

O BIM no Metrô de São Paulo

Arq. Msc. Ivo Mainardi

A Era BIM – 2º Seminário Internacional

Sinaenco – 22/08/19

Teatro Itália – São Paulo/SP



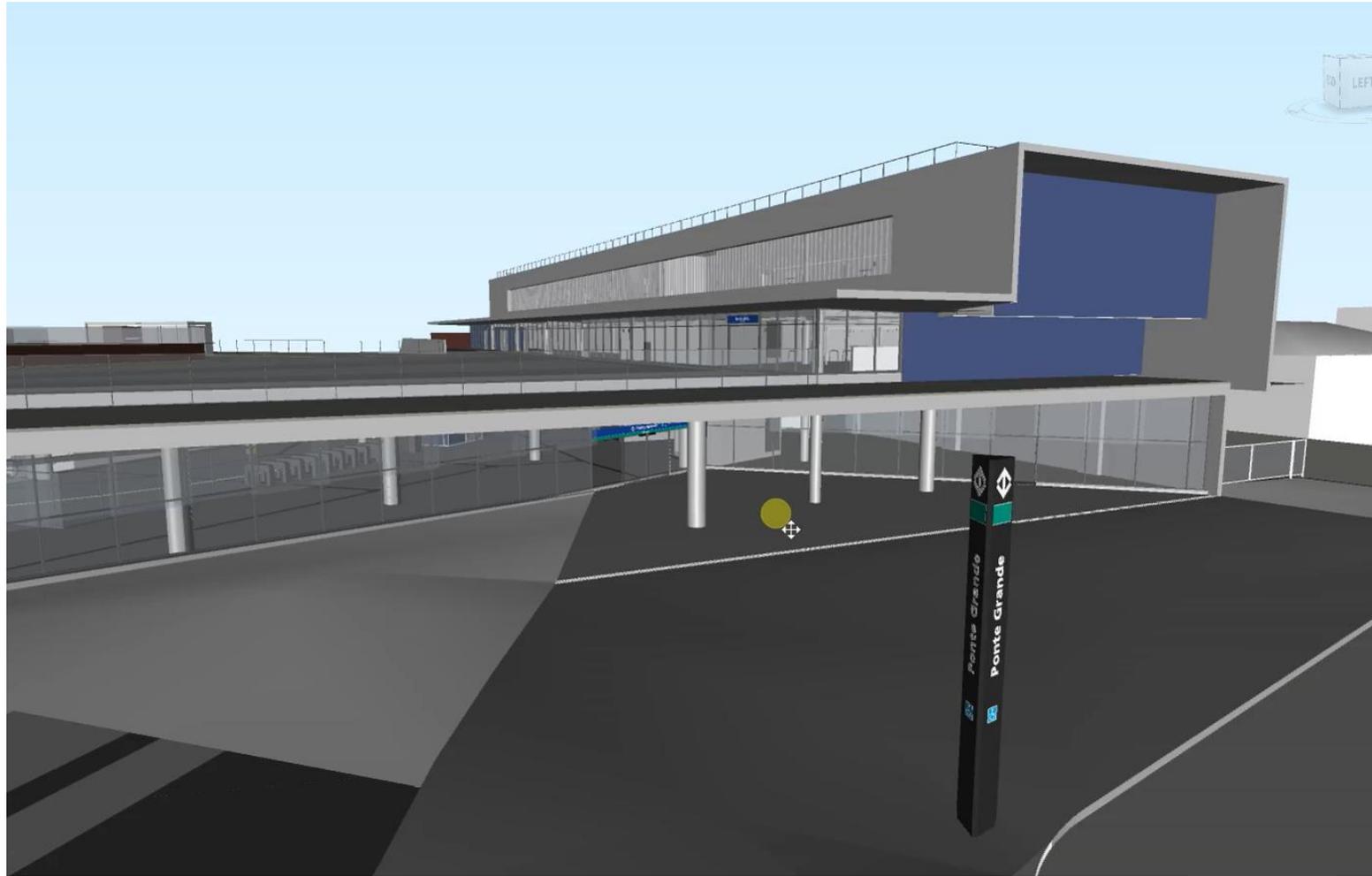
sinaenco
SINDICATO DA ARQUITETURA E DA ENGENHARIA

A Era
BIM
2º Seminário
Internacional

Estação Ponte Grande

Extensão Linha 2 – verde

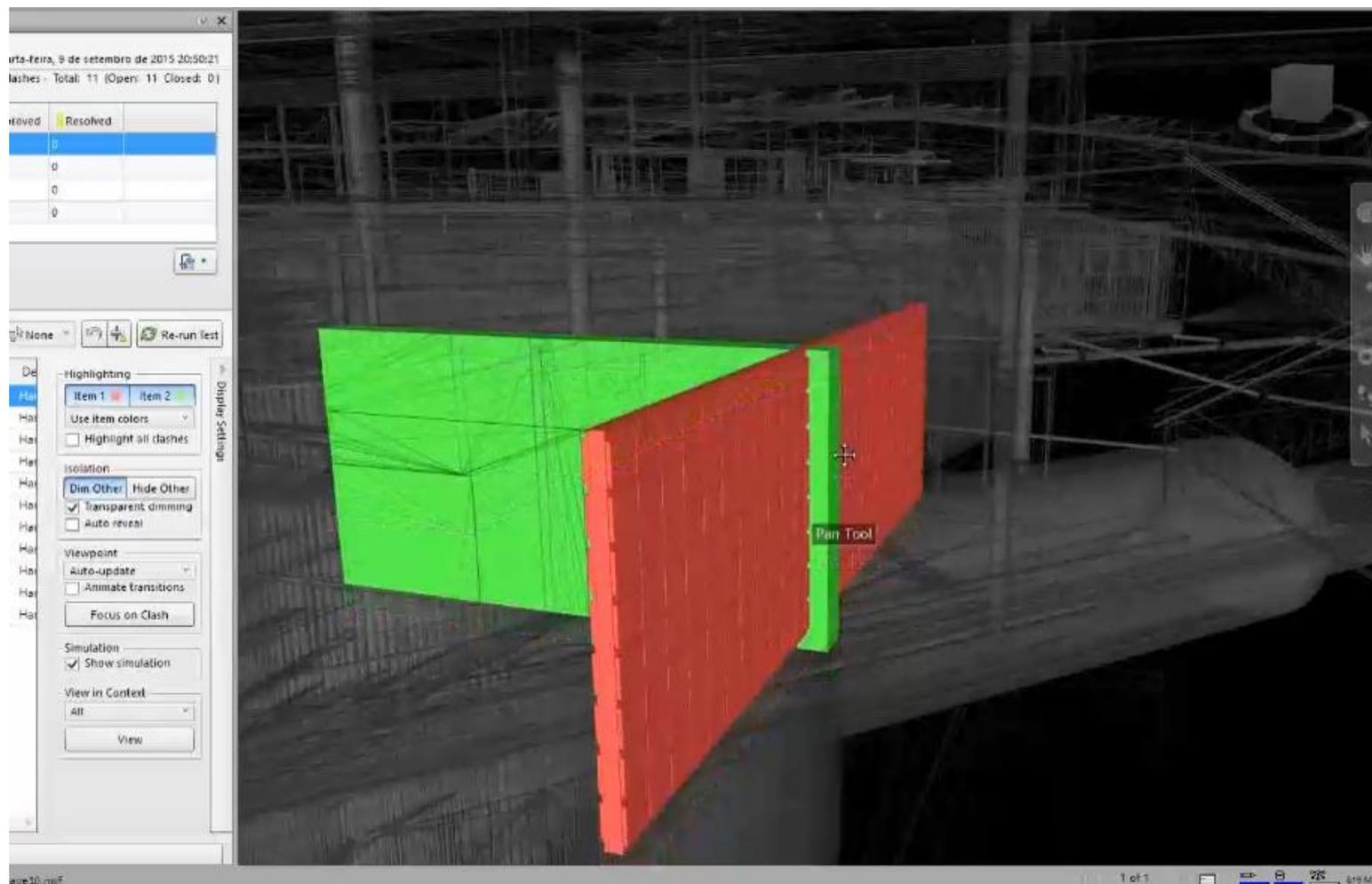
- Projeto Básico Civil;
- 2013 > 2015;
- 7 modelos BIM:
 - Arquitetura
 - Acabamento;
 - Comunicação Visual;
 - Paisagismo;
 - Estrutura de Concreto;
 - Estrutura Metálica;
 - Hidráulica.
- Comunicação por BCF.



Estação Ponte Grande

Extensão Linha 2 – verde

- Projeto Básico Civil;
- 2013 > 2015;
- 7 modelos BIM:
 - Arquitetura
 - Acabamento;
 - Comunicação Visual;
 - Paisagismo;
 - Estrutura de Concreto;
 - Estrutura Metálica;
 - Hidráulica.
- Comunicação por BCF.

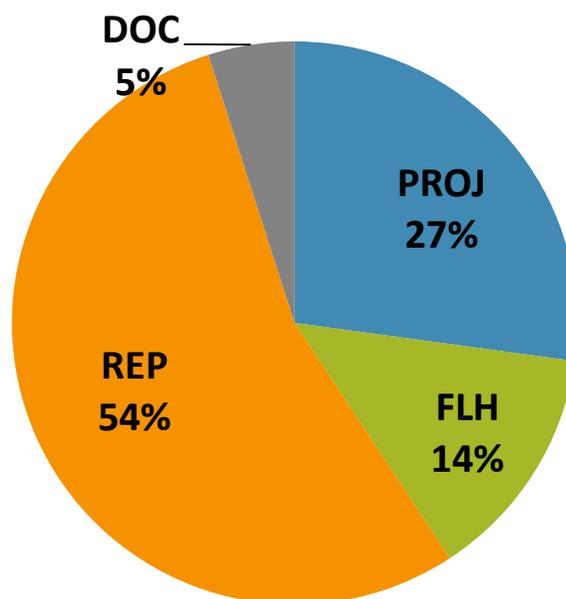


Estação Ponte Grande

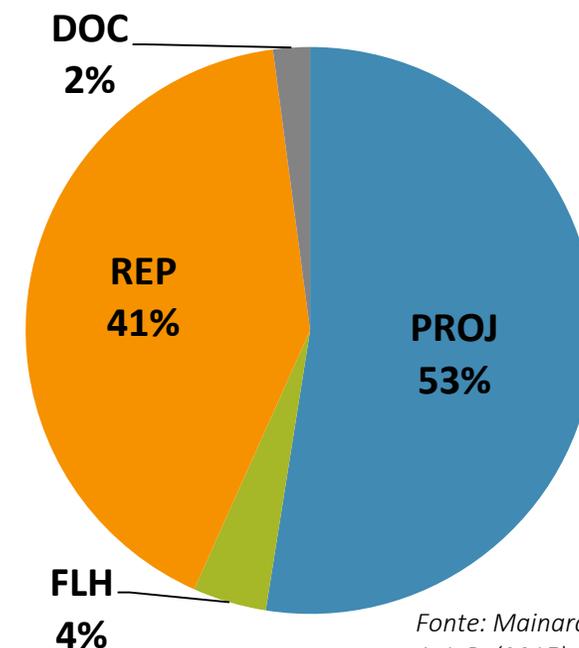
Extensão Linha 2 – verde

- Projeto Básico Civil;
- 2013 > 2015;
- 7 modelos BIM:
 - Arquitetura
 - Acabamento;
 - Comunicação Visual;
 - Paisagismo;
 - Estrutura de Concreto;
 - Estrutura Metálica;
 - Hidráulica.
- Comunicação por BCF.

Projeto tradicional



Estação Ponte Grande



Fonte: Mainardi Neto, A. I. B. (2015)

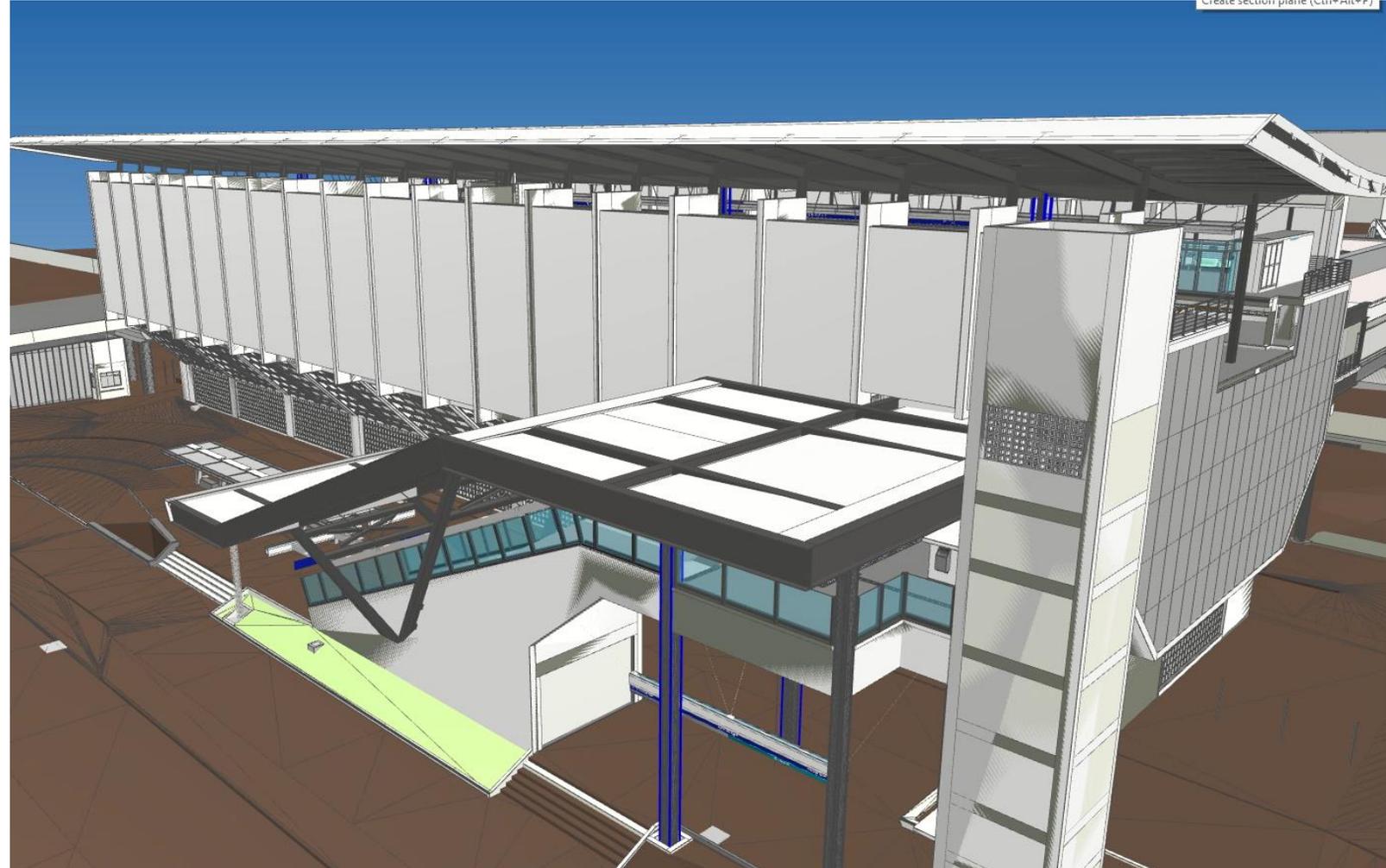
REP = Comentários sobre representação gráfica
PROJ = Comentários sobre o projeto
DOC= Comentários sobre correções documentais (Referências)
FLH = Comentários sobre correções de folha (carimbo, tabela)



Estação Ipiranga

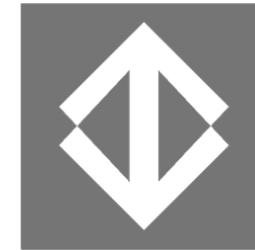
Extensão Linha 15 – prata

- Projeto Básico Civil;
- 2017 > 2019
- 32 modelos BIM:
 - Arquitetura
 - Acabamento;
 - Comunicação Visual;
 - Estrutura de Concreto;
 - Estrutura Metálica;
 - Hidráulica.
- Comunicação por BCF.



Corporativo

*inov***Ação***BIM*



BIM é sobre pessoas, não tecnologia



sinaenco
SINDICATO DA ARQUITETURA E DA ENGENHARIA

A Era
BIM
2º Seminário
Internacional

Corporativo

Simulação Padrões Geologia Interoperabilidade	✓ 20 atividades;
Projetos Manutenção Orçamento e Custos	✓ Total de 52 palestras;
Planejamento	✓ Aproximadamente 70 horas de conteúdo;
Drenagem Políticas públicas Gestão e Coordenação	✓ 1681 presenças;
O lado humano do BIM Estudos e Viabilidade	✓ 254 participantes diferentes;
Automação de processos Tecnologia	✓ Média de 84 participantes por atividade;
Viário Contratos Cadastros Sistemas	✓ 5.638 h/h de nivelamento.
Obra Gestão de ativos	
Túneis Cases privados	

47
PALESTRANTES



Corporativo

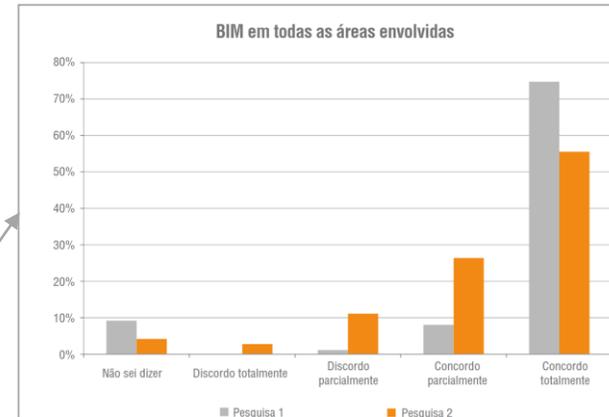
PROJETO

inovAçãoBIM



OBJETIVOS BIM E O AVANÇO DA MATURIDADE

METRÔ DE SÃO PAULO
2018



Avanço da maturidade

Justificativa

As receitas advindas de novos tipos de negócios agregados aos serviços da companhia contribuem para a sustentabilidade financeira. O potencial deste tipo de exploração pode ser maximizado pela análise antecipada nos projetos de novas linhas. Contudo, isto demanda mudanças nos processos de concepção e acesso às informações de espaços projetados. Este último encontra respaldo na adoção do BIM, podendo valer-se de inúmeras possibilidades que a construção virtual em modelos tridimensionais proporciona, os quais permitem visualização dos ambientes, análises de espaço e simulações de circulação, entre outros. Juntamente a uma plataforma unificada de informações e gestão dos espaços e oportunidades, estes usos do BIM podem potencializar a prospecção e a gestão de negócios, de modo a incrementar os ganhos, tanto em novos negócios quanto nos existentes.

Além disso, a própria adoção do BIM na companhia pode criar oportunidades de negócios nas áreas de consultoria e prestação de serviços.

Ações

- 3.1 Integrar as informações sobre espaços e mapear potenciais usos para negócios.
- 3.2 Melhorar a visualização e análise de viabilidade dos espaços para comercialização.
- 3.3 Criar oportunidades de negócios como prestação de serviços e atividades de consultoria.
- 3.4 Subsidiar a análise de viabilidade e implantação de empreendimentos associados.

4 objetivos
30 ações



Corporativo

IFC - Industry Foundation Classes

LoD - Level of Detail

Lol - Level of Information

COBie

ABNT NBR 15965

BuildingSmart

Parametrização

BCF - BIM Collaboration Format

PEB - Plano de execução BIM

MAN 10-203 - Manual de Diretrizes BIM

CIM - City Information Modeling

CAD - Computer Aided Design

CFD - Computational Fluid Dynamics

CAFM - Computer-Aided Facility Management

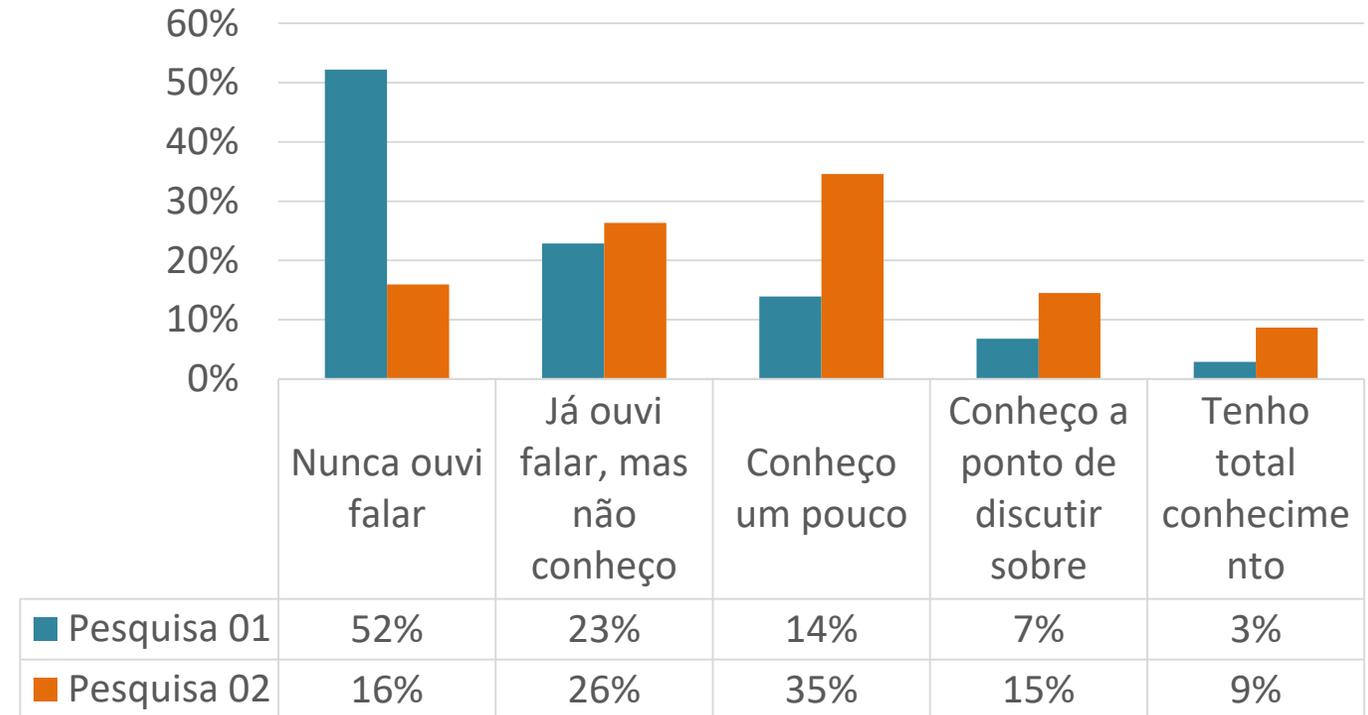
MVD - Model View Definition

IoT - Internet of Things

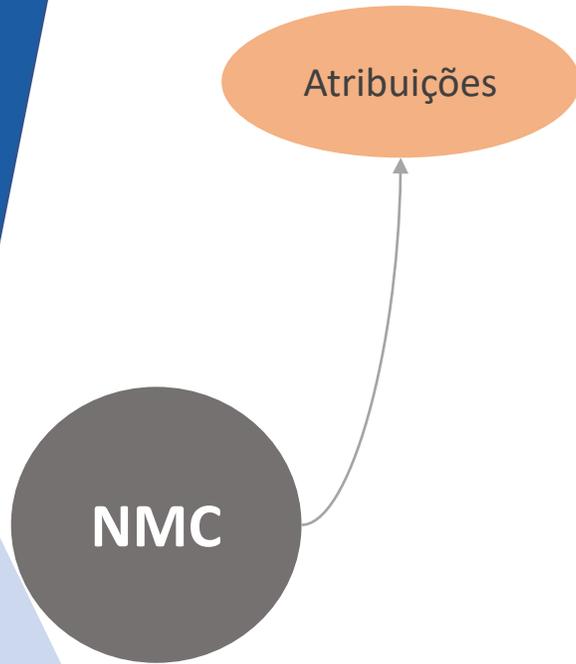
Laser Scanning

GIS / SIG - Sistema de Informação Geográfica

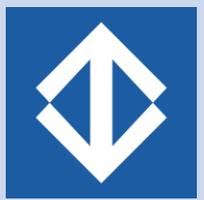
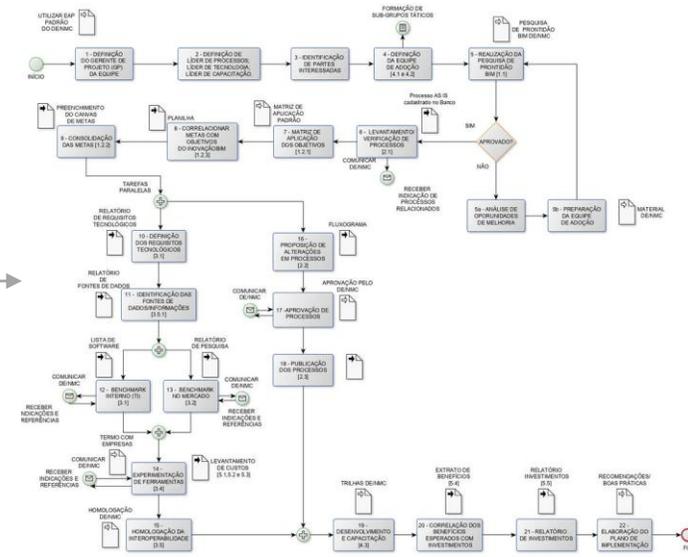
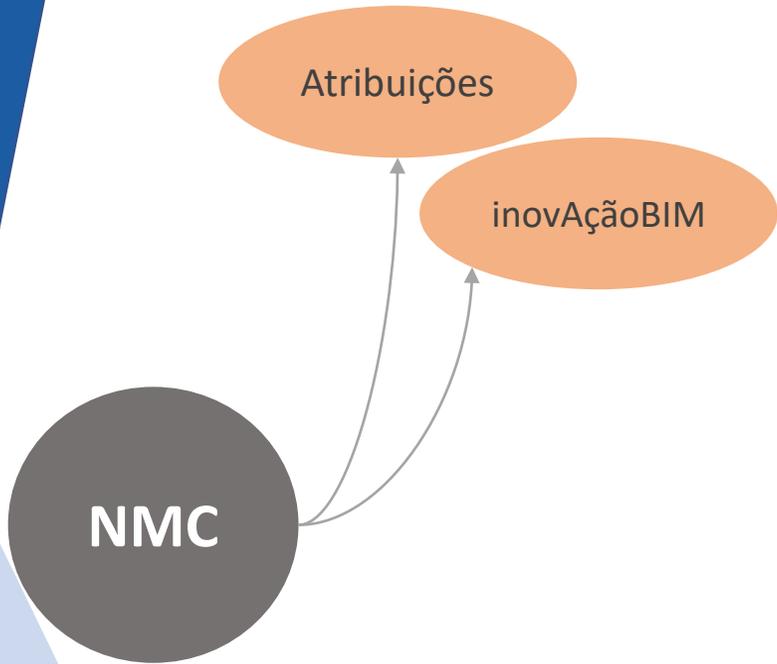
Termos BIM



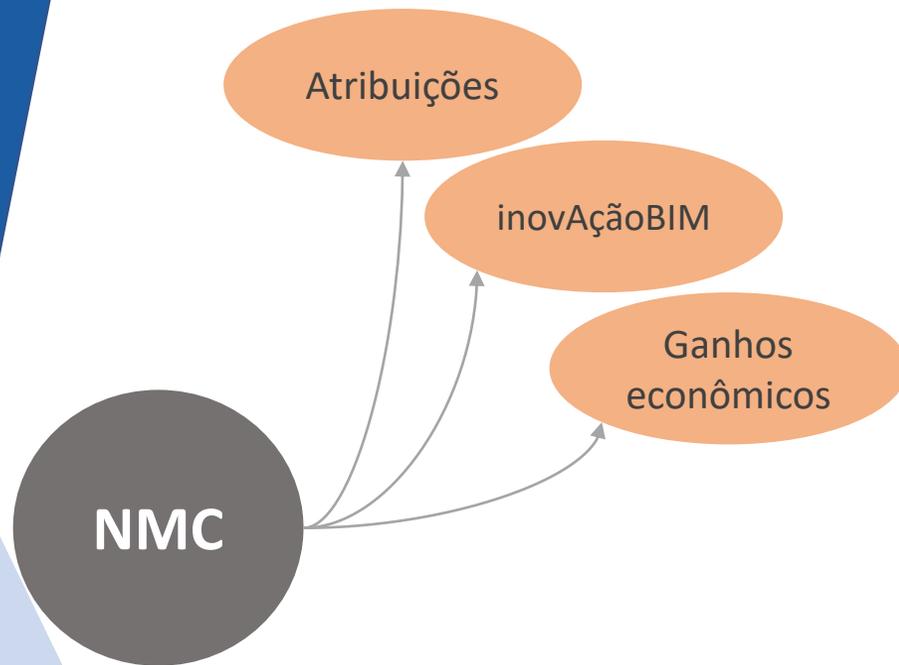
Núcleo BIM



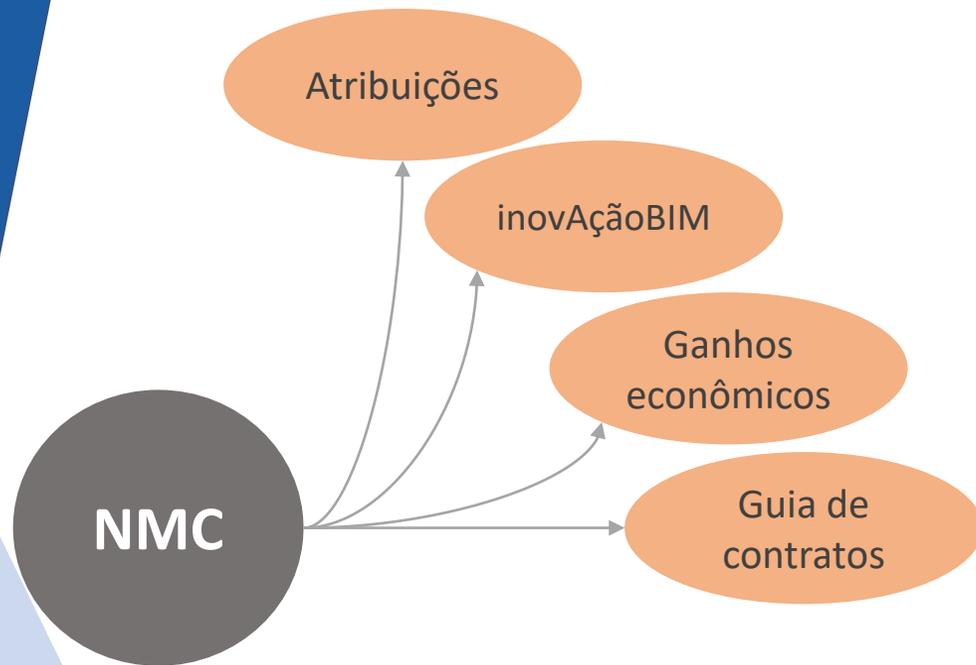
Núcleo BIM



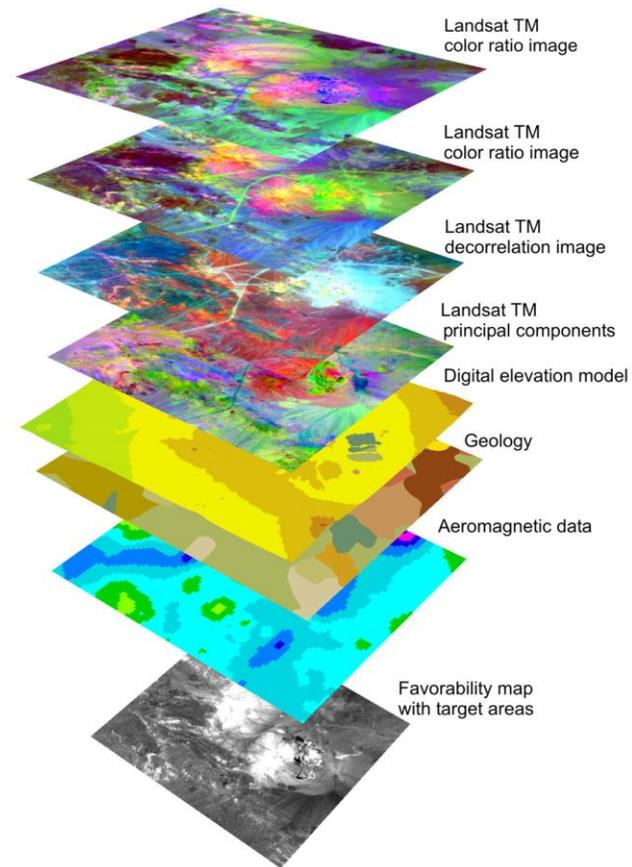
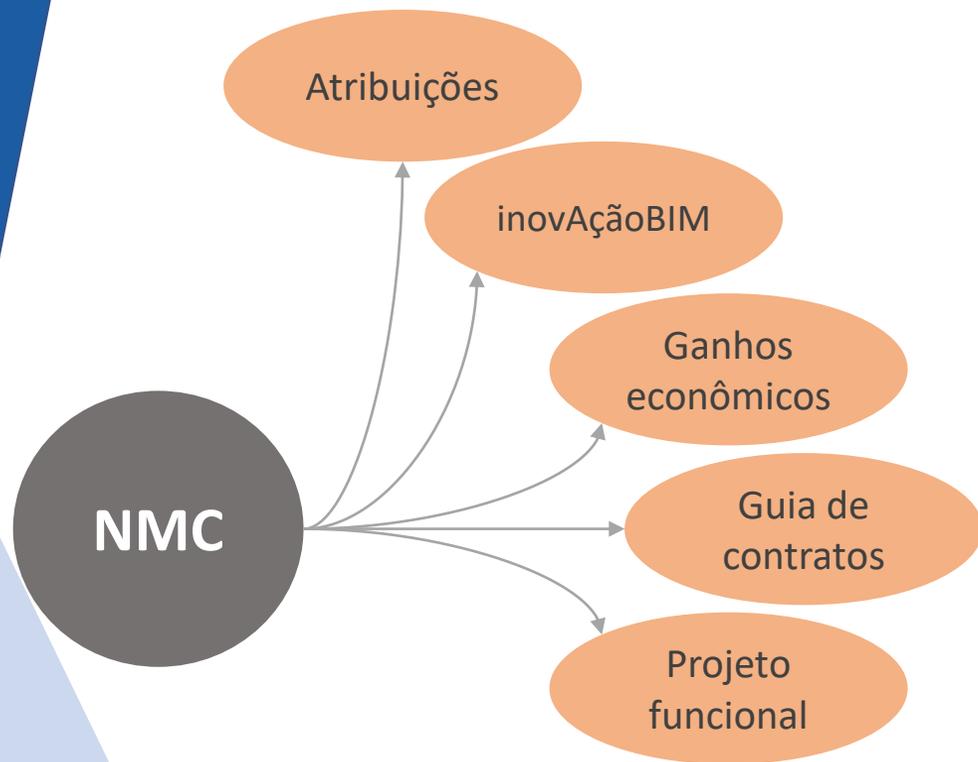
Núcleo BIM



Núcleo BIM



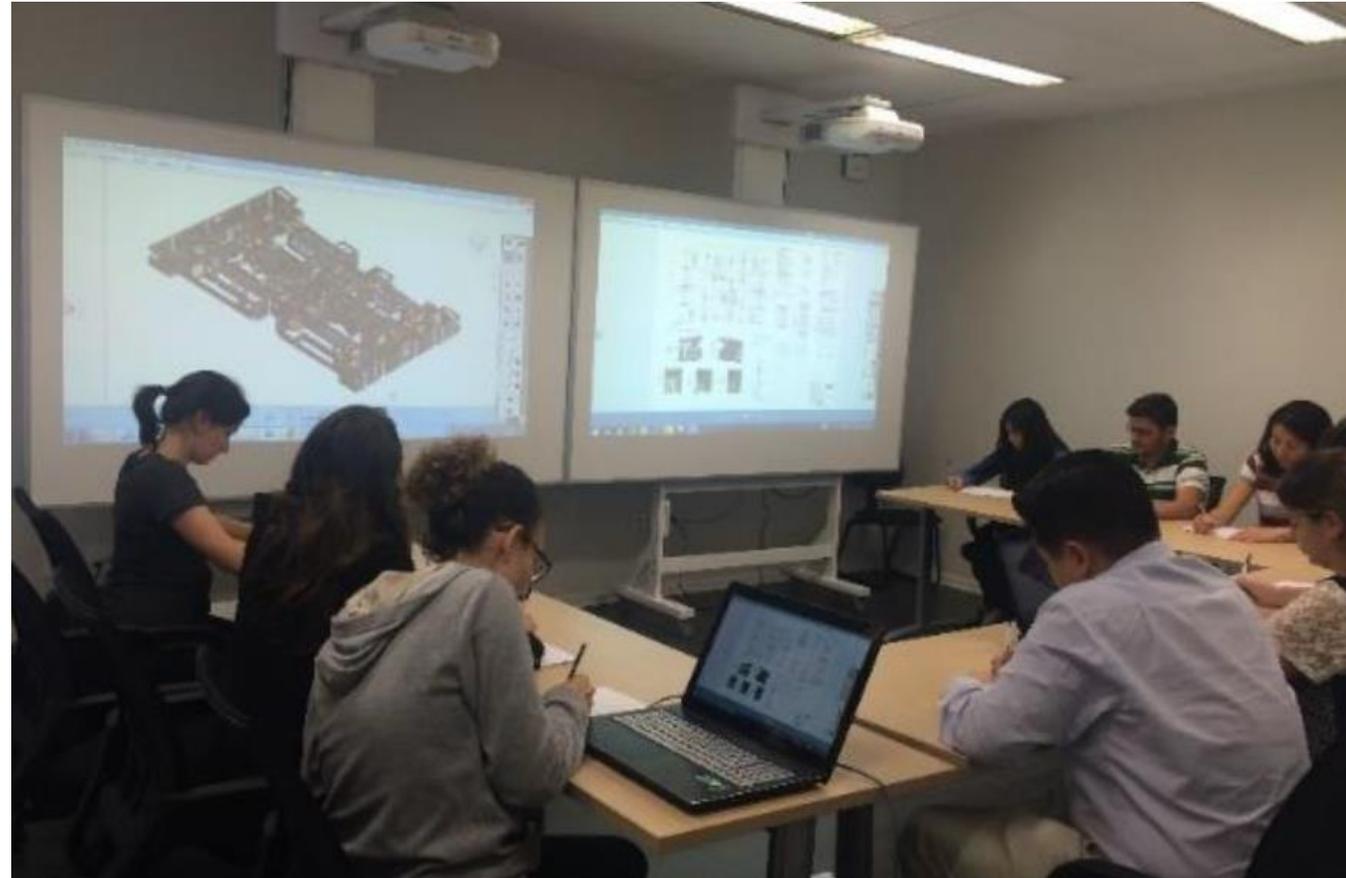
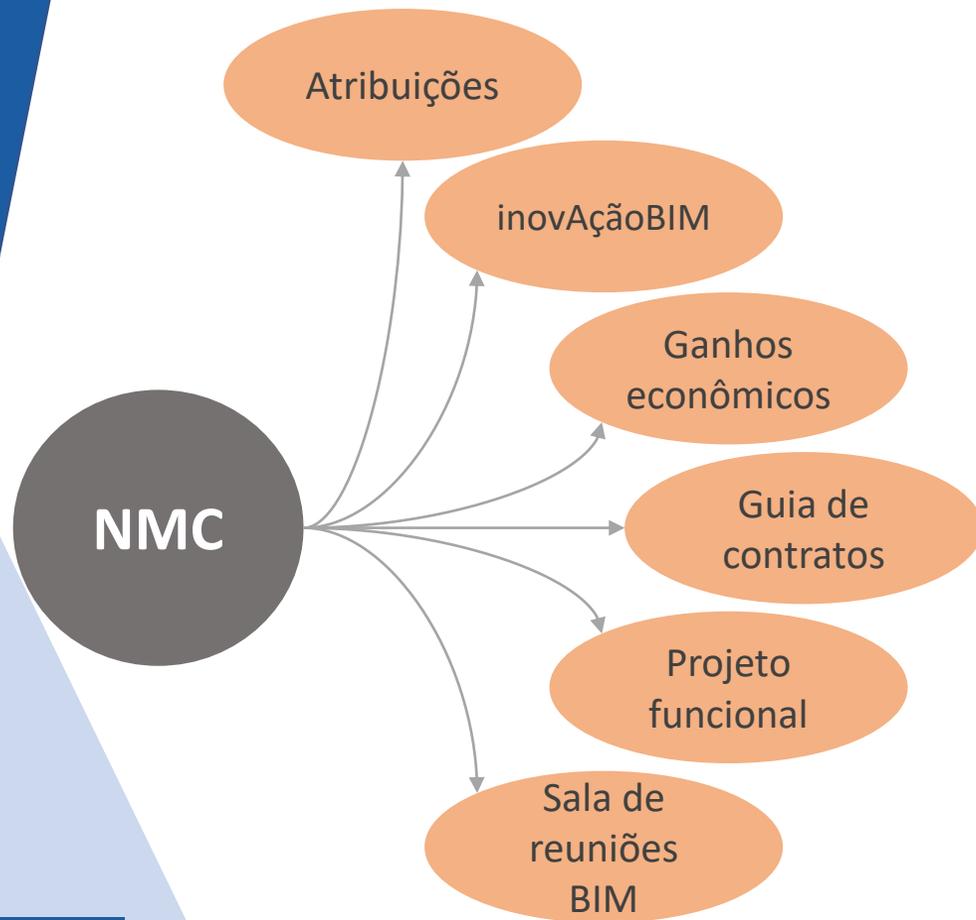
Núcleo BIM



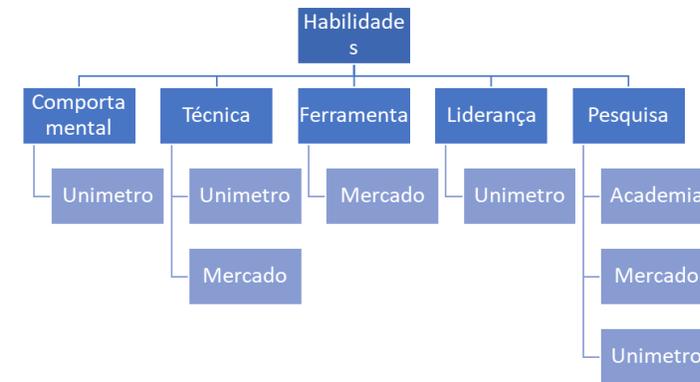
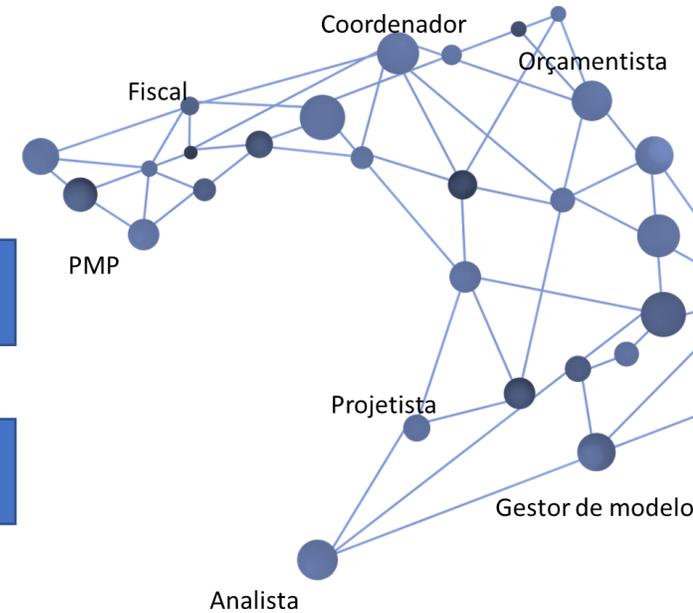
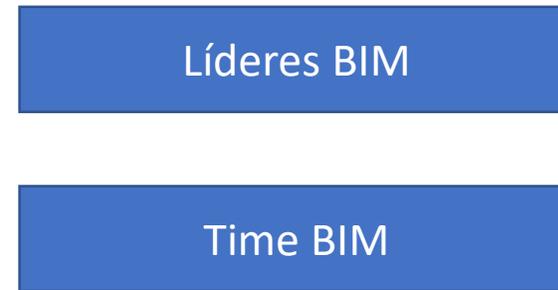
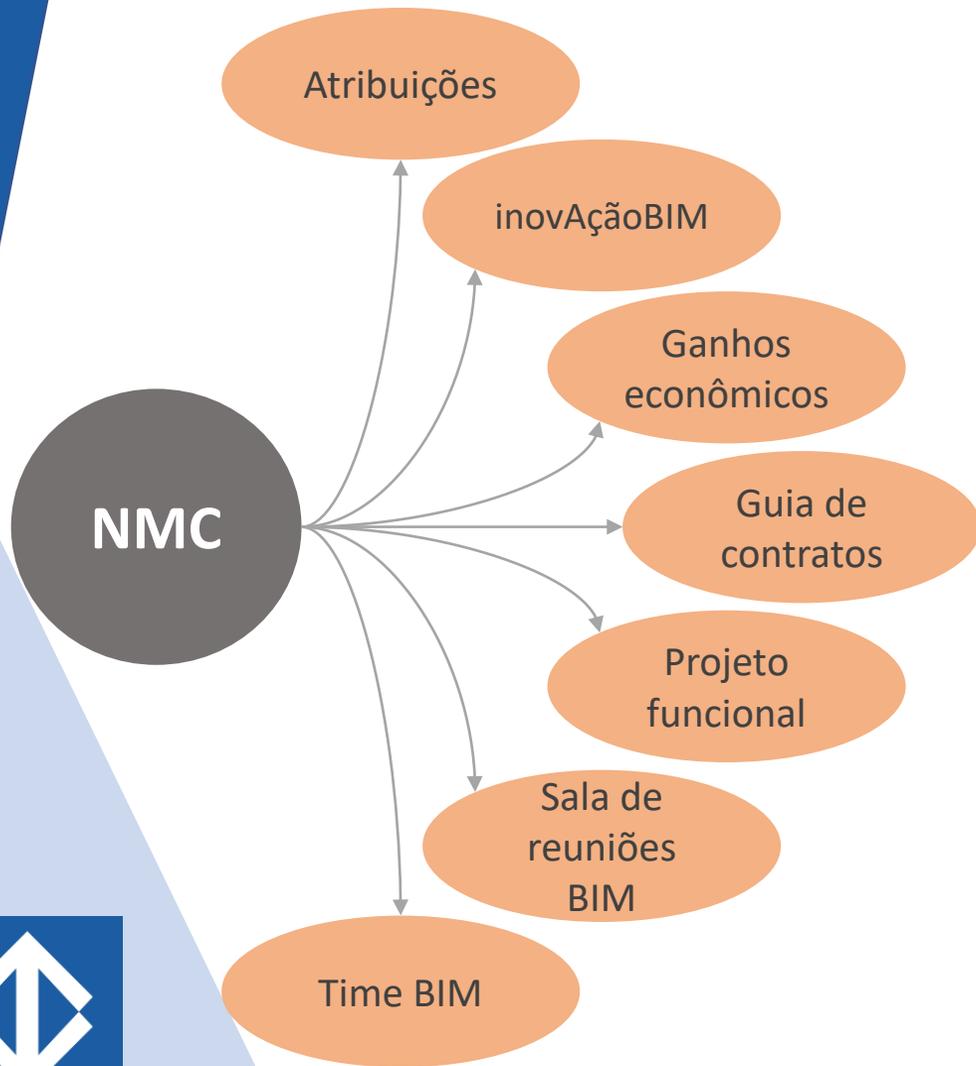
GIS
+
BIM



Núcleo BIM



Núcleo BIM

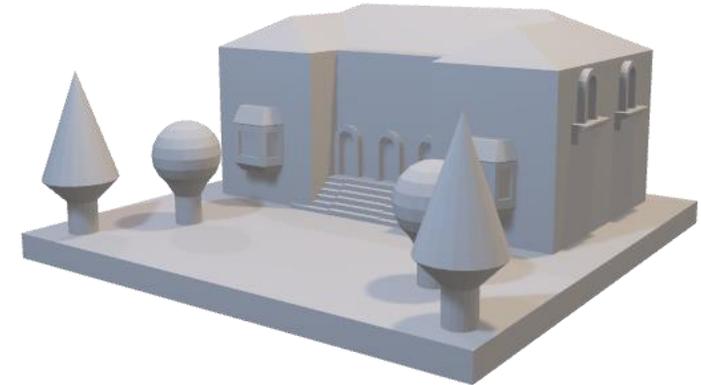
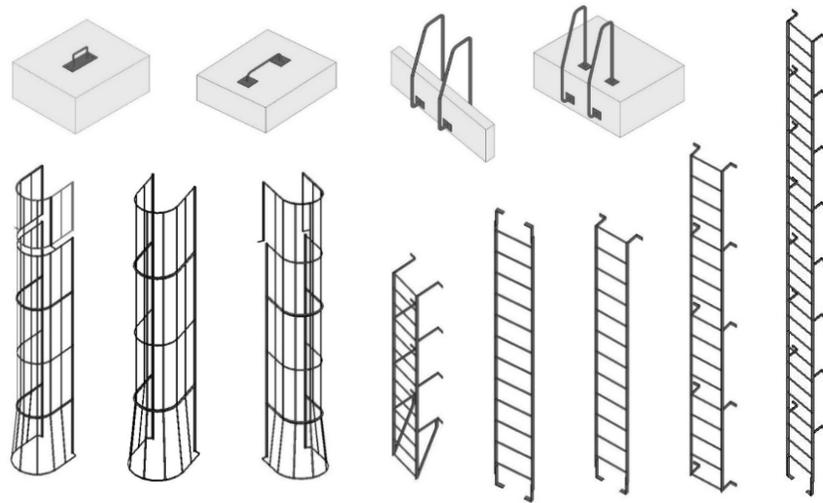


Próximos contratos

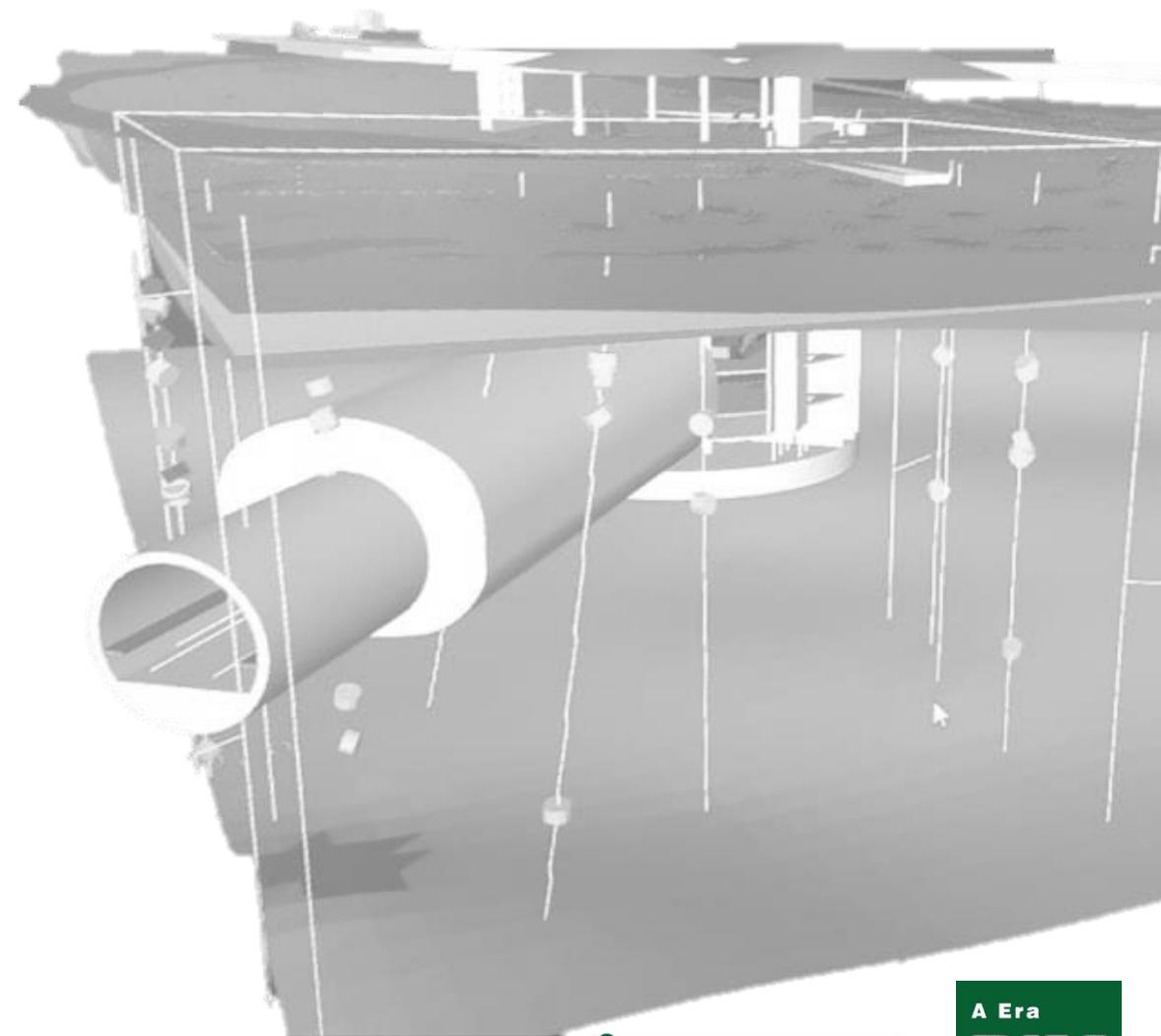
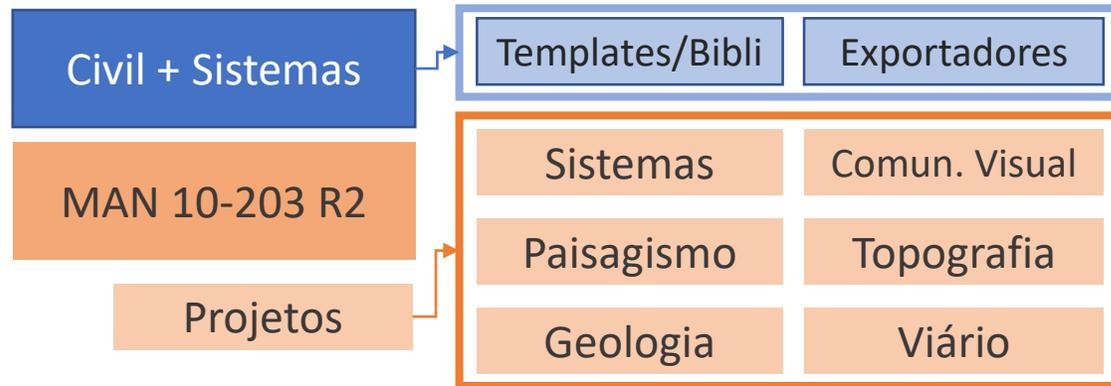
Civil + Sistemas

Templates/Bibli

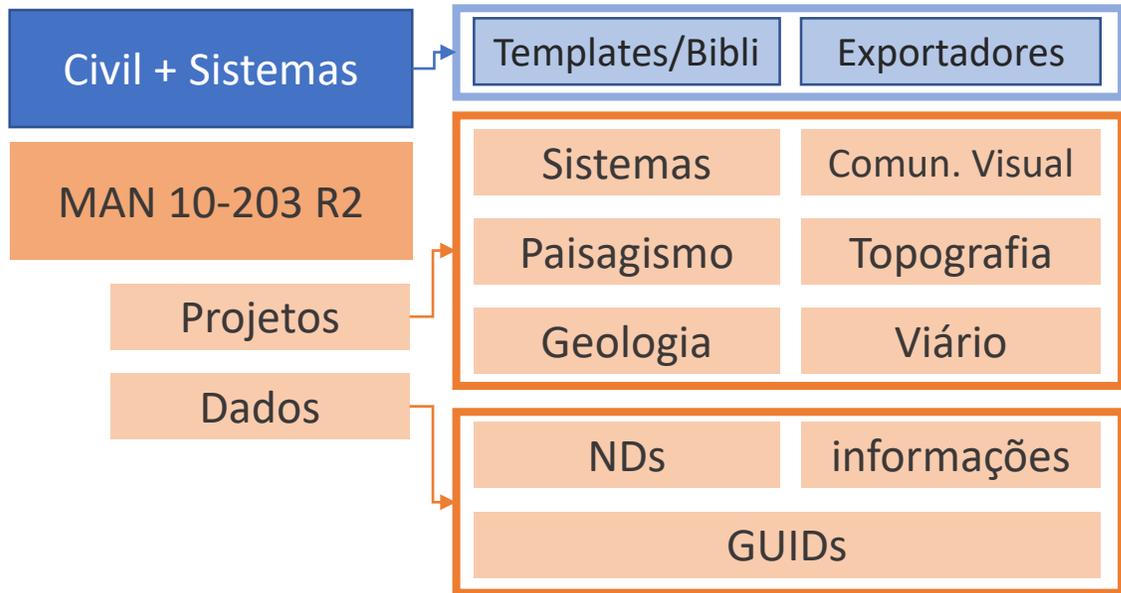
Exportadores



Próximos contratos

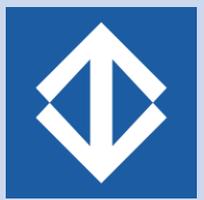


Próximos contratos

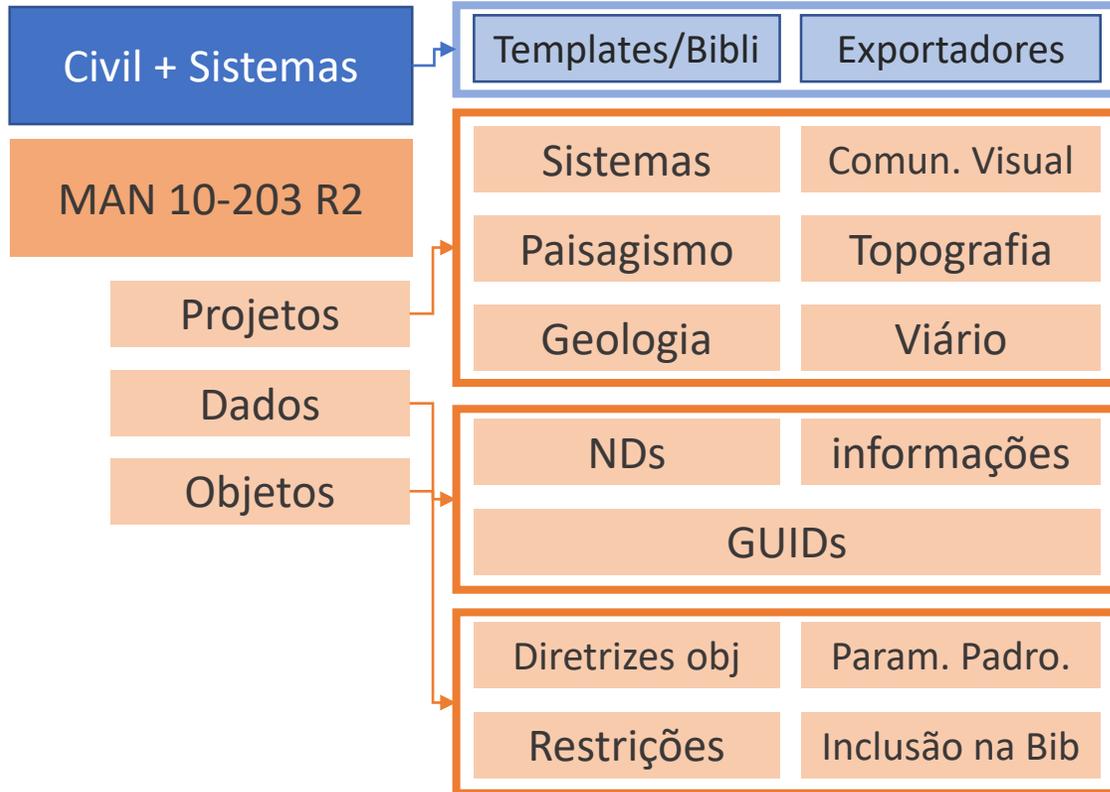


		B2												
GPR DPA		Arquitetura	Estruturas	Escadas e passarelas	Vedações	Louças	Metais e acessórios	Guarda corpo e corrimão	Esquadrias	Mobiliário	Equipamentos de sistema	Instalações hidráulicas	Ventilação (dutos, exaust	Fachada (frisos, brises, pl
Projeto Básico			300	300	300	300	-	300	300	300	200	200	300	200
Altura	m	x												
Largura	m	x												
Comprimento	m	x												
Código Metrô		x												
espessura	cm ou mm													
número de módulos (N)	n													
altura de módulo (H1, H2...)	m													

Propriedade	Nomenclatura do parâmetro no Revit	Tipo de parâmetro	GUID
Código do Metrô	<u>ClassificationCode</u>	<u>Text</u>	7326a0a5-7ed8-4908-b45d-7eedc5ba6fd0
Código NBR15965 2C	<u>ClassificationCode(2)</u>	<u>Text</u>	a32c2830-f758-41ff-8ef7-b1bf8edd07f5
Código NBR15965 3E	<u>ClassificationCode(3)</u>	<u>Text</u>	b03d1e72-8ffb-44f1-b2cc-ec159860896c
Código NBR15965 3R	<u>ClassificationCode(10)</u>	<u>Text</u>	e54daa11-4ce2-475c-b6d8-bed9325cc735



Próximos contratos

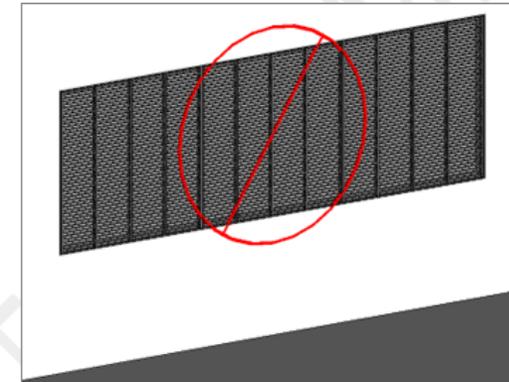


6.10 RESTRIÇÃO

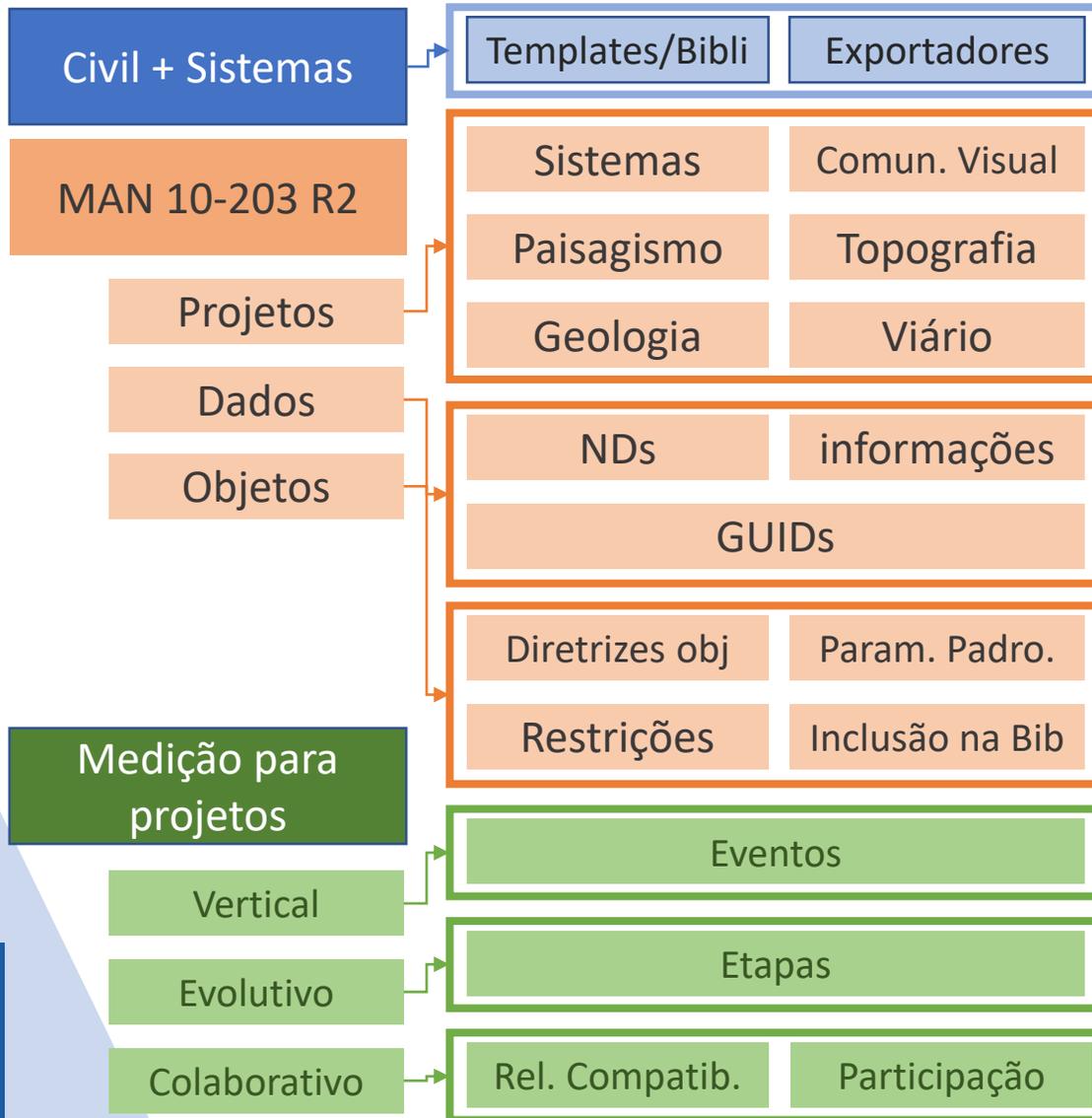
O Autodesk Revit não possui um recurso que limite os valores dos parâmetros para os aqueles que são desejados ou tolerados nas especificações e requisitos geométricos previstos no projeto de um objeto. Para possibilitar esta limitação, evitando-se assim usos incorretos no projeto, deve-se adicionar o elemento simbólico de aviso de restrição. Este elemento é visual, e, portanto, durante o desenvolvimento do projeto, ele surgirá quando o valor do objeto estiver fora do desejado limite determinado, servindo como um aviso.

O símbolo de restrição é próximo similar a um símbolo de advertência, como visto no exemplo abaixo. Sua visibilidade deverá ser definida pela criação de um parâmetro associado, o qual será ativado sempre que qualquer uma das restrições geométricas não for cumprida pelo usuário. As restrições do objeto devem estar descritas na dica de ferramenta (tooltip) do parâmetro, para orientar o usuário sobre os motivos do aparecimento do símbolo após o preenchimento de algum valor em parâmetro.

Figura 13 Exemplo da visualização de Restrição



Próximos contratos



projeto \ evento	01	02	03	04	05	06	07	08	etapas	valor
Relatório de compatibilização	R1	R2	R4	R5	R6	R9	R11	R0		
Concepção Arquitetônica	R0								01	30%
Acabamento		R1		R3	R4	R6		R0	04	15%
Estrutura de Concreto		R1	R3		R4	R5	R7	R0	05	20%
Hidráulica				R1	R3	R4	R5	R0	03	20%
Sistemas elétricos					R1	R2	R4	R0	04	15%
	30%	14%	02%	10%	11%	12%	07%	14%	08	100%

1. Maior integração
2. Entrega integrada por pacote
3. Diminuição da emissão de folhas
4. Valor global
5. Evolução contínua



Obrigado!

Arq. MSc. Ivo Mainardi
imainardi@metrosp.com.br



sinaenco
SINDICATO DA ARQUITETURA E DA ENGENHARIA

A Era
BIM
2º Seminário
Internacional