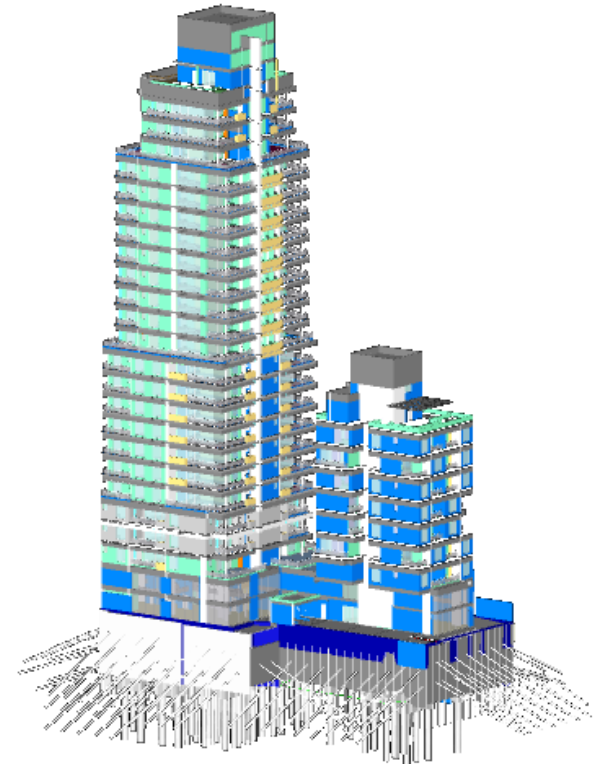
- Situado em São Paulo - SP
- Incorporação: Sequóia Properties e Luciano Wertheim
 - 2 torres
 - 22 andares tipo, térreo e 3 subsolos
 - 4 tipologias
- Modelagem BIM: SIPPRO Engenharia
 - Arquitetura: Wertheim Perazzo Arquitetos Associados
 - Projeto de Decoração: Suite Arquitetos
 - Projeto de Paisagismo: Roberto Riscala



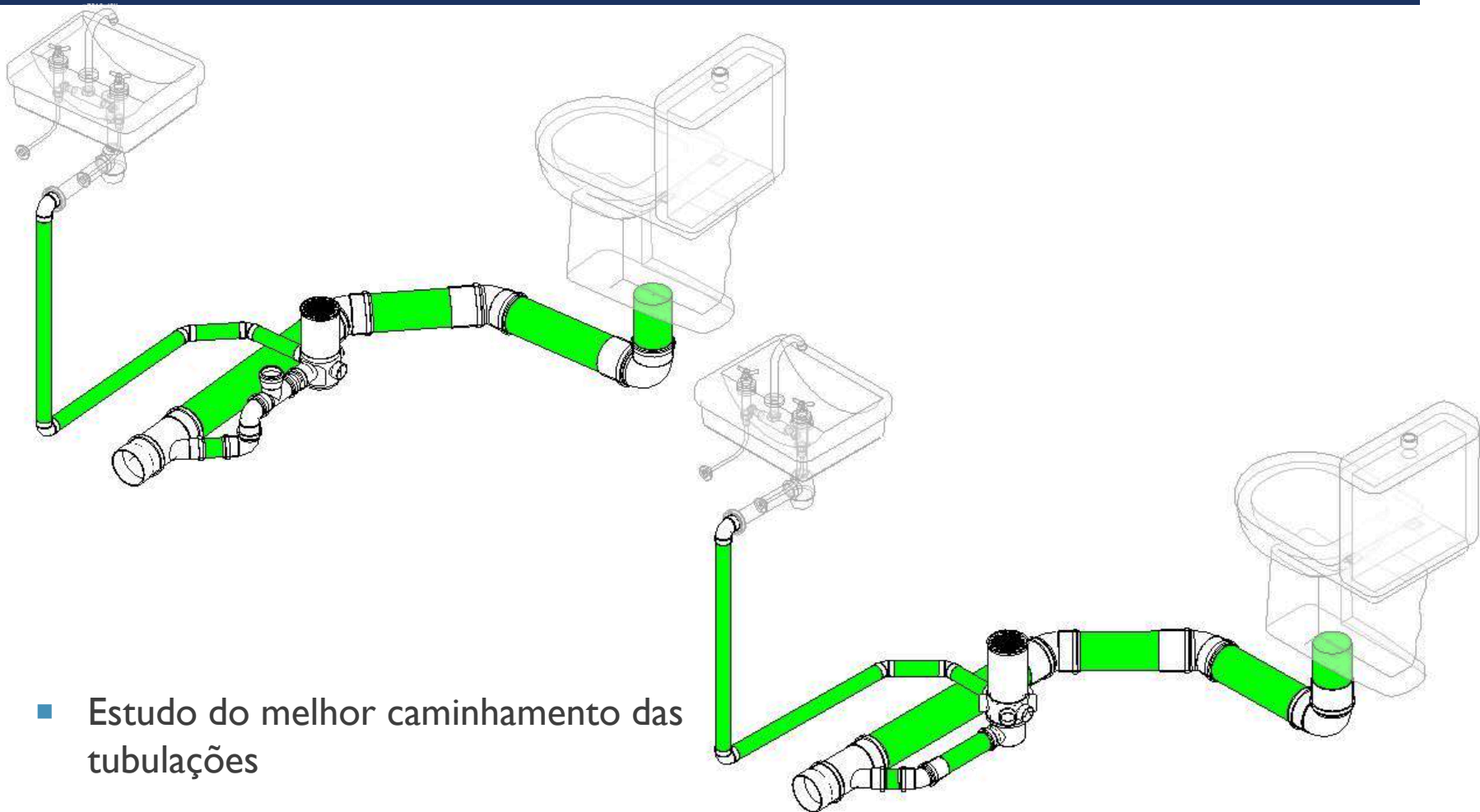
CASO REAL 02



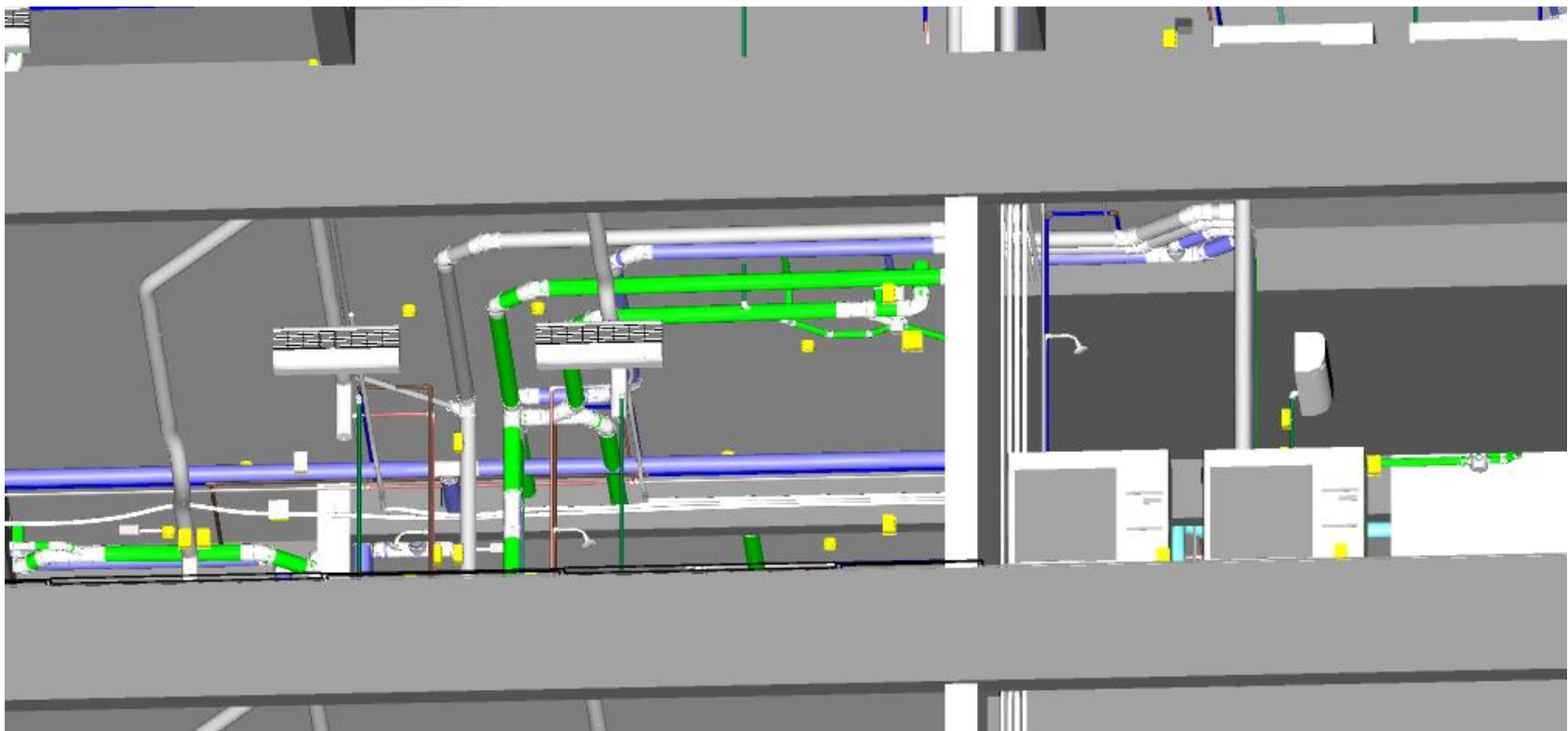
- Momento da obra
- Características
 - Otimização das instalações
 - 5 pavimentos de transição de instalações
 - Estudo das furações



CASO REAL 02 – OTIMIZAÇÃO INSTALAÇÕES

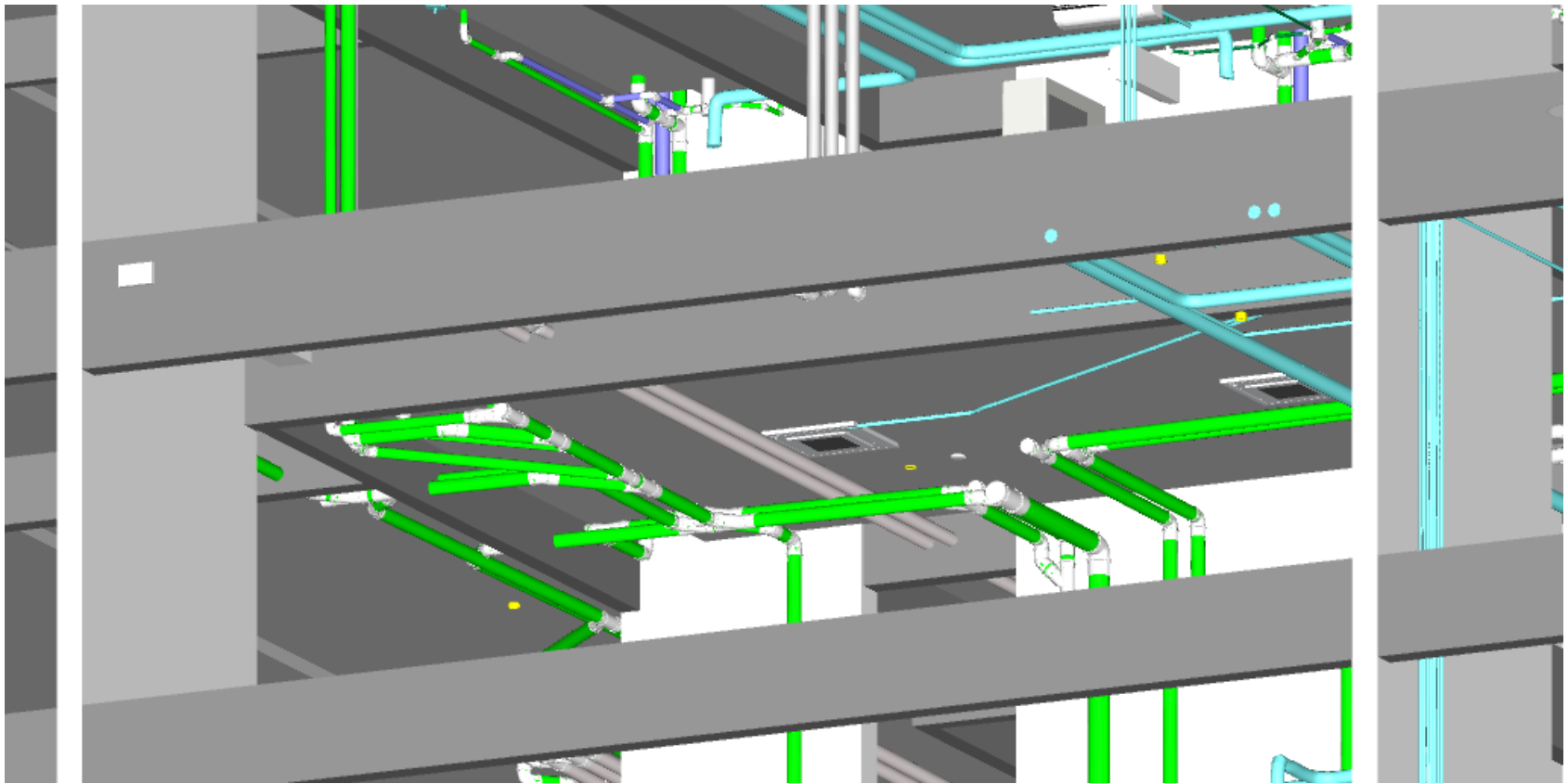


CASO REAL 02 – TRANSIÇÕES DE INSTALAÇÕES



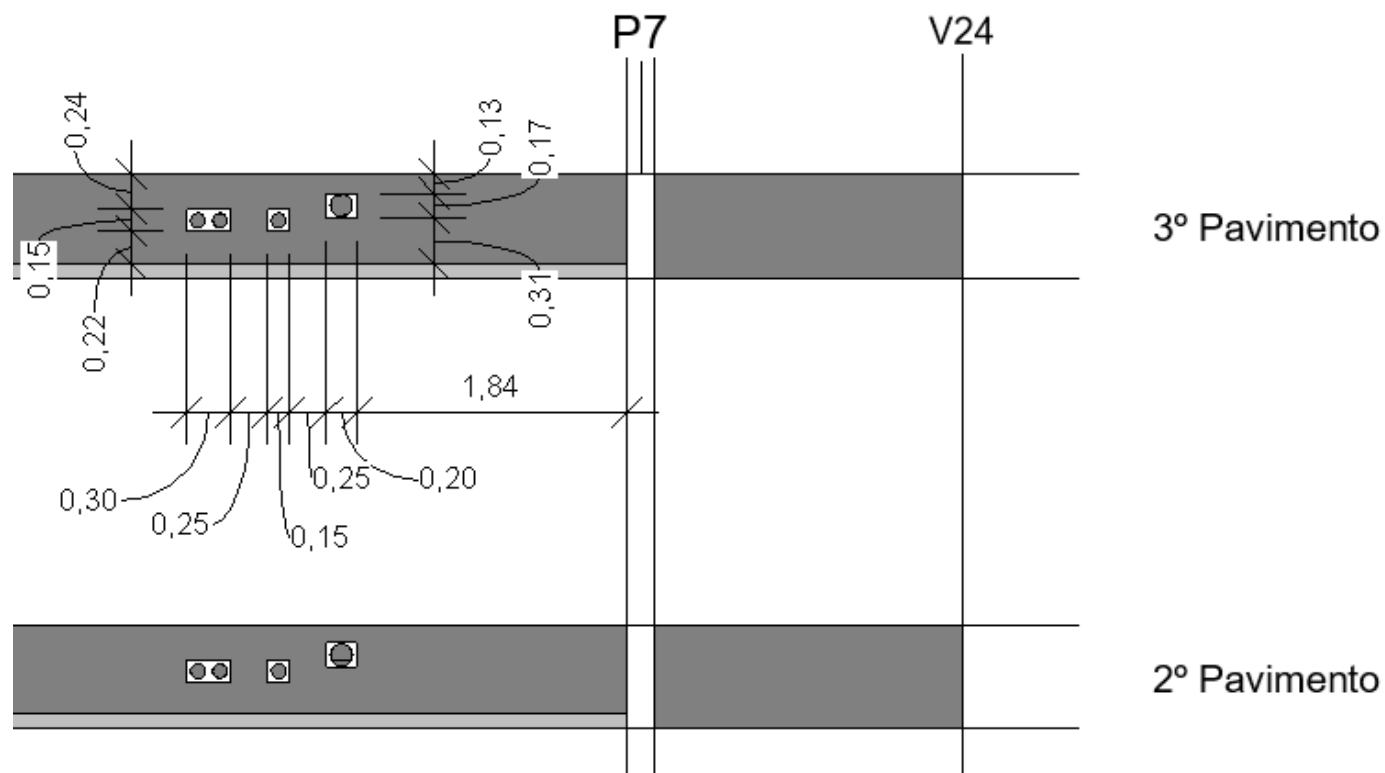
- Transições nos pavimentos: SSI, 1°, 4°, 11° e 20°

CASO REAL 02 – TRANSIÇÕES DE INSTALAÇÕES



- Transições nos pavimentos: SSI, 1°, 4°, 11° e 20°

CASO REAL 02 – FURAÇÕES EM VIGAS



- Validação com os projetistas de forma colaborativa

CASO REAL 03

BSDESIGN CORPORATE TOWERS

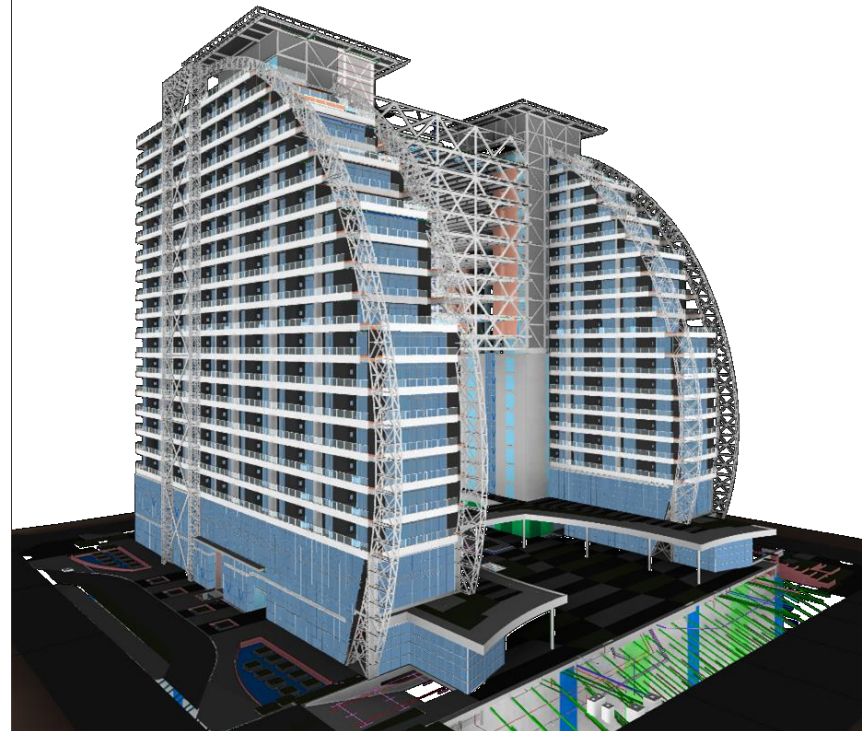
- Situado em Fortaleza - CE
- Ocupa uma área de 10.000m²
 - Solução estrutural híbrida
 - 5 subsolos com parede diafragma e tirantes
 - 4 pavimentos de uso comum (serviço)
 - 17 pavimentos de salas comerciais (duas torres)
 - 10 grandes lajes corporativas que interligam as duas torres
 - Grande praça público-privada, aberta para cidade
- Modelagem BIM: SIPPRO Engenharia



CASO REAL 03

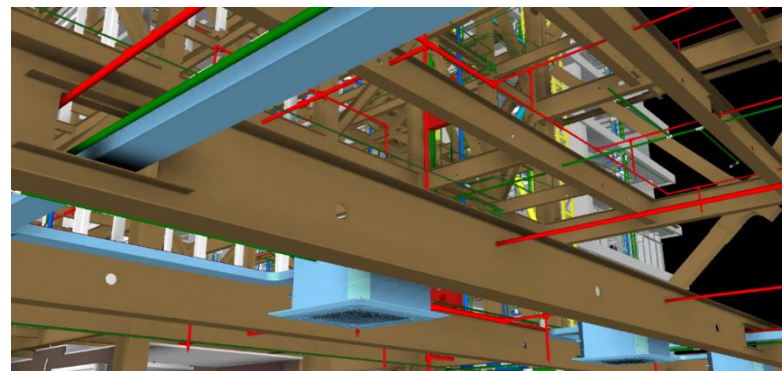
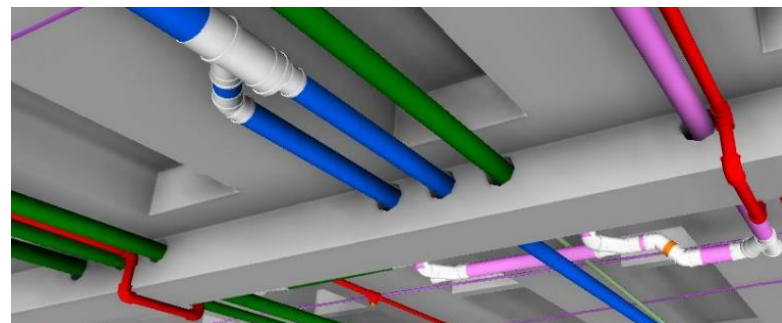


- Momento da obra
- Características
 - Mudança de projetista estrutural
 - 18 disciplinas
 - Grande complexidade



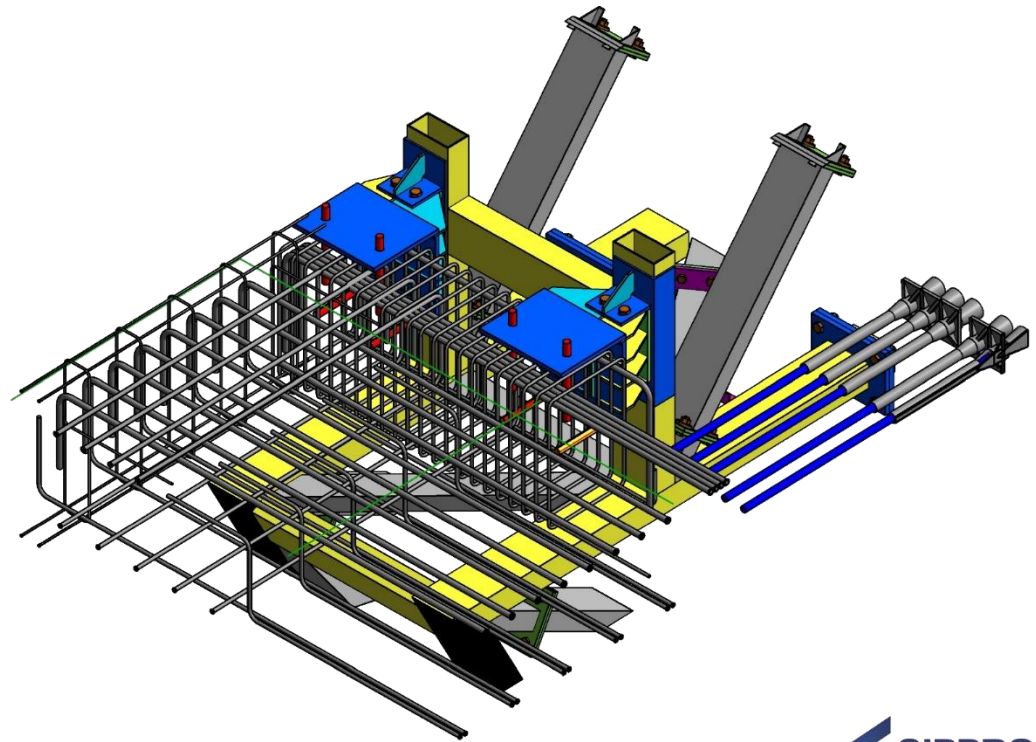
CASO REAL 03 – FURAÇÕES

- Estrutura de concreto e estrutura metálica
- Compatibilização dos projetos
- Projeto de fabricação das peças metálicas com custo zero das furações
- 2.820 furos de 4” nas vigas metálicas, totalizando uma economia direta de R\$1 milhão e 128 mil



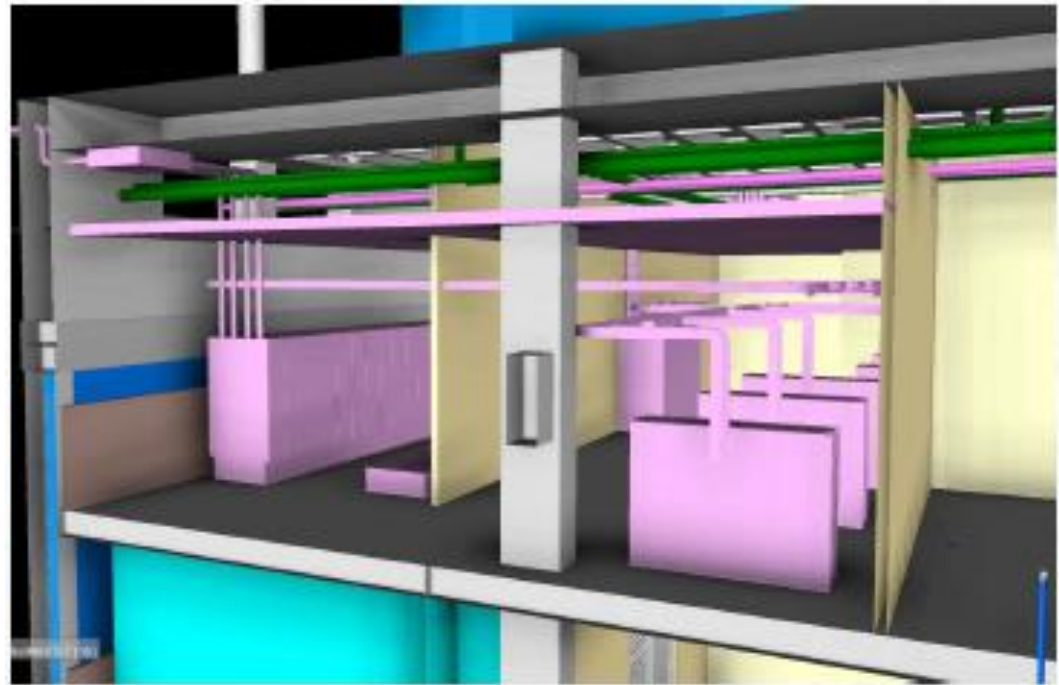
CASO REAL 03 - GABARITOS

- Controle da qualidade de execução
- Encontro da estrutura metálica com a de concreto através de insertos químicos
- Geração de gabaritos a partir do modelo BIM, para que fosse evitado qualquer conflito



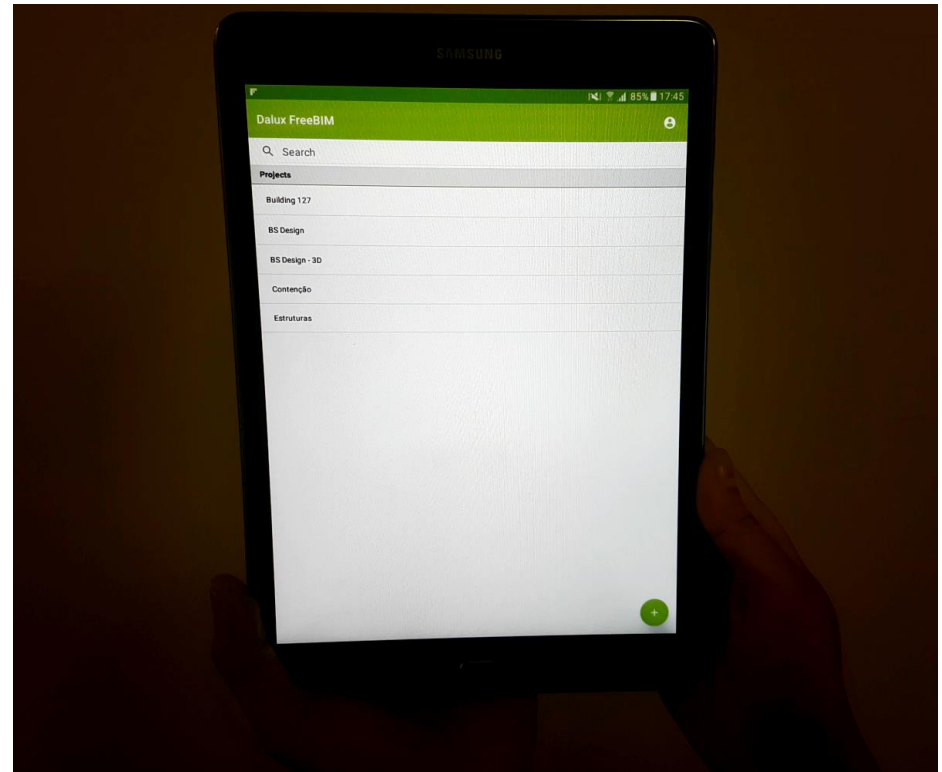
CASO REAL 03 - EQUIPAMENTOS

- Alteração do posicionamento de equipamentos
- Centro de medição e das máquinas da pressurização
- Economia financeira de cabeamento de R\$600 mil.



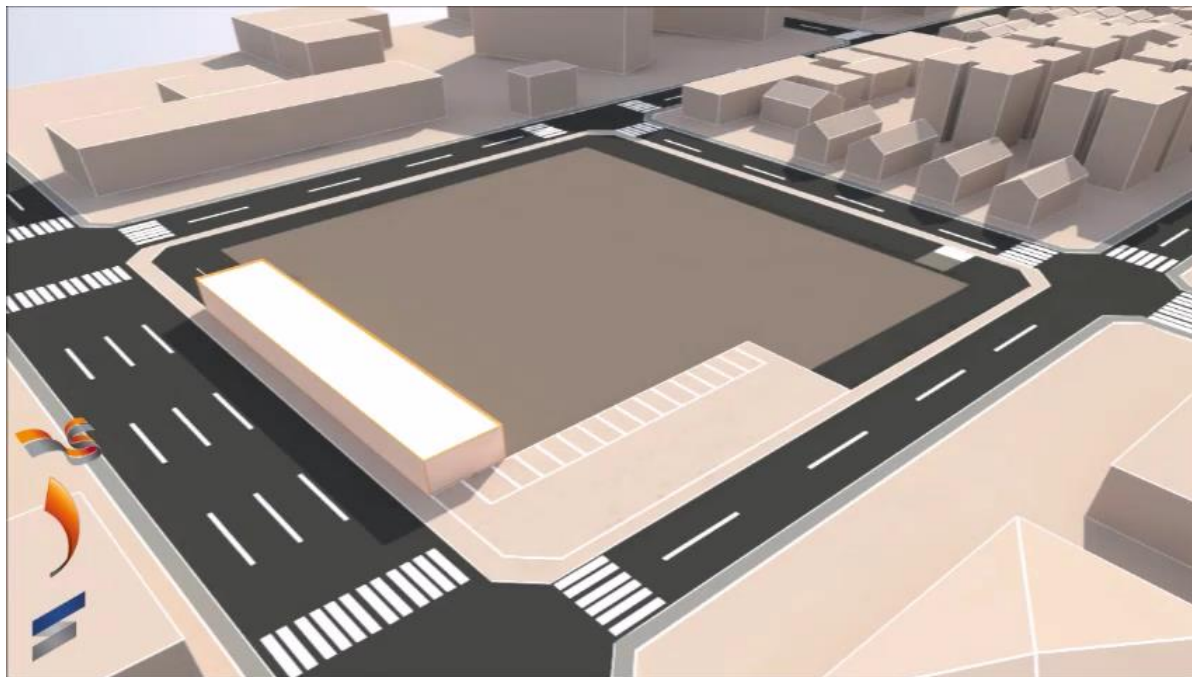
CASO REAL 03 – VISUALIZADOR

- Execução de acordo com o Modelo BIM – obra fiel ao modelo
- Dalux BIM Viewer em dispositivos móveis
- Visualização em 3D
- Redução da quantidade de pranchas plotadas



CASO REAL 03 - CANTEIRO

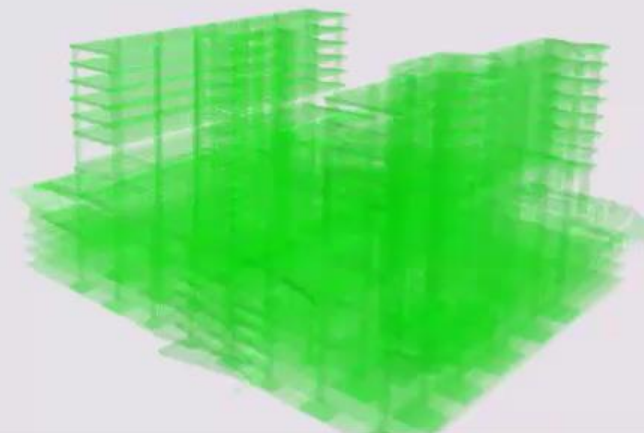
- Planejamento do canteiro
- Estudo da localização dos equipamentos e espaços dentro do terreno ao longo do tempo
- Redução das mudanças ao longo da construção



CASO REAL 03 - SIMULAÇÃO

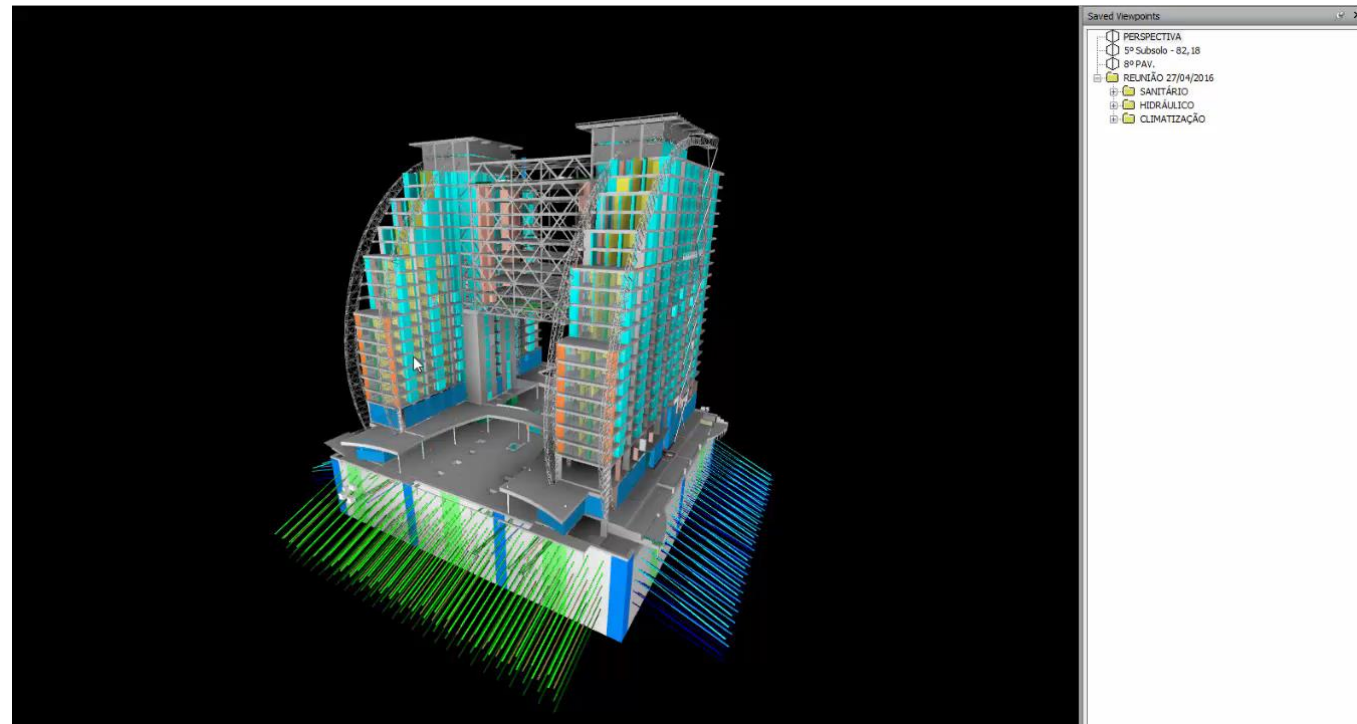
- Planejamento, simulação e suporte a processos de Lean Construction
- Simulações feitas de acordo com a demanda da obra
- Estudo do caminho crítico
- Planejado x Executado
- Tomadas de decisões

terça-feira 10/01/2017
EST_BASE [Construct 47%]
DIAS = 1
SEMANAS = 1



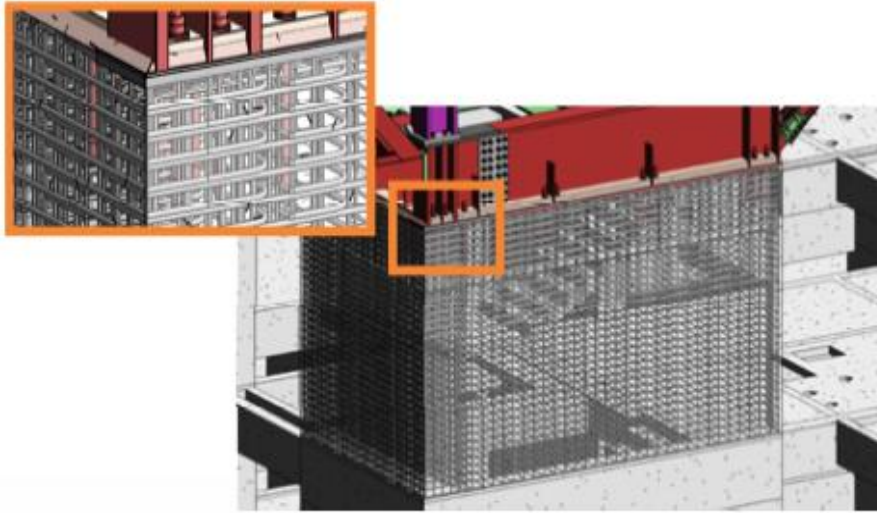
CASO REAL 03 – GESTÃO DO MODELO

- Clash detection
- Percursos virtuais
- Viewpoints
- Comentários



CASO REAL 03 - GABARITO

- Locação dos insertos metálicos da viga de transição
- O Modelo BIM proporcionou uma exatidão na montagem e segurança durante a execução



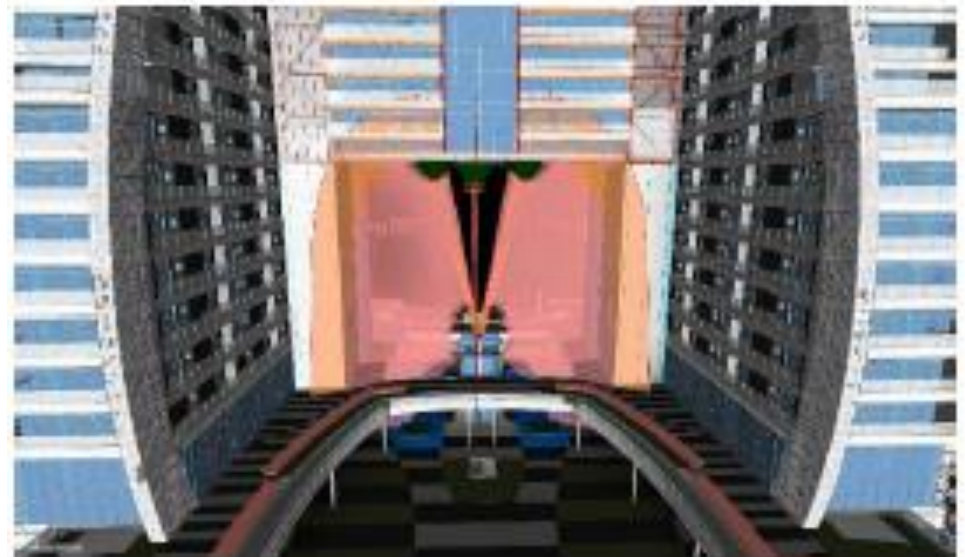
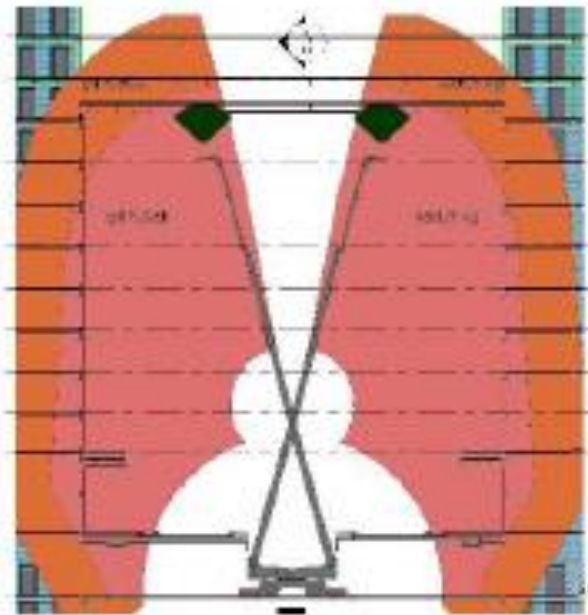
CASO REAL 03 – CODE-CHECKING

- Verificação de regras - Code-checking
- Possibilidade de verificar e validar regras construtivas e estéticas
- Validação da altura útil do subsolo de transição para garantir a entrada de caminhões de grande porte durante o uso e operação da edificação



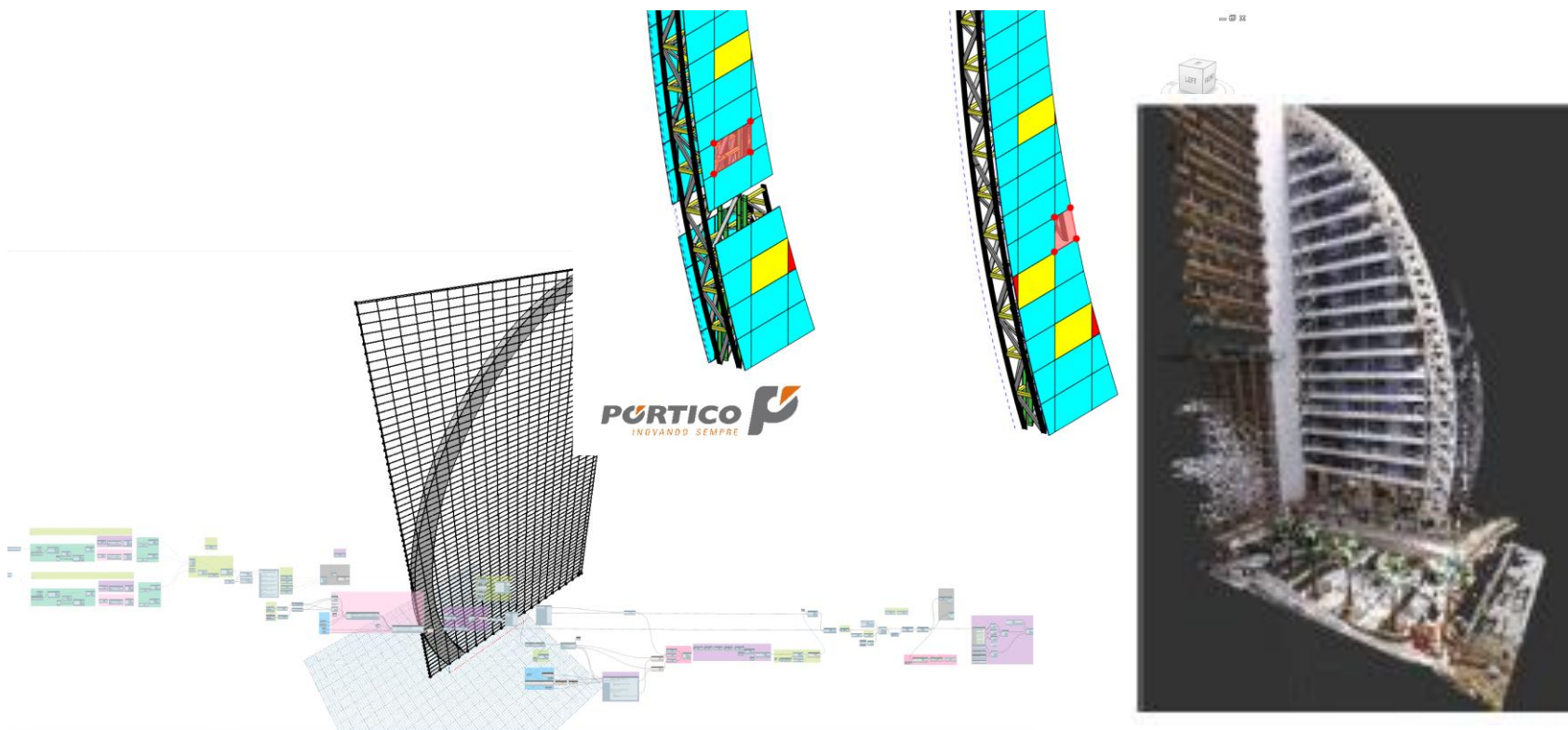
CASO REAL 03 - EQUIPAMENTOS

- Modelagem de equipamentos para a manutenção do prédio
- Modelagem de equipamentos para a limpeza e manutenção das fachadas



CASO REAL 03 – FABRICAÇÃO DIGITAL

- Nuvem de pontos e do Modelo BIM
- Paginação das placas de ACM através de modelagem paramétrica



CASO REAL 03



Tercas de BIM

OBRIGADA!
paula.mota@sipro.eng.br