

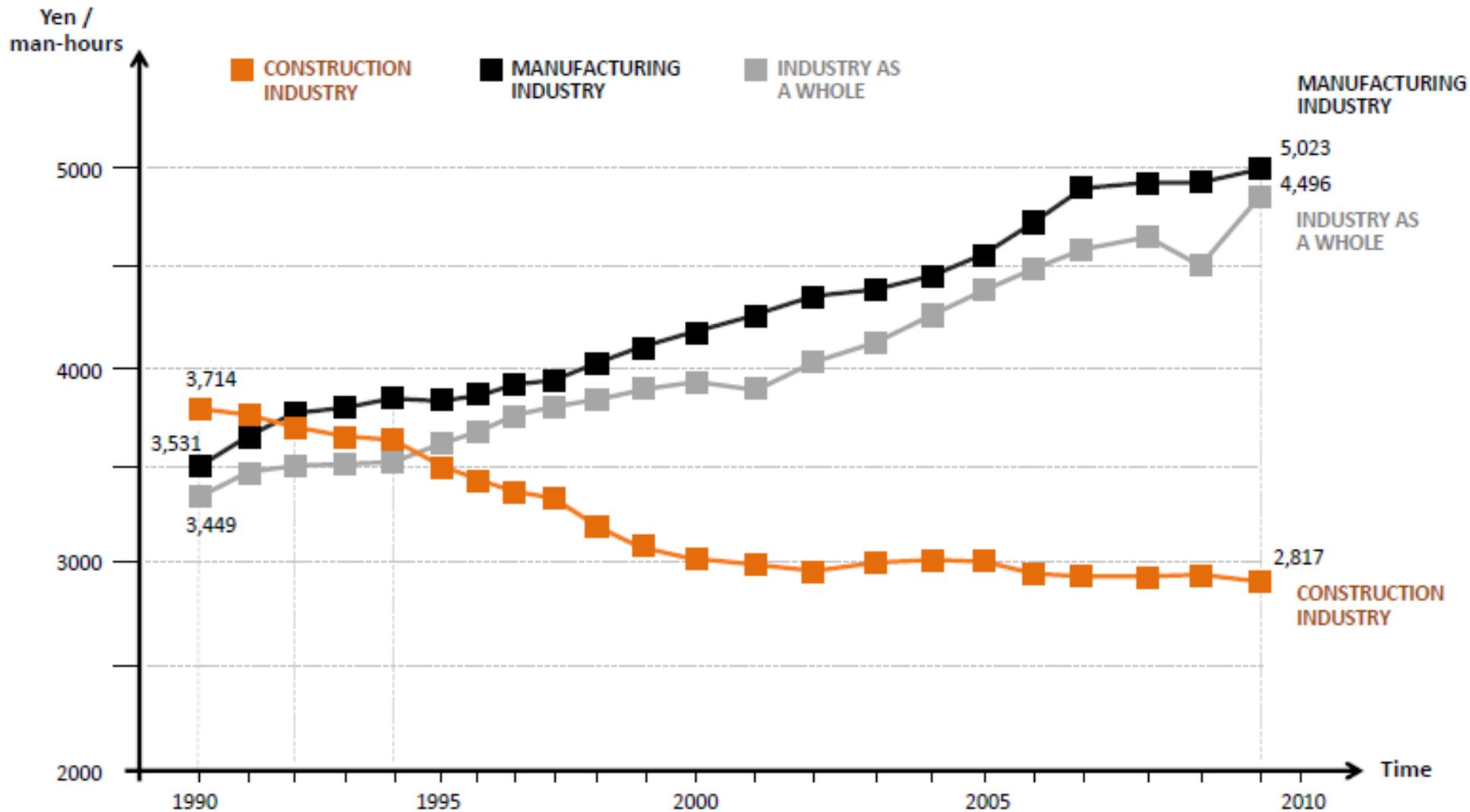
IMPLEMENTAÇÃO DE PROCESSO BIM



Msc. Eng. Edna Frazillio / Diretora

Msc. PMP Luciana Loures / Gerente de Projetos

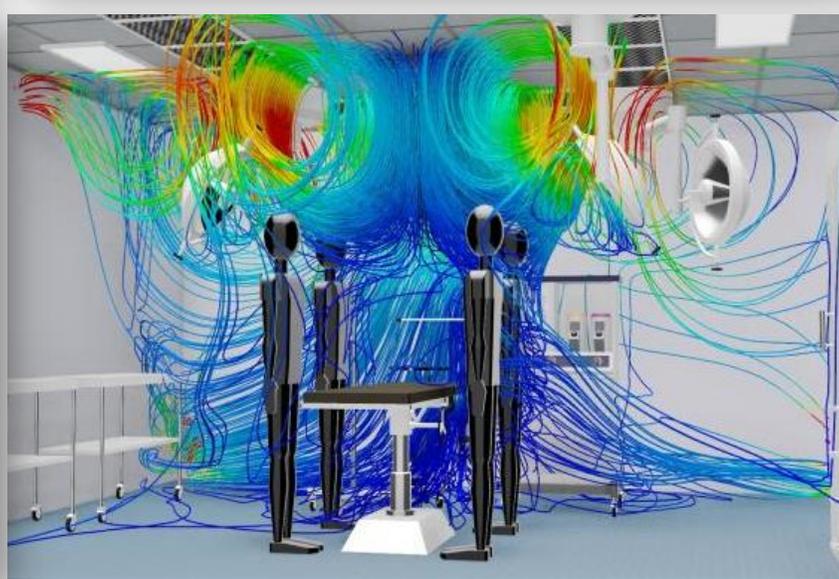
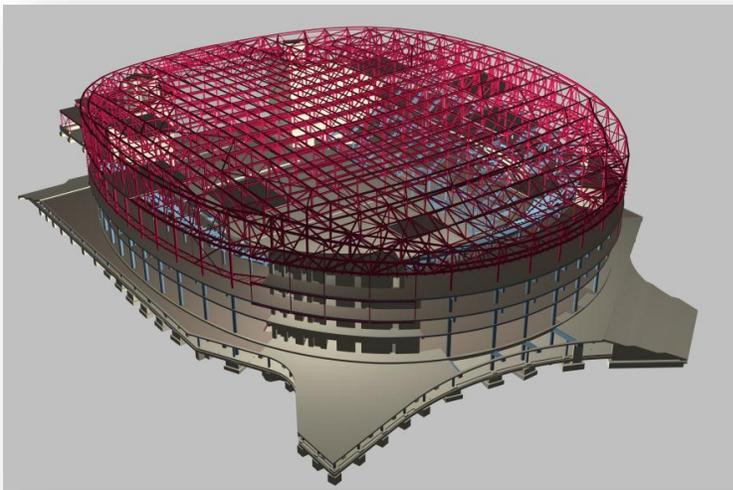
INOVAÇÃO EM DIFERENTES SEGMENTOS



INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA



MUDANÇAS NAS FORMAS DE PRODUÇÃO



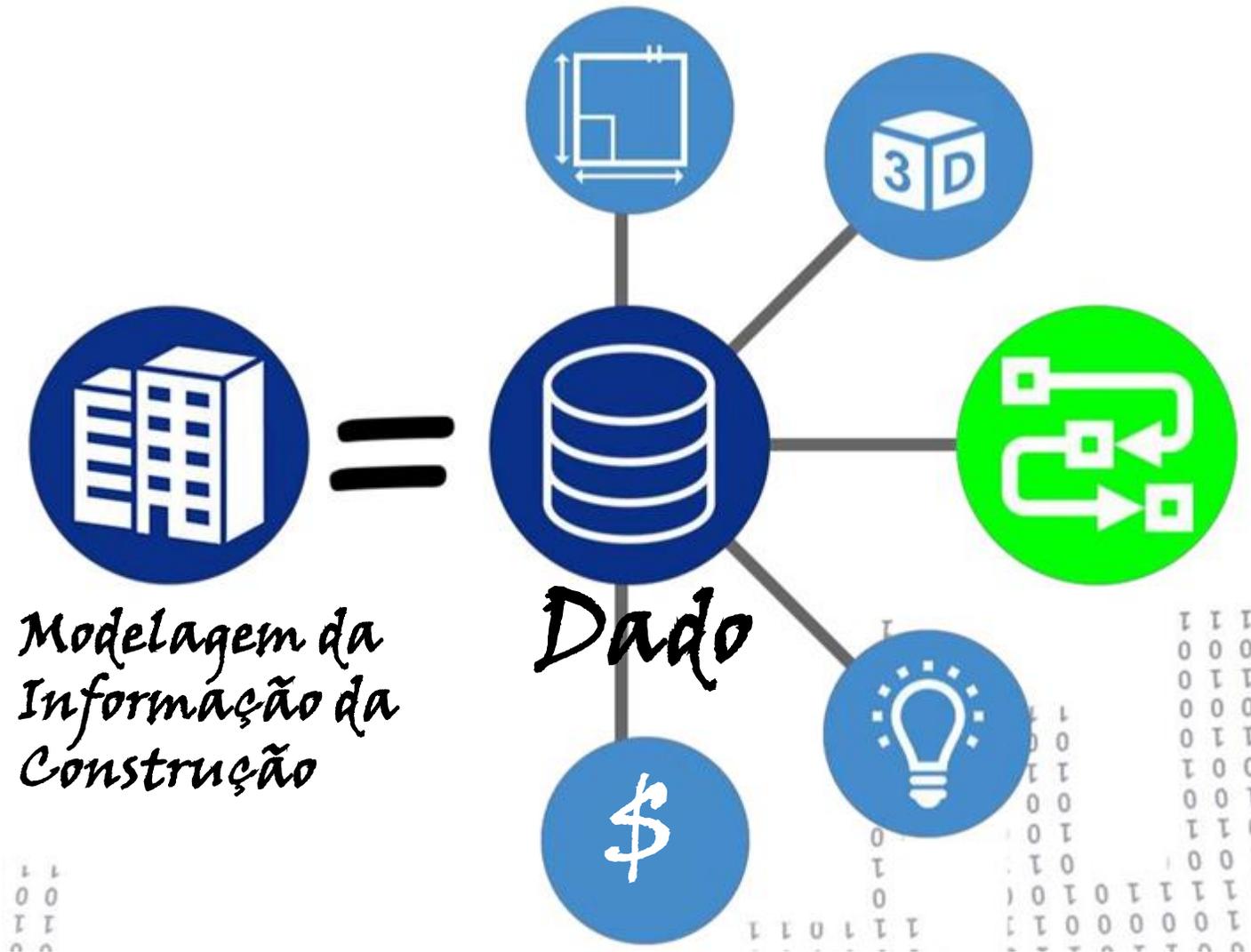
MUDANÇAS NAS DEMANDAS DOS CLIENTES



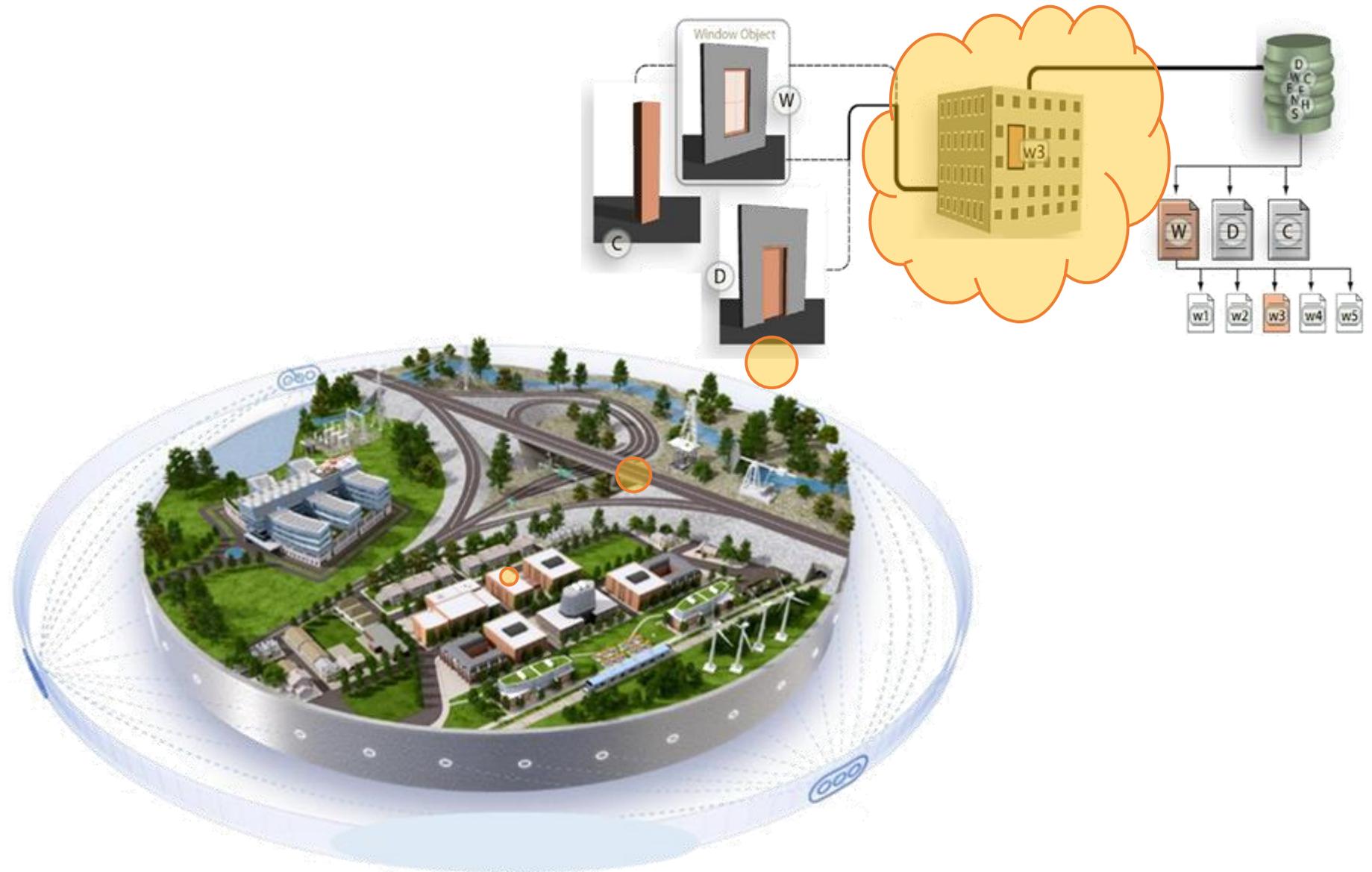
📁 BIM NÃO É UMA TECNOLOGIA NOVA...



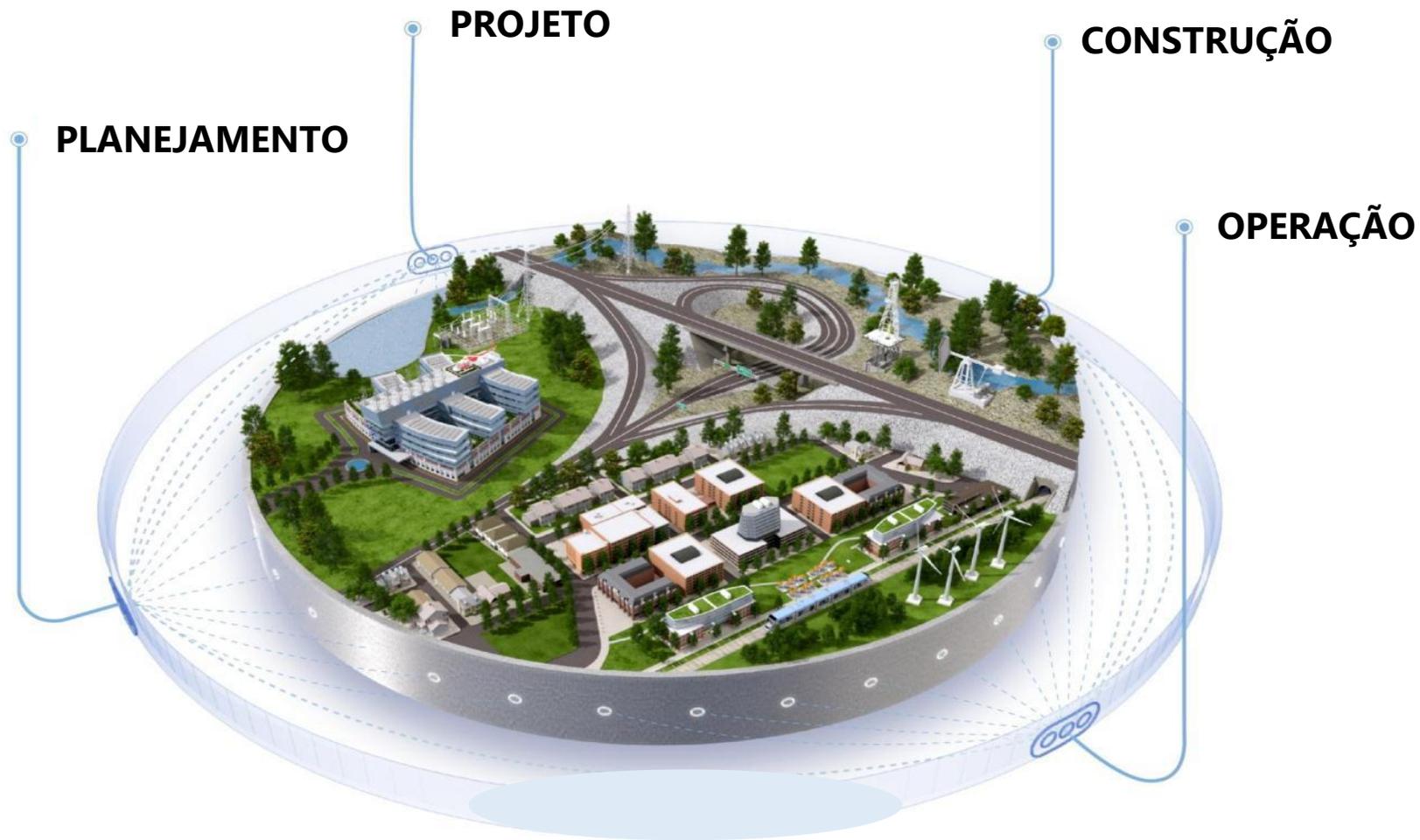
MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO



📁 GESTÃO DE OBJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL



BIM – MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO



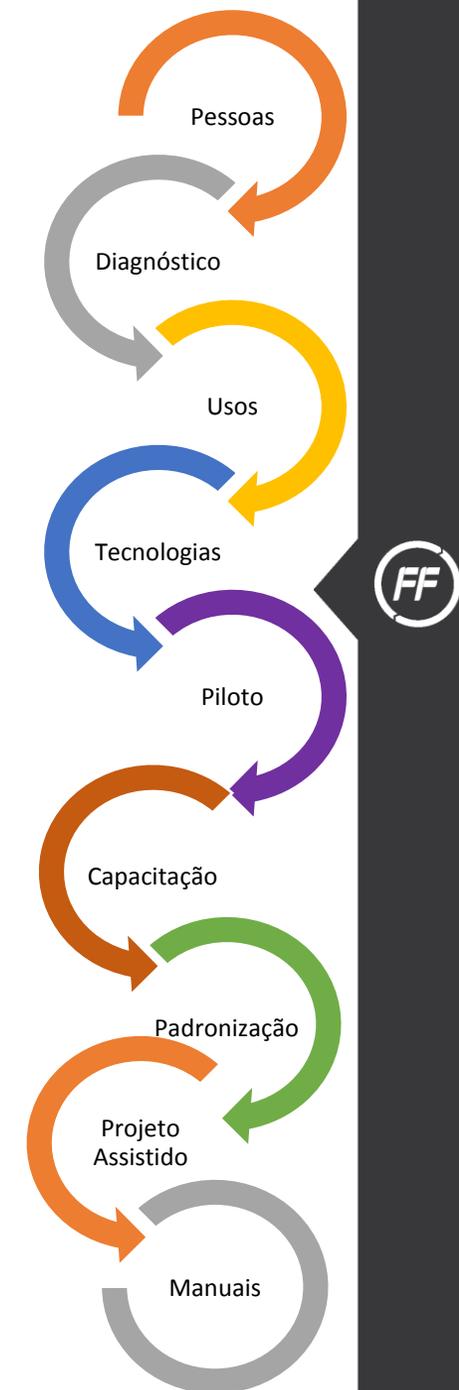


- Conceito BIM
- Cases de implementação
- Evolução do projeto



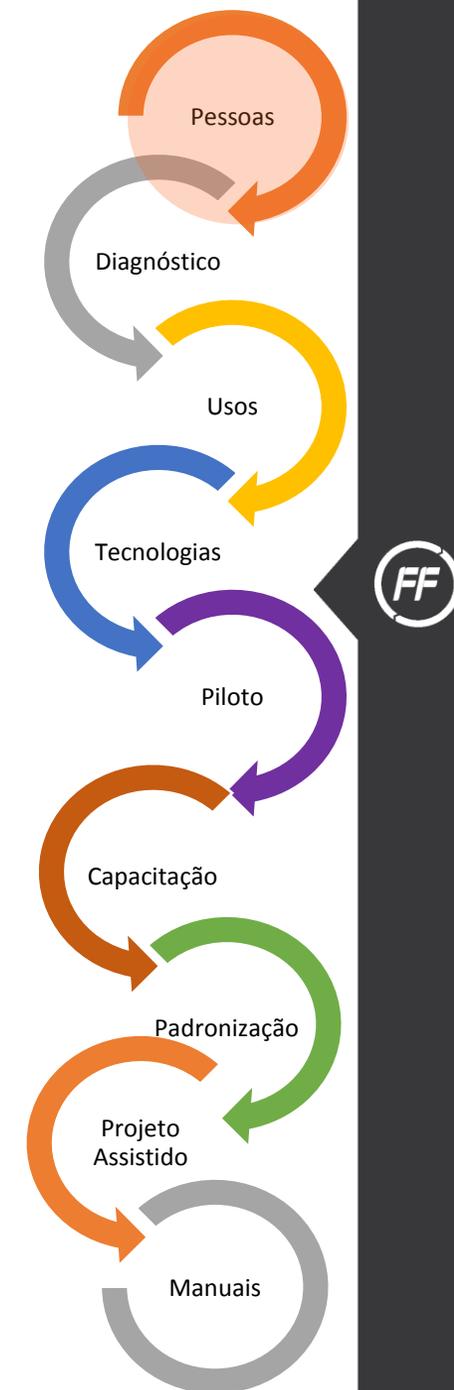
PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO BIM

1	Objetivo.....
2	Atividades
2.1	Definição de grupo de trabalho multidisciplinar
2.2	Diagnóstico
2.3	Usos.....
2.4	Tecnologias
2.5	Piloto.....
2.5.1	Definição dos grupos de padronização e modelagem
2.5.2	Treinamento padrões e bibliotecas
2.5.3	Elaboração dos padrões e templates
2.5.4	Treinamento modelagem.....
2.5.5	Modelagem do piloto
2.6	Elaboração de Manuais BIM.....
2.7	Workshops.....
3	Cronograma.....



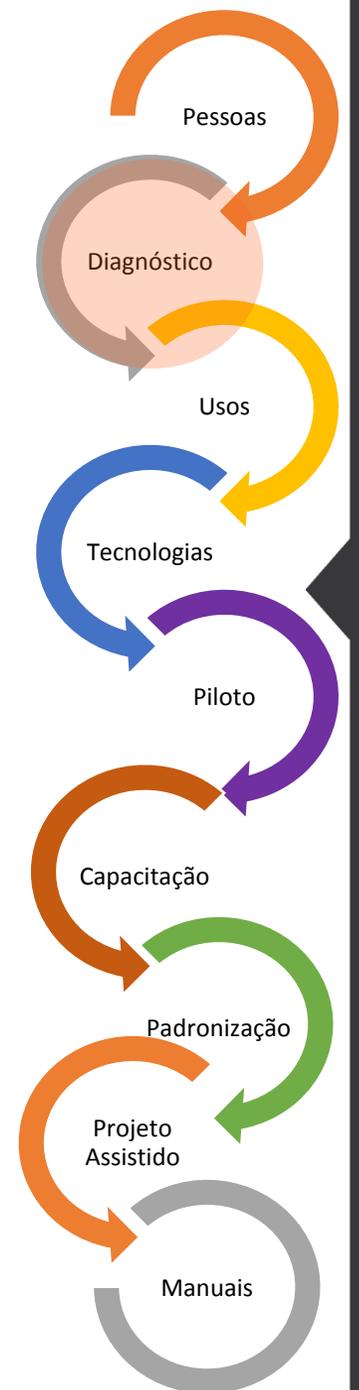
PESSOAS

- Definição de grupo de pessoas (núcleo BIM) responsáveis pela definição da estratégia de BIM na empresa
 - Multidisciplinar
 - Abertas a inovação
 - Detentoras de conhecimento dos processos da empresa

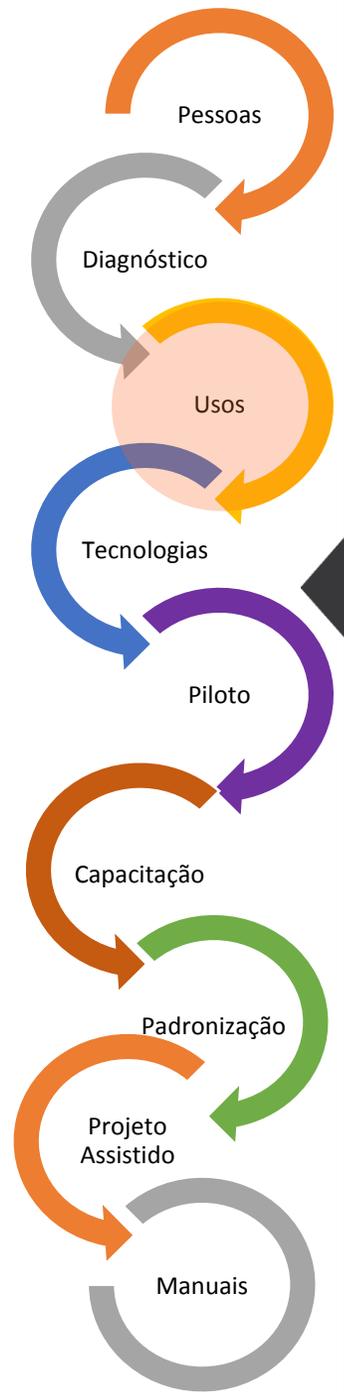


DIAGNÓSTICO

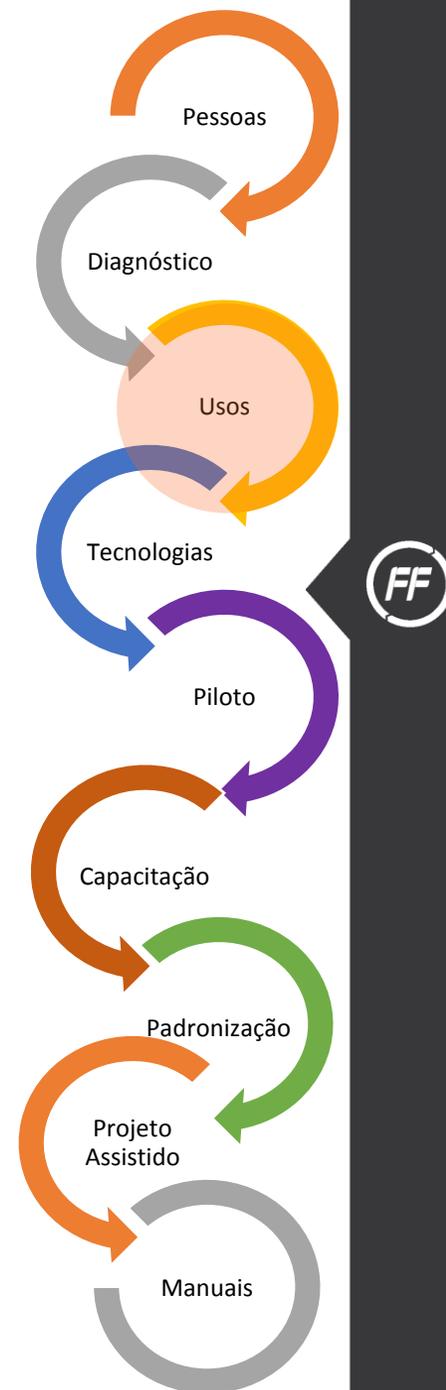
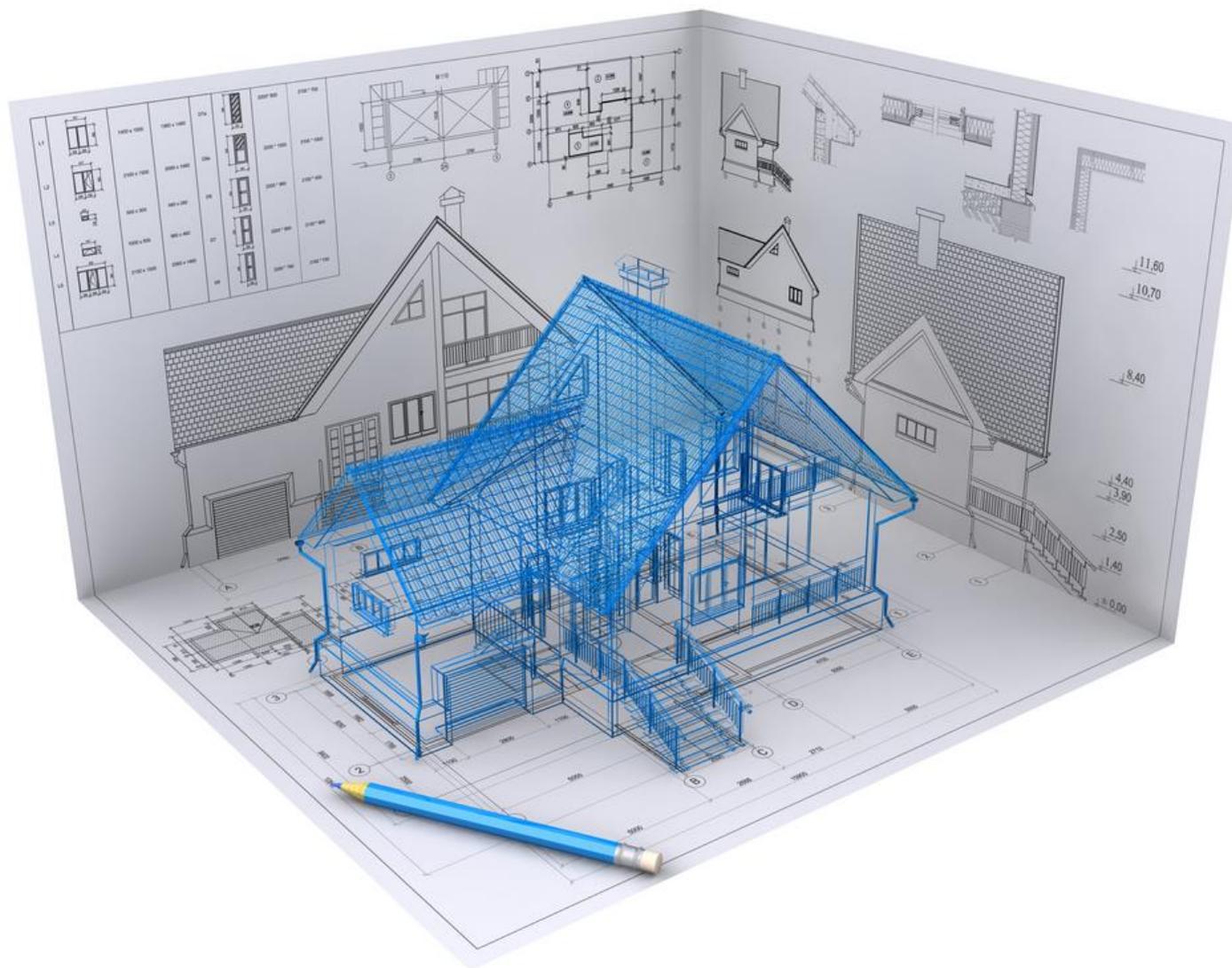
- Fazer o entendimento completo dos processos atuais, desafios, dificuldades, interfaces entre áreas, softwares adotados, hardware disponível, competências existentes, padrões, etc.



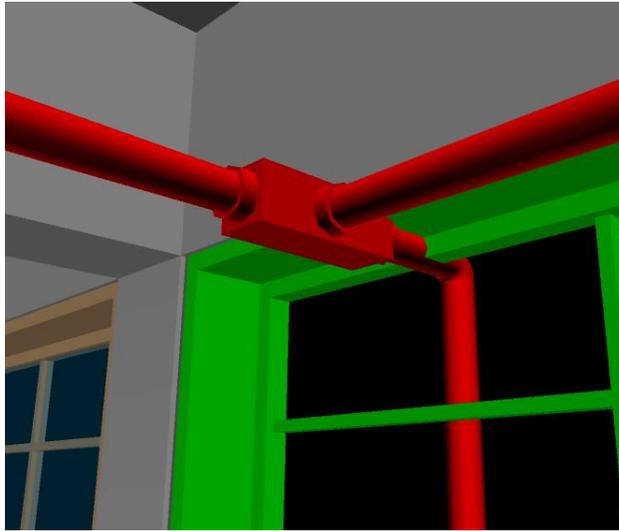
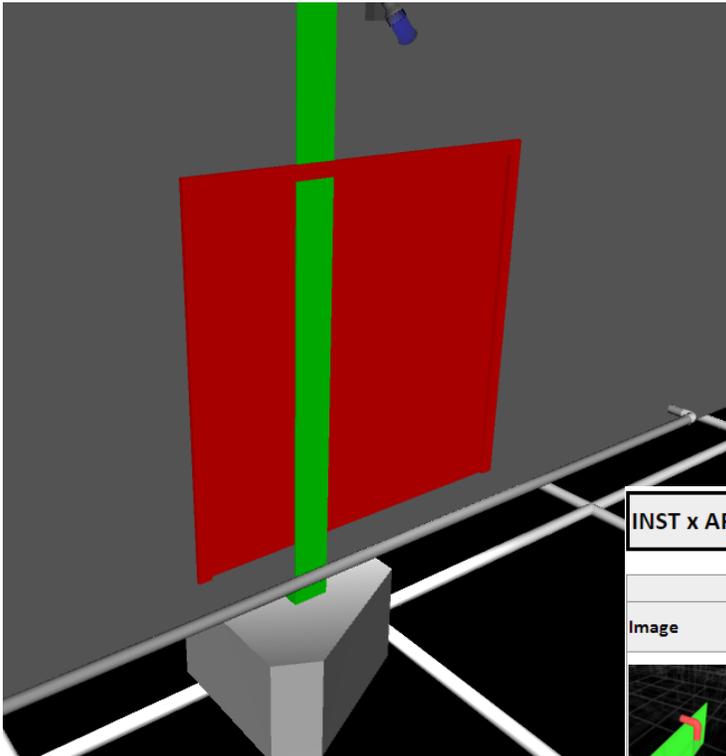
USOS DO BIM



USOS DO BIM – EXTRAÇÃO DE DOCUMENTOS

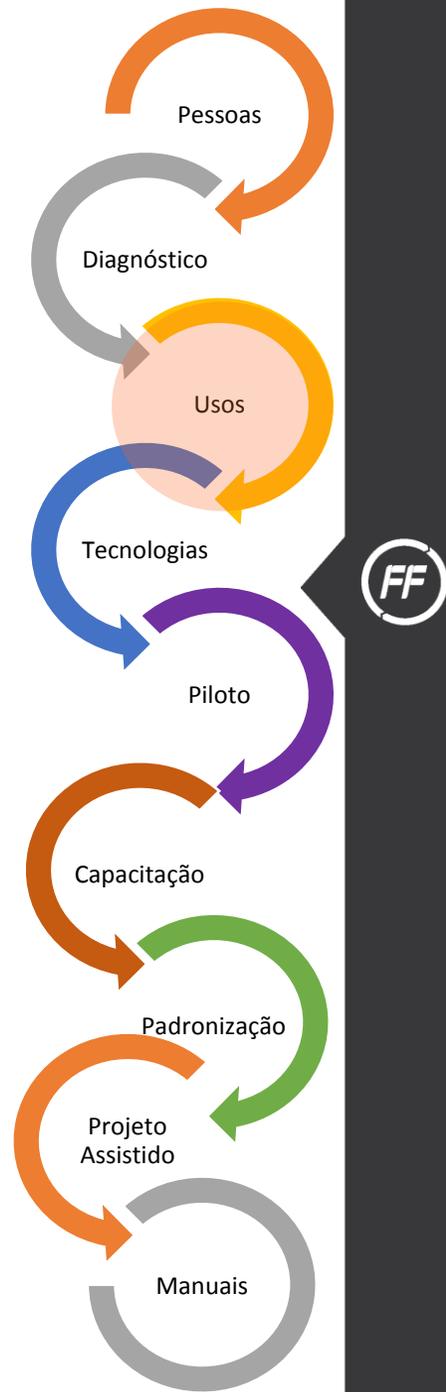


USOS DO BIM – DETECÇÃO DE INTERFERÊNCIAS



INST x ARQ	Tolerance	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved	Type	Status
	0.010m	98	1	97	0	0	0	Hard	OK

Image	Clash Name	Status	Distance	Grid Location	Description	Date Found	Clash Point	Item 1			Item ID	La
								Item ID	Layer	Path		
	Clash89	New	-0.014	10A-G1 : Level 1	Hard	2015/10/22 17:08.12	x:359925.689, y:7402628.835, z:746.443	Element ID: 866148	Piso Acabado	File > File > Piso Acabado > Conduit Fittings > M_Conduit Elbow - without Fittings - EMT > Standard > M_Conduit Elbow without Fittings - EMT	Element ID: 316610	Pi: Ac
	Clash1	Active	-0.500	03A-D1 : Level 1	Hard	2015/10/22 17:08.12	x:359913.456, y:7402636.075, z:746.470	Element ID: 856328	Piso Acabado	File > File > Piso Acabado > Cable Trays > Cable Tray with Fittings > Perfilado Perfurado > Cable Tray with Fittings	Element ID: 311501	Pi: Ac
	Clash2	Active	-0.348	08A-C : Level 1	Hard	2015/10/22 17:08.12	x:359917.031, y:7402639.504, z:746.498	Element ID: 856423	Piso Acabado	File > File > Piso Acabado > Cable Trays > Cable Tray with Fittings > Perfilado Perfurado > Cable Tray with Fittings	Element ID: 311046	Pi: Ac

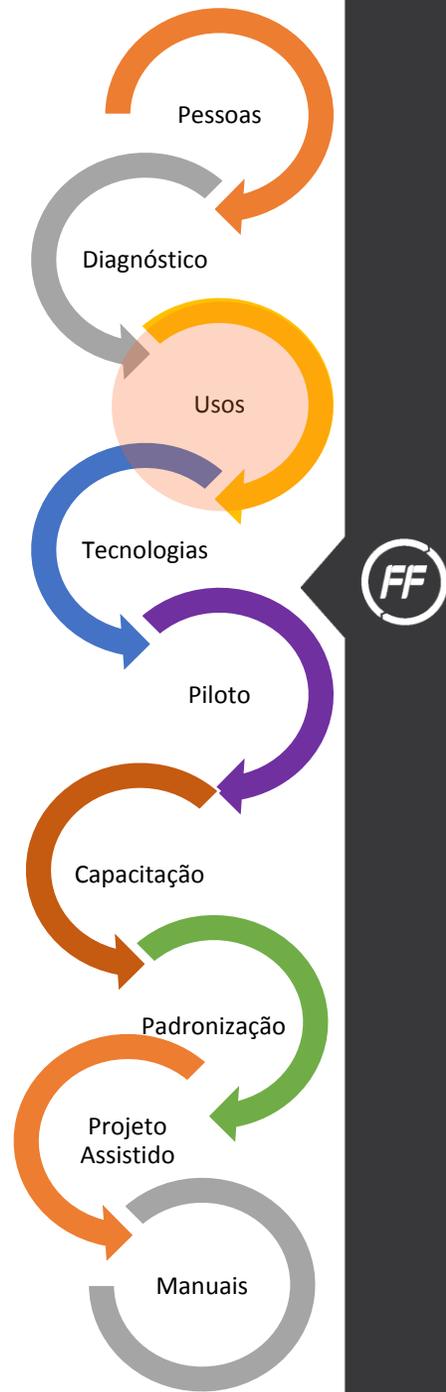


USOS DO BIM – SIMULAÇÃO DA CONSTRUÇÃO - MODELO 4D

Autodesk Navisworks Manage 2017 (NOT FOR RESALE) 4D_Simulação.nwf

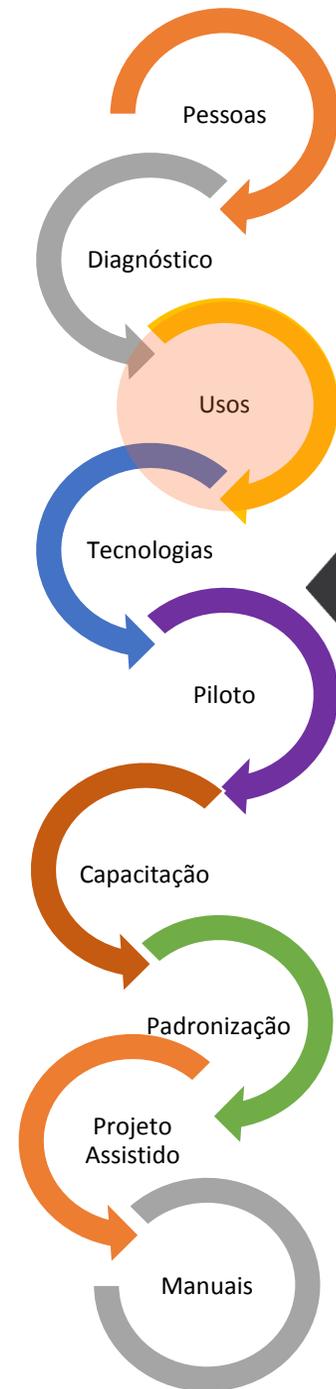
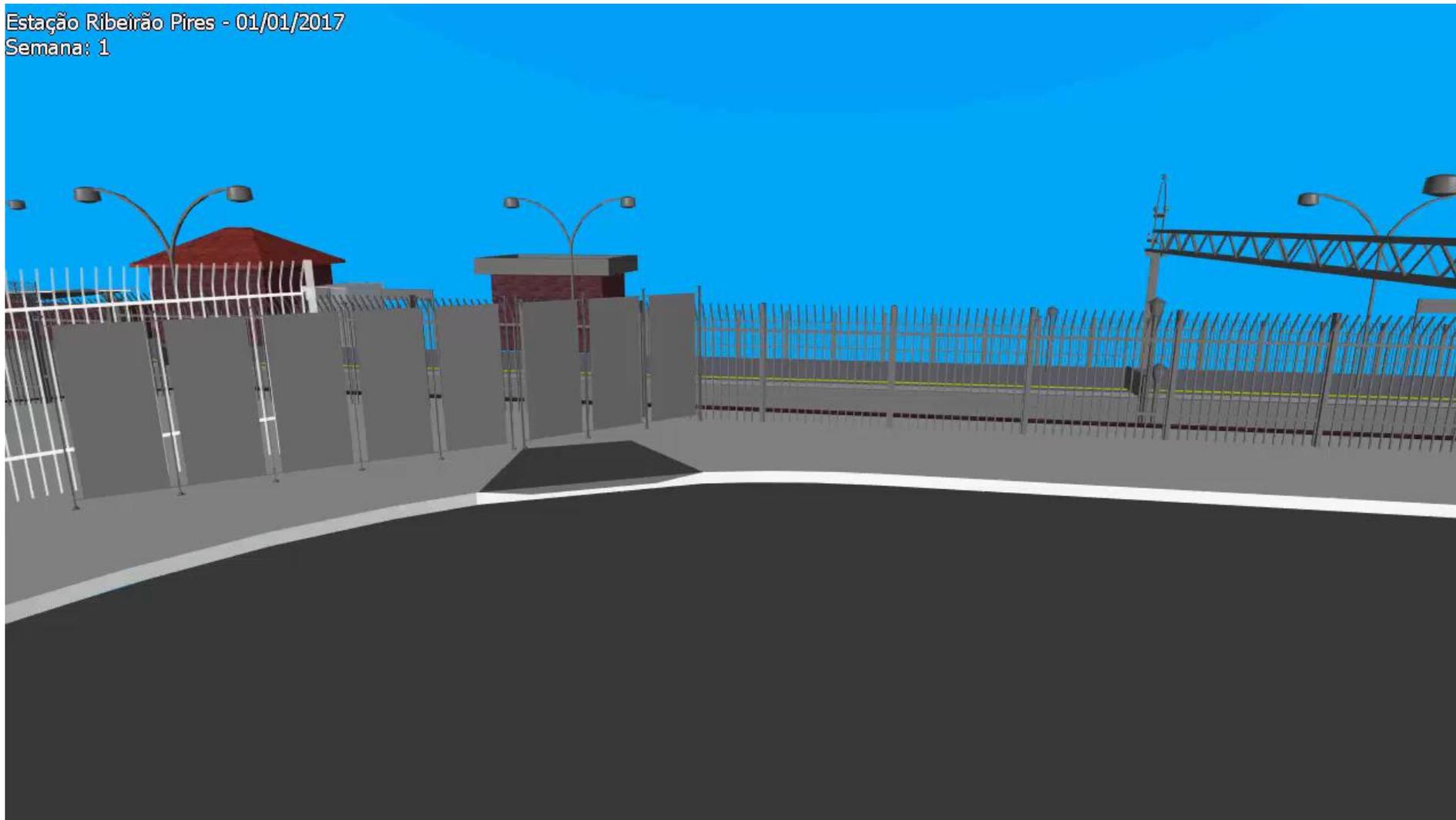
TimeLiner

Active	Name	Status	Planned Start	Planned End	Actual Start	Actual End	Qtr 3, 2016				Qtr 4, 2016			Qtr 1, 2017		
							agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	janeiro	fevereiro	março		
✓	New Data Source (Root)		02/01/2017	30/10/2017	N/A	N/A										
✓	ACESSO SUL		02/01/2017	30/10/2017	N/A	N/A										
✓	ÁREA EXTERNA		02/01/2017	19/07/2017	N/A	N/A										
✓	RAMPA 1		02/02/2017	28/06/2017	N/A	N/A										
✓	FUNDAÇÃO		02/02/2017	22/02/2017	N/A	N/A										
✓	ESTRUTURA		02/02/2017	22/02/2017	N/A	N/A										
✓	Regularização de piso		23/02/2017	31/05/2017	N/A	N/A										
✓	Regularização de piso		23/02/2017	08/03/2017	N/A	N/A										

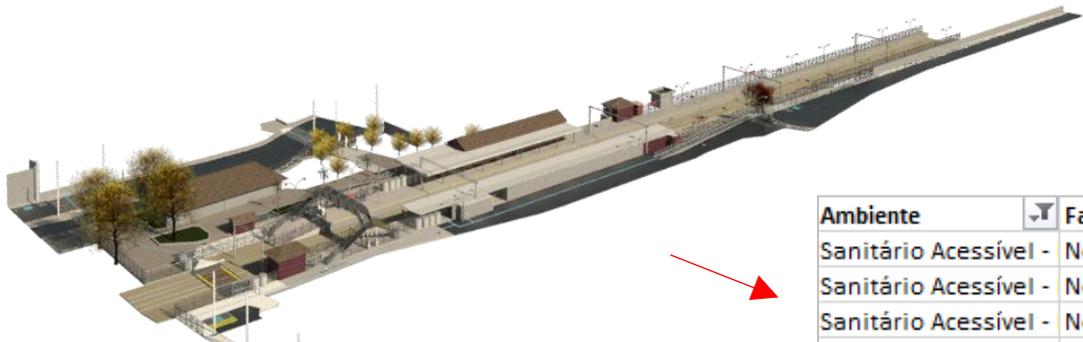


USOS DO BIM

Estação Ribeirão Pires - 01/01/2017
Semana: 1



USOS DO BIM – QUANTITATIVOS PARA ORÇAMENTO



Modelo BIM

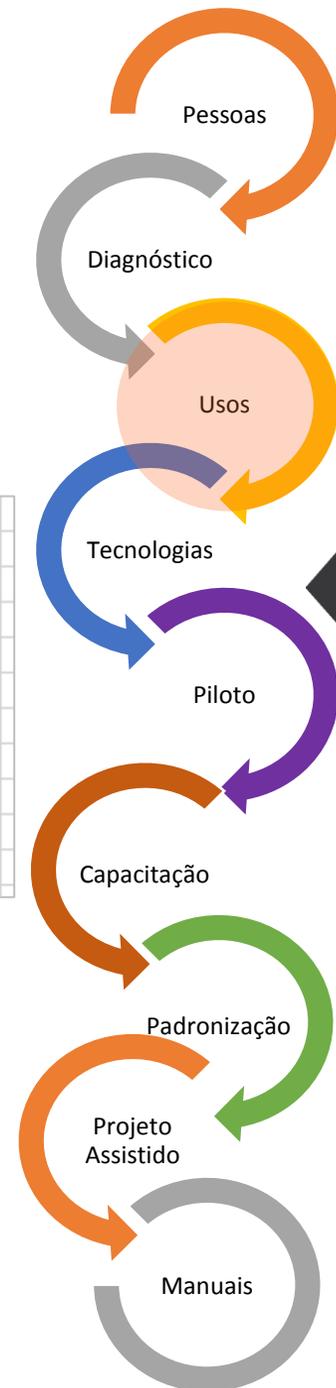


02.01.05	ESTRUTURAS	
02.01.05.100	CONCRETOS VIRADOS EM OBRA PARA FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	
02.01.05.100.01	Concreto virado em obra, fck 10 MPa	m³
02.01.05.100.02	Concreto virado em obra, fck 15 MPa	m³
02.01.05.100.03	Concreto estrutural virado em obra, fck 20 MPa	m³
02.01.05.100.04	Concreto estrutural virado em obra, fck 25 MPa	m³
02.01.05.100.05	Concreto estrutural virado em obra, fck 30 MPa	m³
02.01.05.100.06	Concreto estrutural virado em obra, fck 35 MPa	m³
02.01.05.110	CONCRETOS DOSADOS EM CENTRAL PARA FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	
02.01.05.110.01	Concreto dosado em central , fck 10 MPa	m³
02.01.05.110.02	Concreto dosado em central , fck 15 MPa	m³

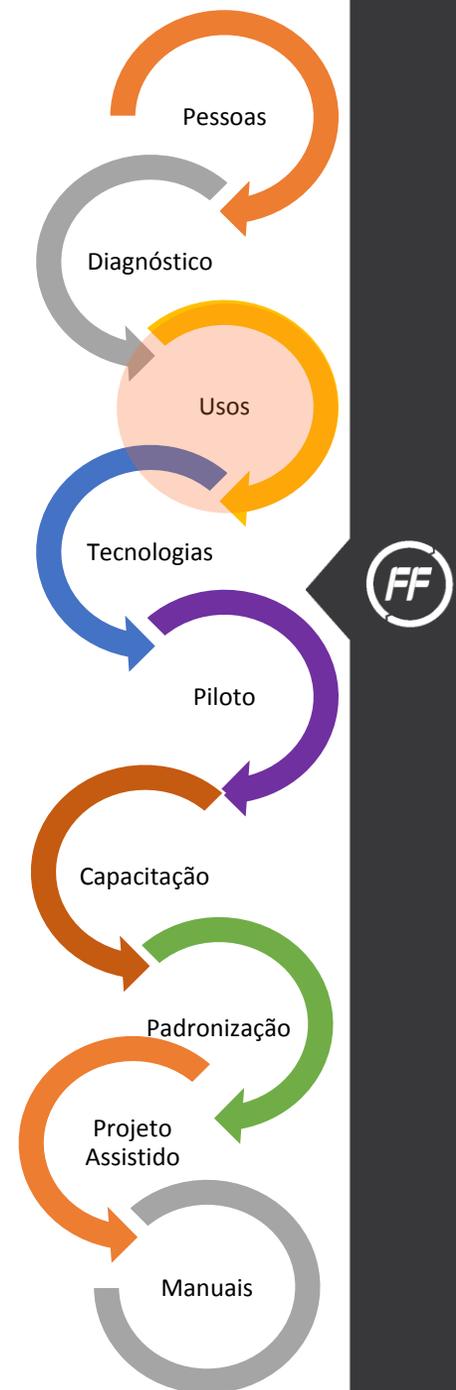
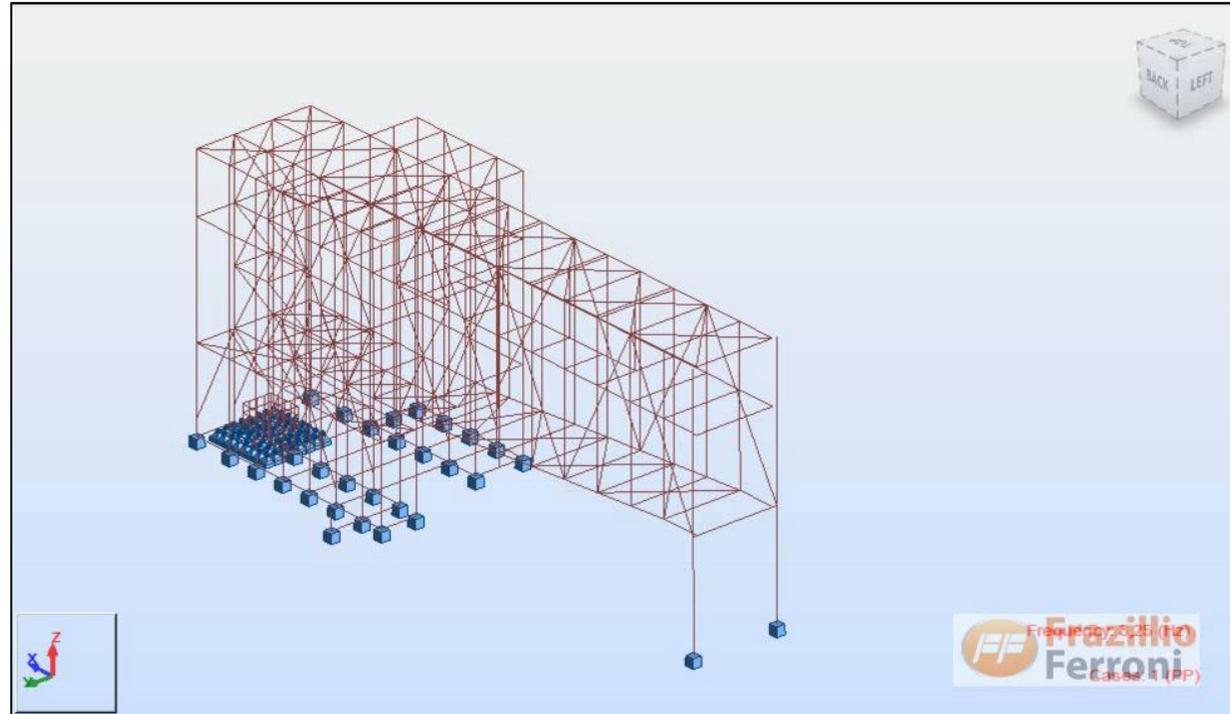
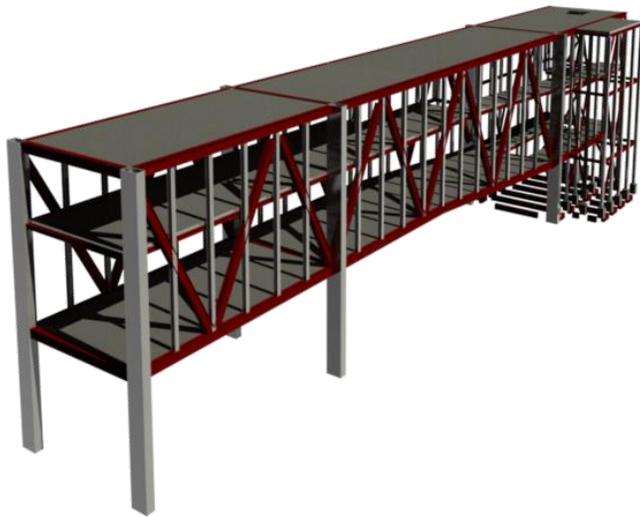
Ambiente	Fase Construção	Fase demolição	SIEC	Quant.	Unidade	ID
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.05.150.03	7,629146	m	735708
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.05.300.24	1	un	1281780
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.05.300.14	2,441	m	1281790
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.05.150.02	1,63024	m	1283315
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.11.210.02	1	un	1283384
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.09.210.11	1	un	1283596
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.09.110.02	1	un	1284785
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.05.200.12	1	un	1286358
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.05.200.29	1	un	1286474
Sanitário Acessível -	Nova Construção	N/A	02.03.05.150.03	2,327491	m	1286498

Quantitativo Gerado

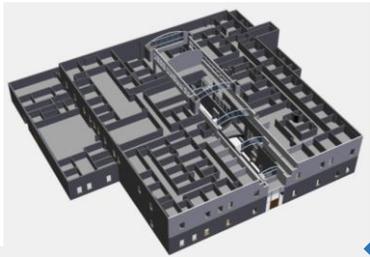
EAP – Estrutura Analítica do Projeto



USOS DO BIM – ANÁLISE ESTRUTURAL



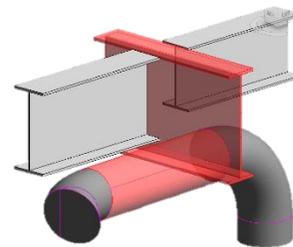
TECNOLOGIA / SOFTWARE



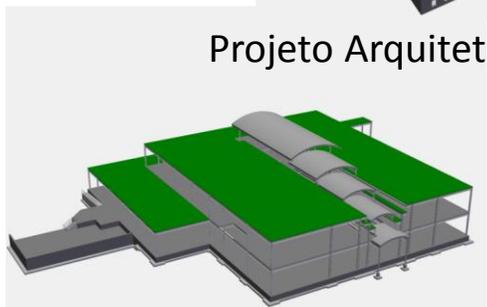
Projeto Arquitetônico

WBS/RBS	Name	Length	Width
A.10.10.1	Continuous Reinforce - Deck	1,106.234 ft	39.000 ft
2.2	Finish Concrete - Trowel (C	1,106.234 ft	39.000 ft
2.3	Formwork - Continuous Foot	1,106.234 ft	39.000 ft
2.1	Concrete 3000 psi (Continu	0.000	0.000
4.4	Rebar #4 (Continuous Foot)	13,274.811 ft	6.500 in

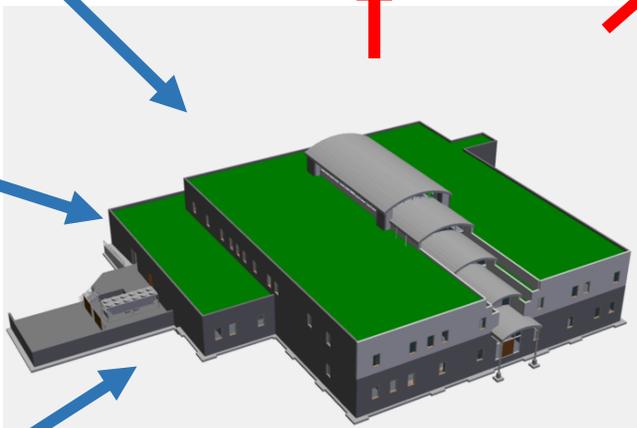
Quantificação



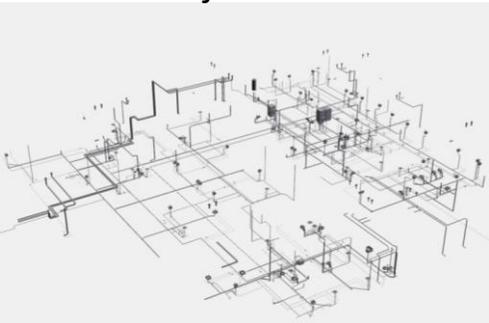
Deteção de interferências



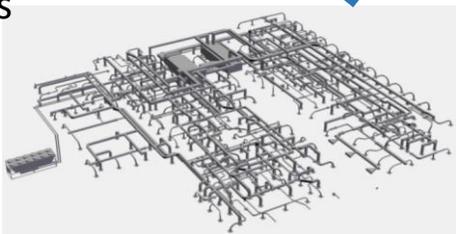
Projeto Estrutural



Modelo Federado



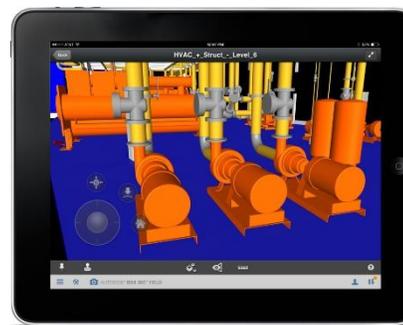
Projeto Instalações



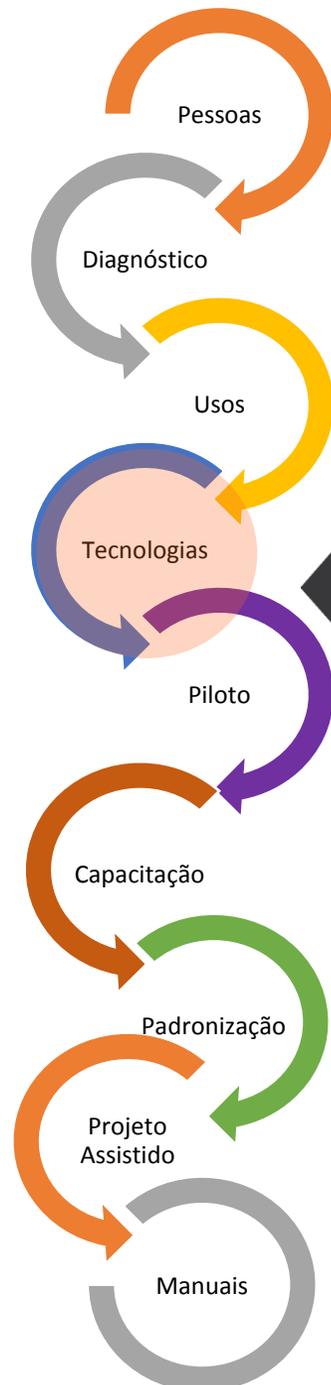
Projeto Mecânico (HVAC)



Simulação 4D / 5D

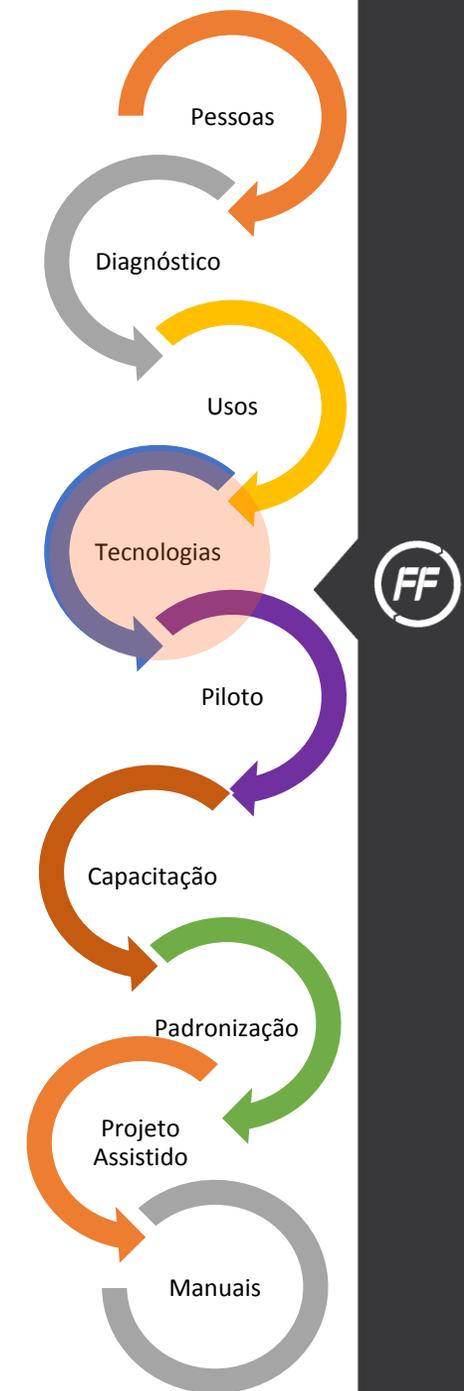


Acompanhamento e fiscalização no canteiro



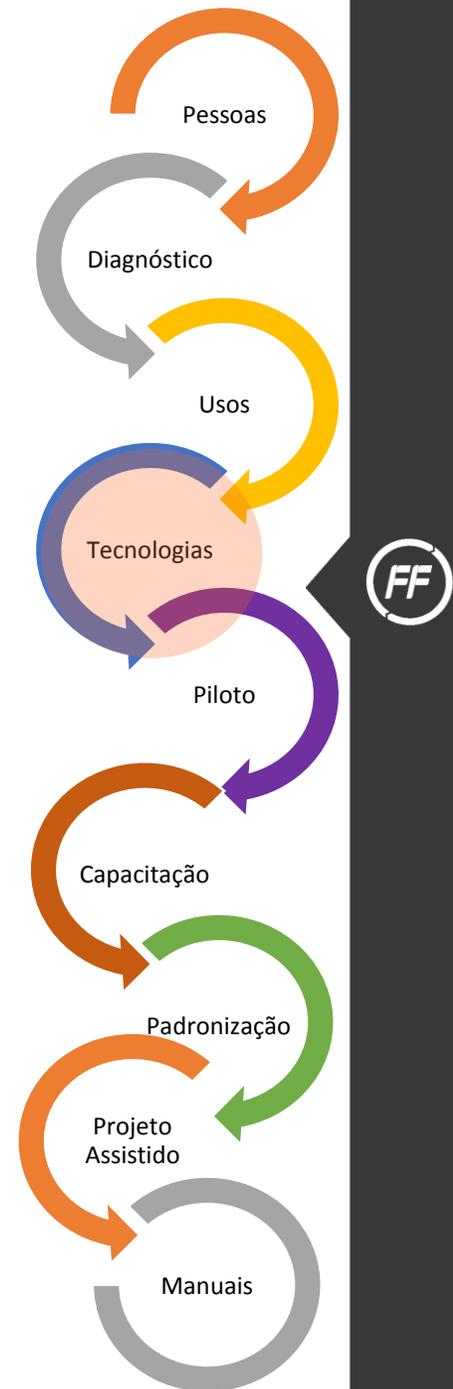
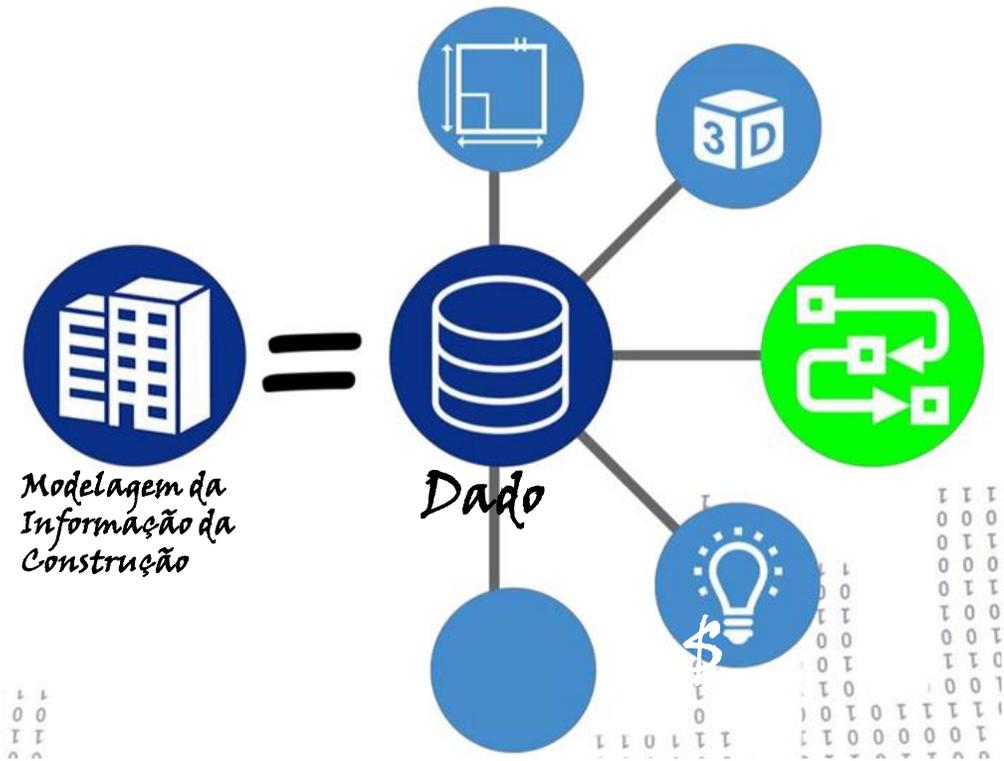
TECNOLOGIA / HARDWARE

- Avaliação/Adequação de Hardware



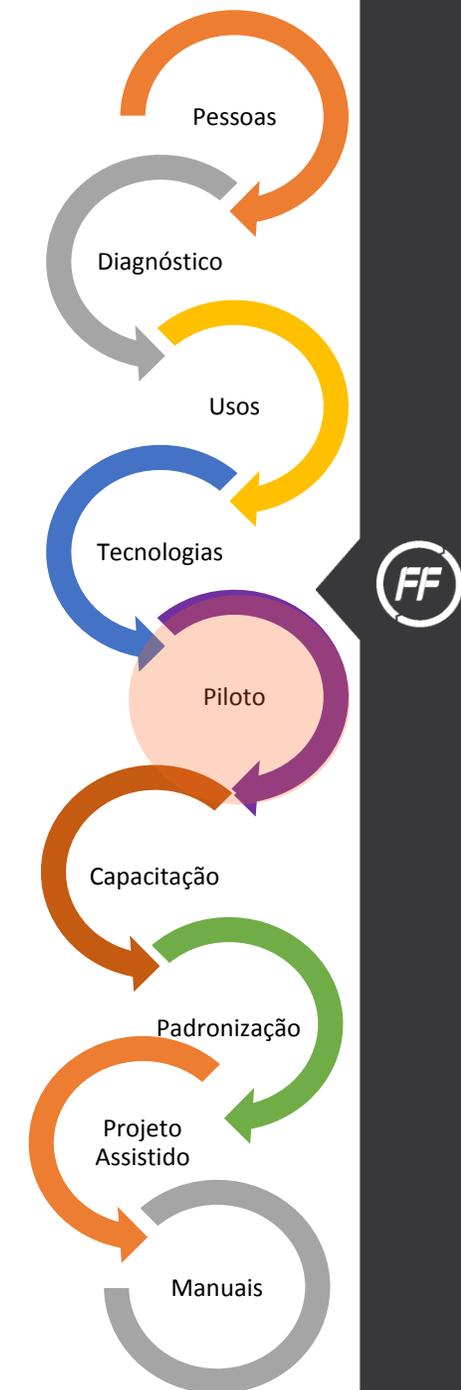
TECNOLOGIA – BANCO DE DADOS

- Banco de dados com as informações referentes aos elementos do modelo BIM para integrações com outros sistemas existentes, como por exemplo com sistemas de orçamentação



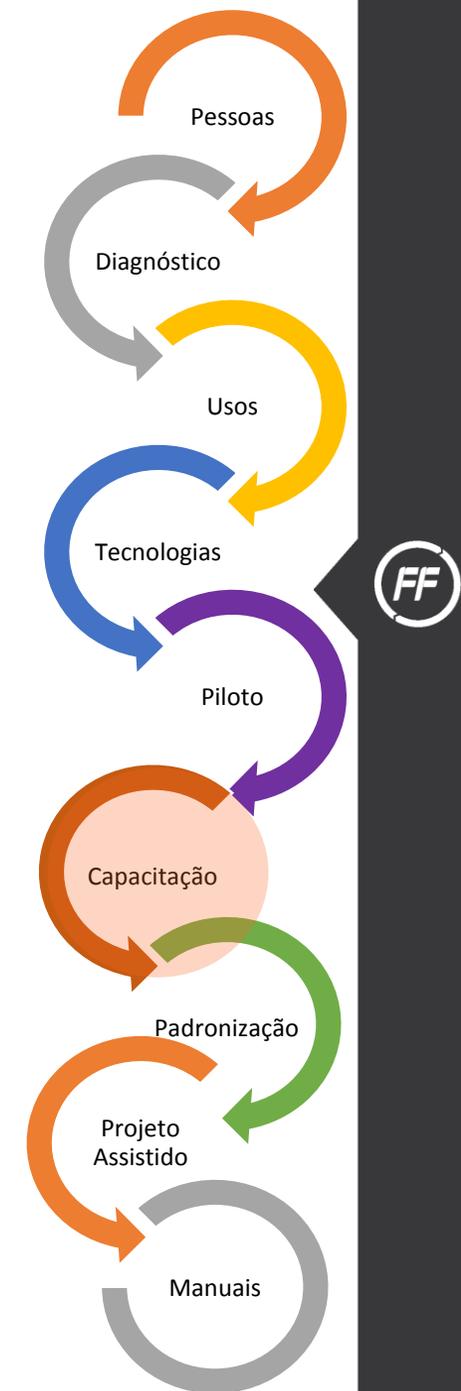
PILOTO

- Definição de Piloto
 - Usos
 - Padrões e bibliotecas necessários
 - Equipe
 - Padronização
 - Modelagem
 - Coordenação

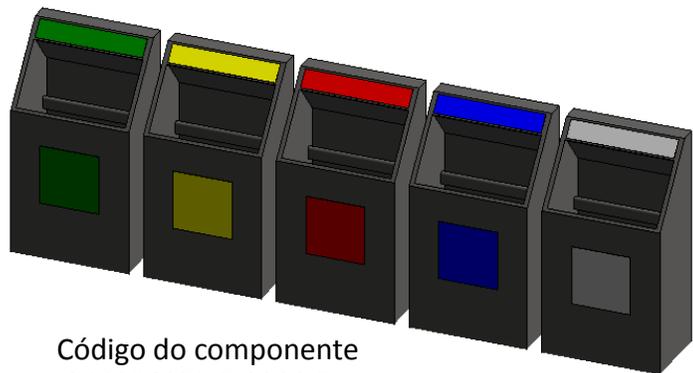


📁 CAPACITAÇÃO

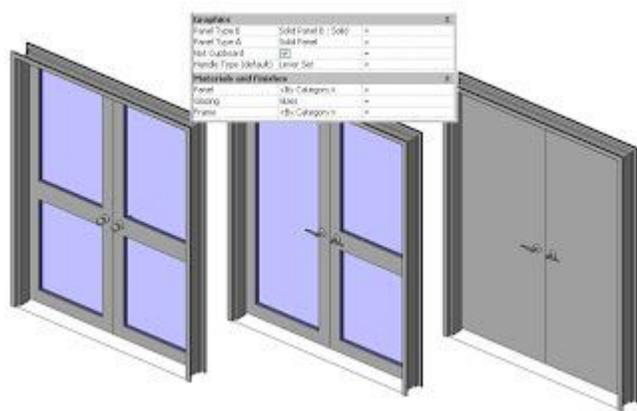
- Capacitação por perfil
 - Equipe
 - Padronização
 - Modelagem
 - Arquitetura
 - Estrutura
 - Instalações
 - Viário
 - Drenagem
 - etc
 - Coordenação



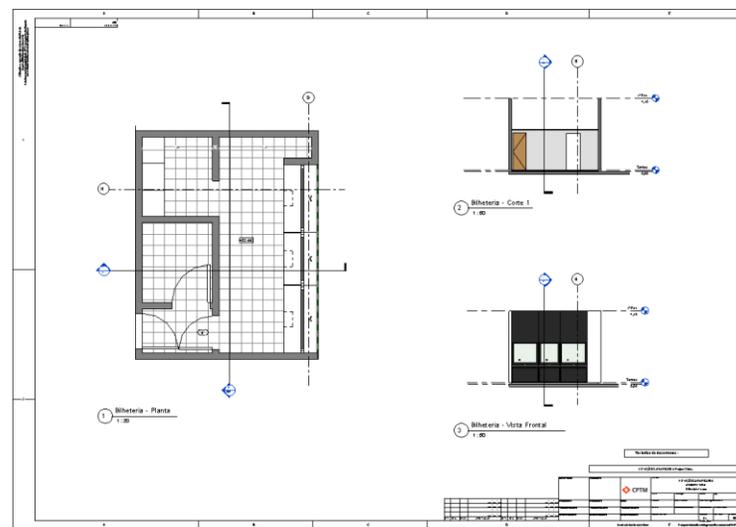
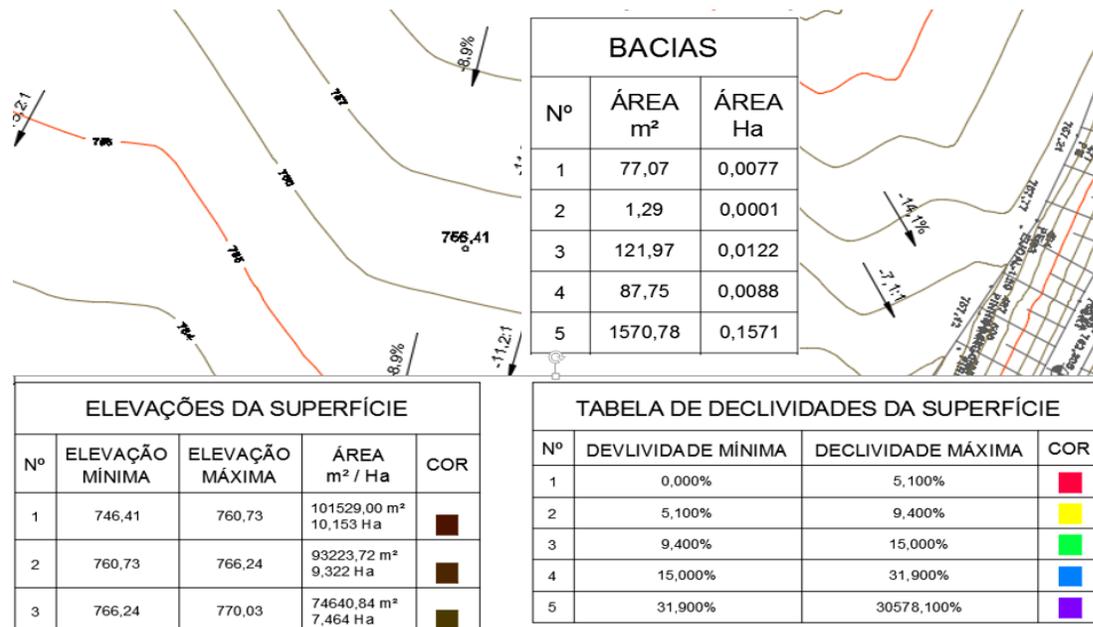
PADRONIZAÇÃO



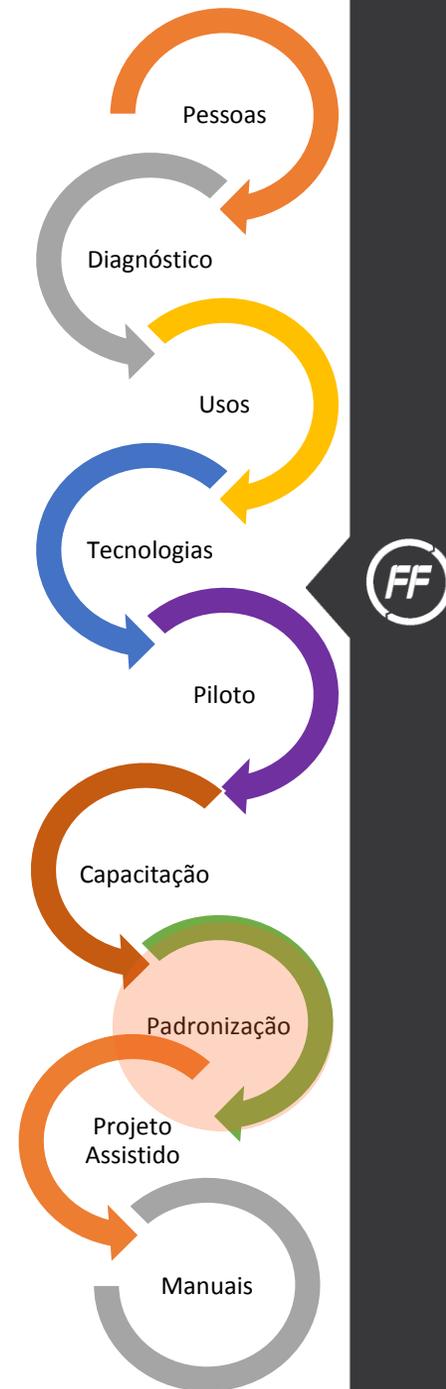
Código do componente
100104100.8.1111.9



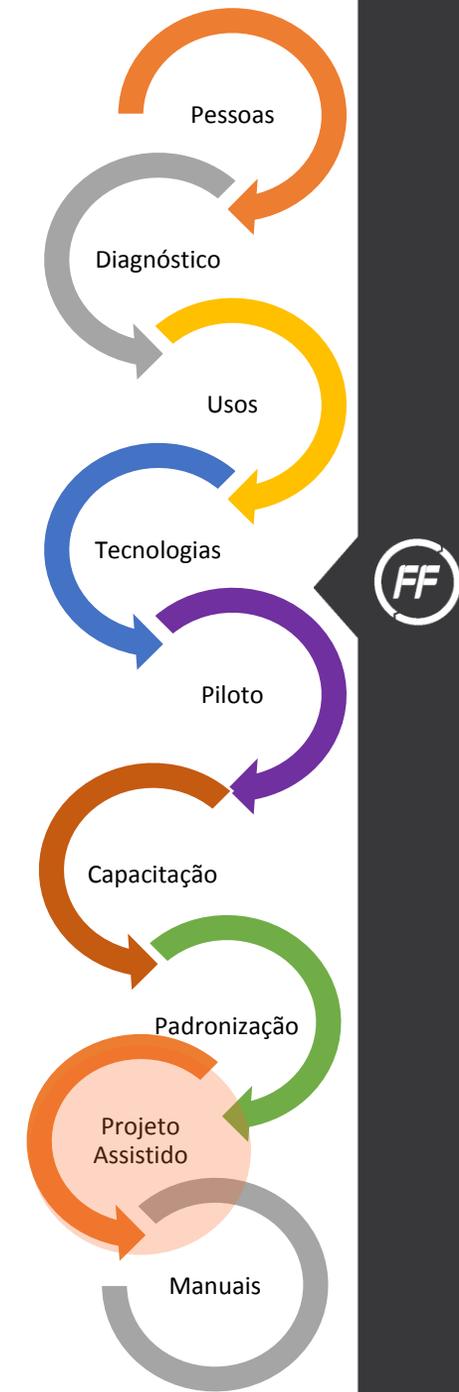
Bibliotecas parametrizadas



Templates



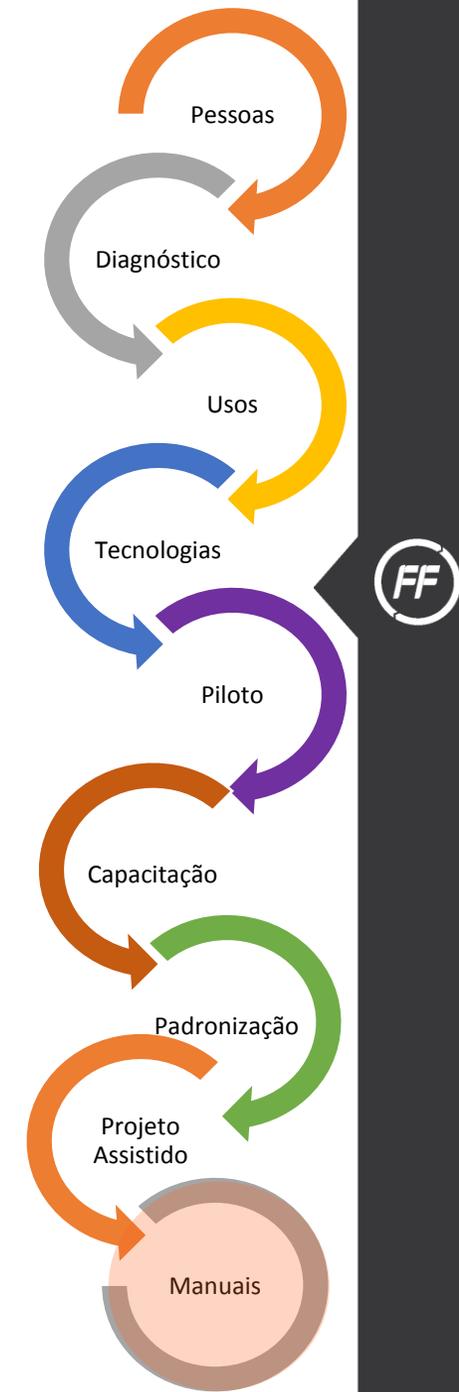
PROJETO ASSISTIDO



ELABORAÇÃO DE MANUAIS



- 4. REQUISITOS GERAIS
- 4.1. Propriedade do Modelo
- 4.2. Disciplinas
- 4.3. Software
- 5. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES
- 5.1. Coordenador BIM
- 5.2. Modelador
- 5.3. Supervisão de Projeto
- 5.4. Projetista
- 6. PLANO DE EXECUÇÃO BIM
- 7. CARACTERÍSTICAS DO MODELO BIM
- 7.1. Usos do modelo
- 7.2. Georreferenciamento
- 7.3. Nível de desenvolvimento – LOD
- 7.4. LOD – Para fases de Concepção, Projeto e Construção
- 7.5. Atributos dos componentes
- 7.6. Atributos do Modelo BIM
- 7.7. Componentes e Templates
- 7.8. Codificação de Documento Técnico
- 8. CONVENÇÃO DE NOMENCLATURA
- 8.1. Nomenclatura dos componentes
- 9. ENTREGÁVEIS
- 9.1. Topografia
- 9.2. Interferências Físicas
- 9.3. Estudos e análise técnica e ambiental



CONTRATAÇÃO DE PROJETOS - TECNOLOGIA BIM PELOS ÓRGÃOS PÚBLICOS



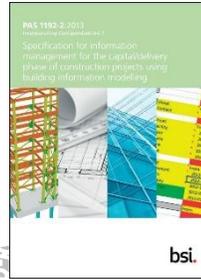
MSc. Eng. Edna Frazillio / Diretora

MSc. PMP. Luciana Loures / Gerente de Projetos

AGENDA

- Principais referências de manuais de contratação no mundo
- Iniciativas em BIM no Brasil
- Estrutura de um manual de contratação

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS NO MUNDO



The American Institute of Architects



NATSPEC National BIM Guide



MANUAL DE CONTRATAÇÃO BIM – PRINCIPAIS TÓPICOS

	FIN	DIN	UK	EUA	AUS	NZ
Plano de Execução BIM	•	•	•	•	•	•
Formato de arquivos para troca de informações	○	•	○	•	•	○
Propriedade intelectual do modelo e seus componentes	•	•	•	•	•	•
Uso dos modelos	○	•	•	•	•	○
Papéis e responsabilidades	•	○	•	•	•	○
Ambiente colaborativo de trabalho	○	○		•	•	○
Estruturação dos modelos BIM	•	•	○	•	•	○
Especificação de softwares	○	○	○	○	○	○
Diretrizes de modelagem	○	•	•	•	•	○
Padrões de nomenclatura	○	•	○	•	•	○
Padrões de representação gráfica	○	•	○	•	•	○
Controle de qualidade	•	○		•		○

- Diretriz de Contratação
- Plano de Execução BIM

INICIATIVAS BIM NO BRASIL



PLANO DE EXECUÇÃO BIM

- O contratante provê um padrão de Plano de Execução BIM
 - Diretrizes para executar o projeto/obra usando processo BIM
- Sugere-se que o plano seja apresentado na proposta técnica
- O plano de execução BIM deve ter considerado na classificação da proposta



Plano de Execução
Exemplo

<http://www.guiasbim.com.br> (consulta pública)



MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS

PROPRIEDADE INTELECTUAL DO MODELO

- Definição de como os contratantes esperam receber o modelo BIM e seus elementos
 - Alguns contratantes têm exigido a disponibilização do modelo BIM e de elementos como item entregável e não apenas os documentos resultantes do projeto

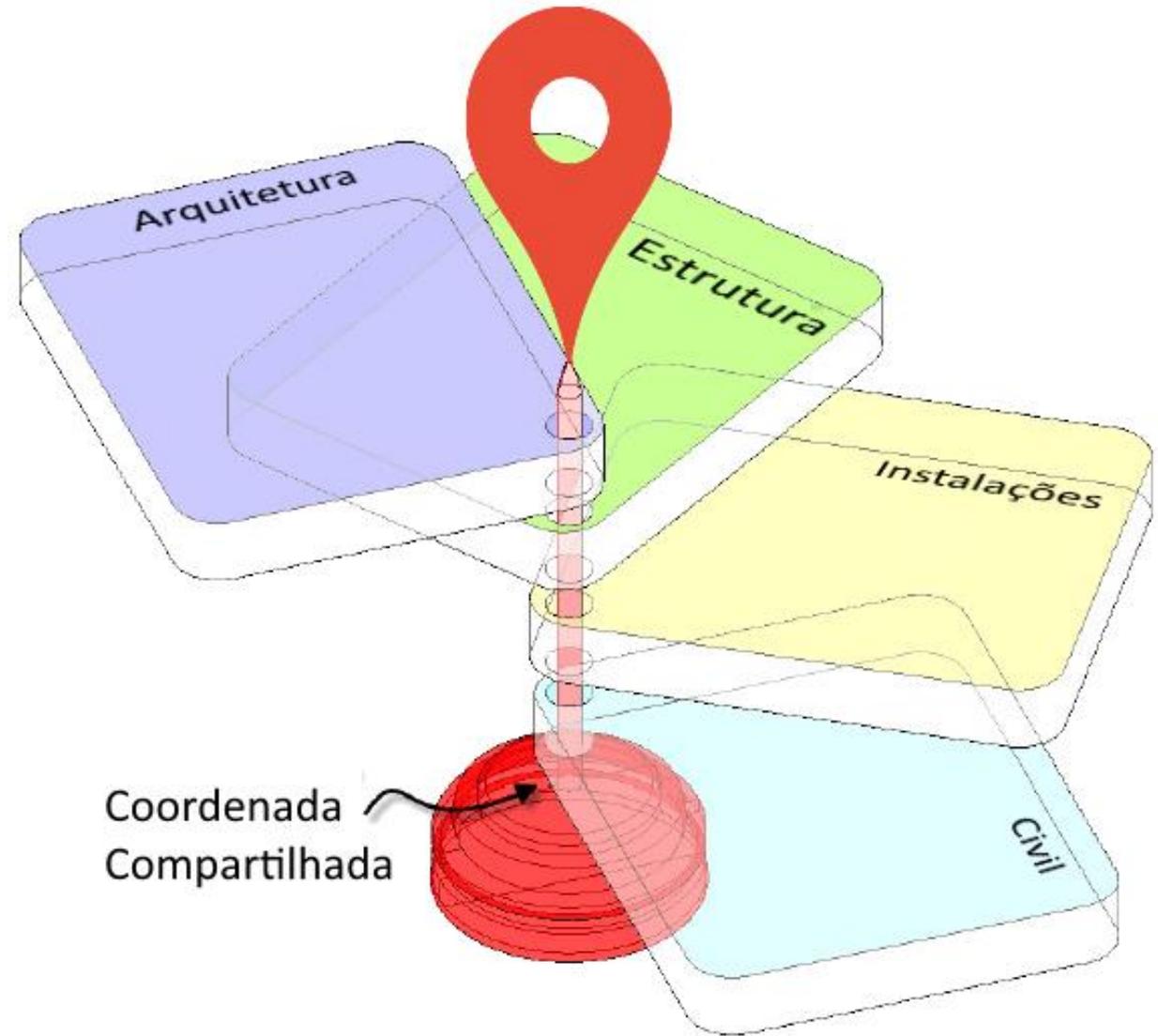
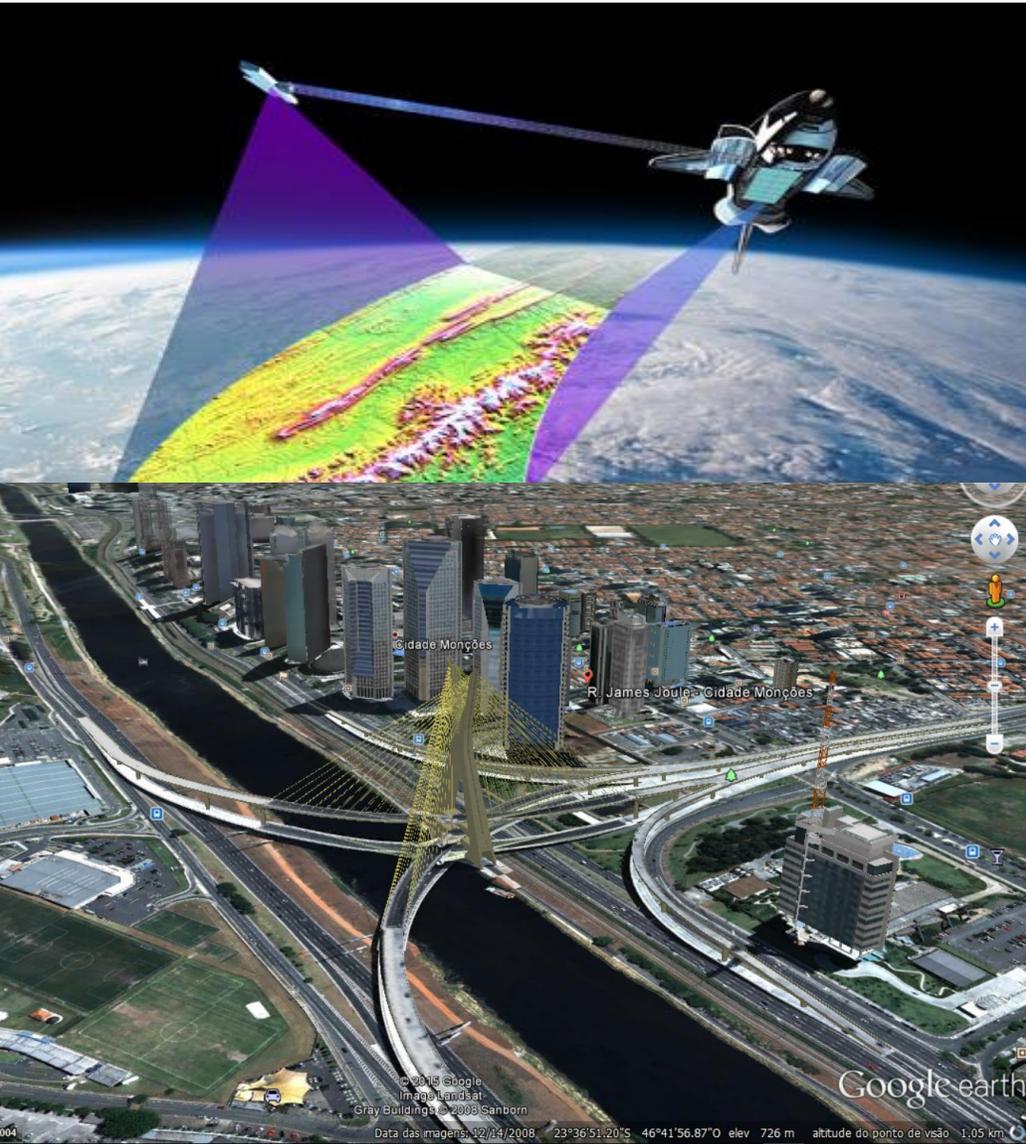
O COMBINADO NÃO SAI CARO

PADRONIZAÇÃO DE SISTEMAS DE COORDENADAS, MEDIDAS, ETC

- Definição do sistema de coordenadas a ser utilizado por todas as disciplinas e requisição de ponto de coordenada comum a ser utilizado para compor o modelo federado
- Definição das unidades de medidas a serem adotadas

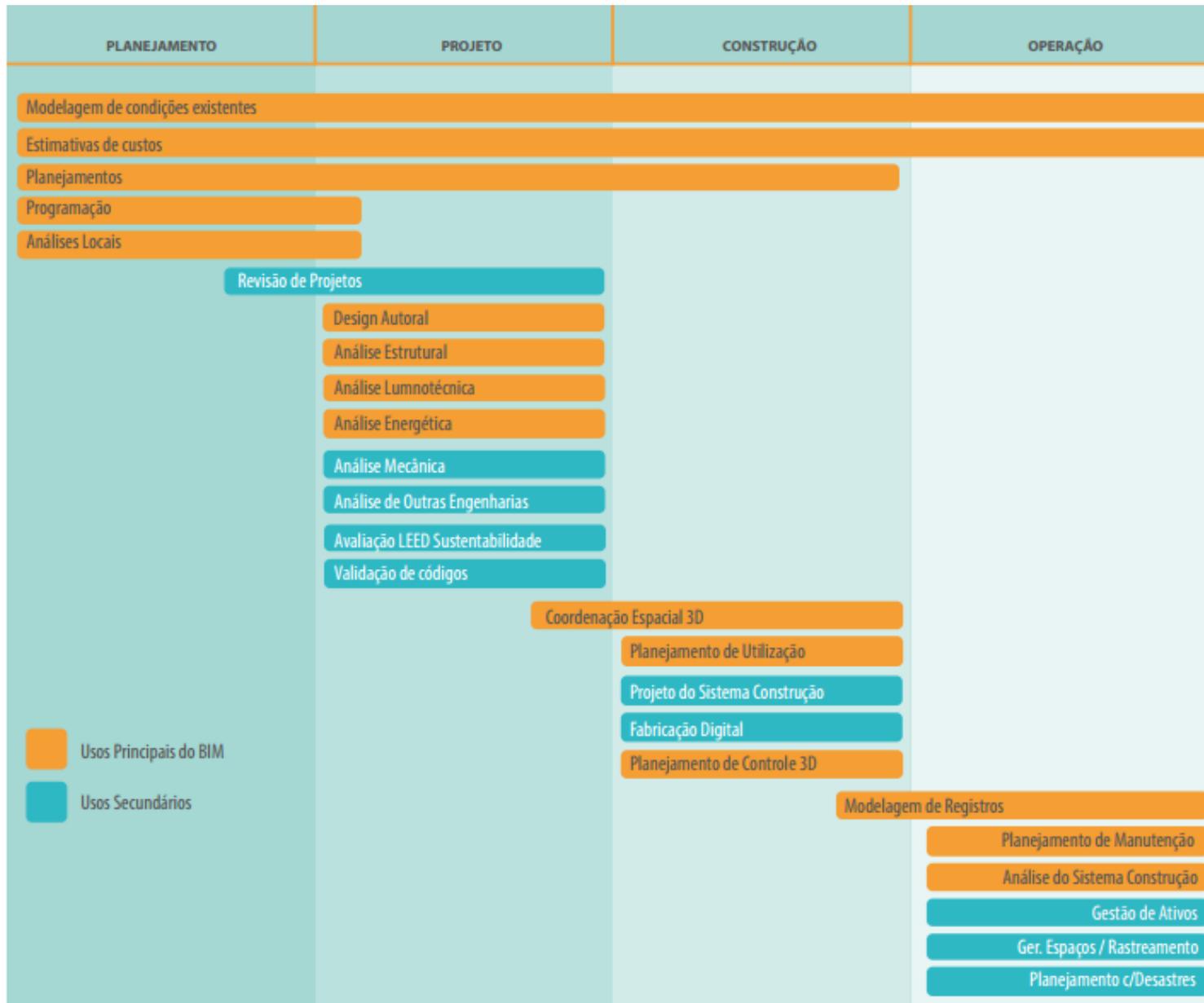
DISCIPLINA	UNIDADE	PRECISÃO
Topografia	Metro	0.00
Sondagens	Metro	0.00
Terraplenagem	Metro	0.000
Viário	Metro	0.000
Drenagem	Metro	0.000
Estrutura metálica	Milímetro	0.0
Estrutura concreto	Metro	0.00

▮▮▮ PADRONIZAÇÃO DE SISTEMAS DE COORDENADAS, MEDIDAS, ETC



USOS DO MODELO

- Definição dos usos do modelo BIM para o contratante



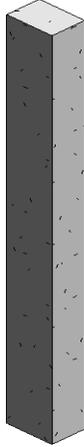
📁 PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

- Definição das responsabilidades referentes ao processo BIM dos diferentes papéis envolvidos no empreendimento



DIRETRIZES DE MODELAGEM

Pilar:

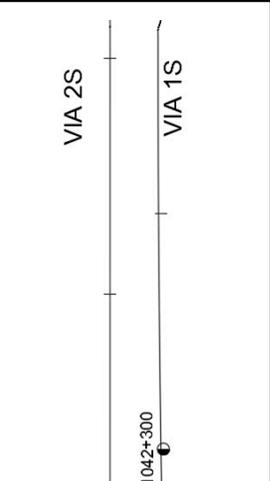
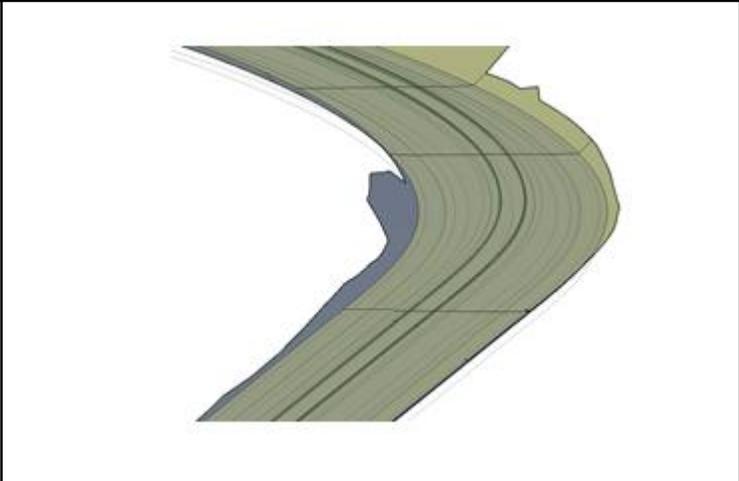
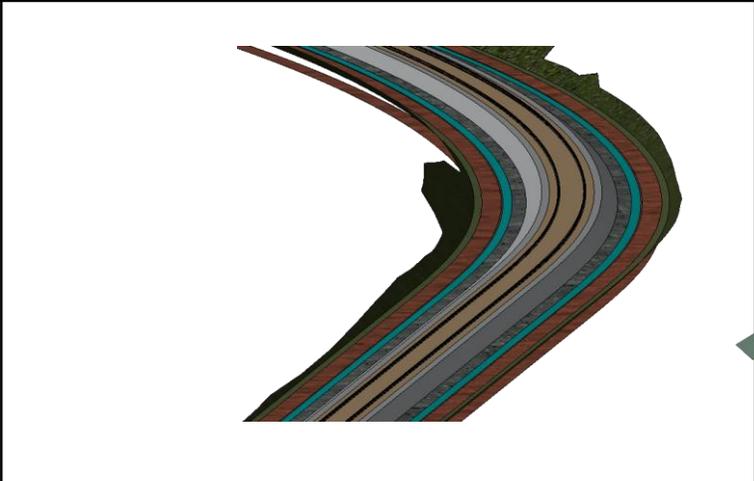
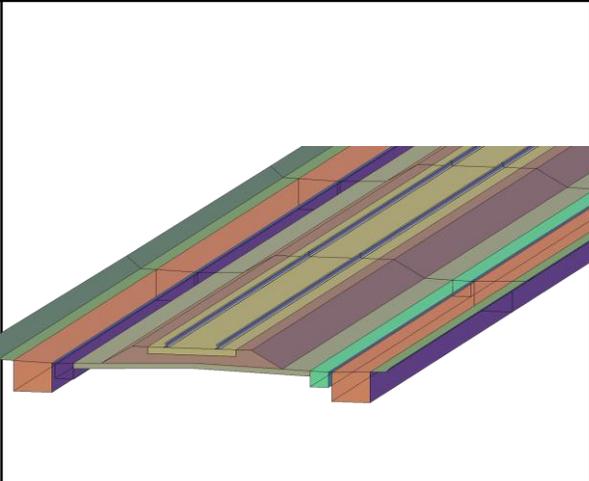
LOD 100	LOD 200
	

ND/LOD - Nível de Desenvolvimento

Pilar	
Categoria: Pilares estruturais <i>{Structural Columns}</i>	
LOD	Descrição
100	Os pilares podem ser modelados como partes de outros elementos da construção como paredes e volumes genéricos. Não há distinção de elementos por tipo ou material e as suas formas geométricas podem ser genéricas.
200	Os elementos devem ser modelados com a forma característica de sua seção transversal (retangular, T, I, etc.). As suas dimensões envoltórias e posição são aproximadas. Informações sobre o tipo de elemento estrutural podem ser informadas por meio de propriedades. O material deve estar caracterizado conforme sua tabela específica (pág. 75). Propriedades: <ul style="list-style-type: none"> • Descrição <i>{Description}</i>; • Material estrutural <i>{Structural Material}</i>.
300	Os pilares devem ser modelados com suas dimensões, posição e material conforme projetado. Aberturas devem estar presentes com dimensões e posições corretas. Propriedades: <ul style="list-style-type: none"> • Elevação na parte inferior <i>{Elevation at Bottom}</i>; • Elevação no topo <i>{Elevation at Top}</i>; • Deslocamento da base <i>{Base Offset}</i>; • Deslocamento superior <i>{Top Offset}</i>; • Volume <i>{Volume}</i>; • Marca de tipo <i>{Type Mark}</i> – (Ex.: 20x50, 30x30, W 200x19,3); • Marca <i>{Mark}</i> – (Ex.: P1, P2).
400	Os modelos devem incluir armaduras (conforme descrição específica (pág. 76)), chanfros e demais detalhes construtivos conforme projetados. Propriedades: <ul style="list-style-type: none"> • Recobrimento de vergalhão - Face superior <i>{Rebar Cover – Top Face}</i>; • Recobrimento de vergalhão - Face inferior <i>{Rebar Cover – Bottom Face}</i>; • Recobrimento de vergalhão - Outras Faces <i>{Rebar Cover – Other Face}</i>.
500	Geometria e propriedades conforme construído.

DIRETRIZES DE MODELAGEM

Ferrovias:

LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
			



ND/LOD - Nível de Desenvolvimento

DIRETRIZES DE MODELAGEM

- Definição por elemento e fase do empreendimento do nível de desenvolvimento necessário



		3 - Estudo Preliminar		4 - Projeto Básico		5 - Projeto Executivo	
Elemento do Projeto (NBR 15965:2015 - Tabela 3E - Elementos)		Projetista/Consultor		Projetista/Consultor		Projetista/Consultor	
Classificação	Título	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)	Responsável	Nível de desenvolvimento (ND)
3E 02 10 00 00	Superestrutura	Engenheiro Estrutural	200	Engenheiro Estrutural	300	Engenheiro Estrutural	400
3E 02 20 00 00	Fechamentos externos verticais	Arquiteto Principal	200	Arquiteto Principal	300	Arquiteto Principal	400
3E 02 30 00 00	Fechamento horizontal externo	Arquiteto Principal	200	Arquiteto Principal	300	Arquiteto Principal	400
3E 03 00 00 00	Interiores		[Não requerido]	Arquiteto de Interiores	300	Arquiteto de Interiores	300
3E 03 10 00 00	Construções internas	Arquiteto Principal	200	Arquiteto Principal	300	Arquiteto Principal	300
3E 03 20 00 00	Acabamentos de interiores		[Não requerido]	Arquiteto de Interiores	300	Arquiteto de Interiores	300

<http://www.guiasbim.com.br> (consulta pública)

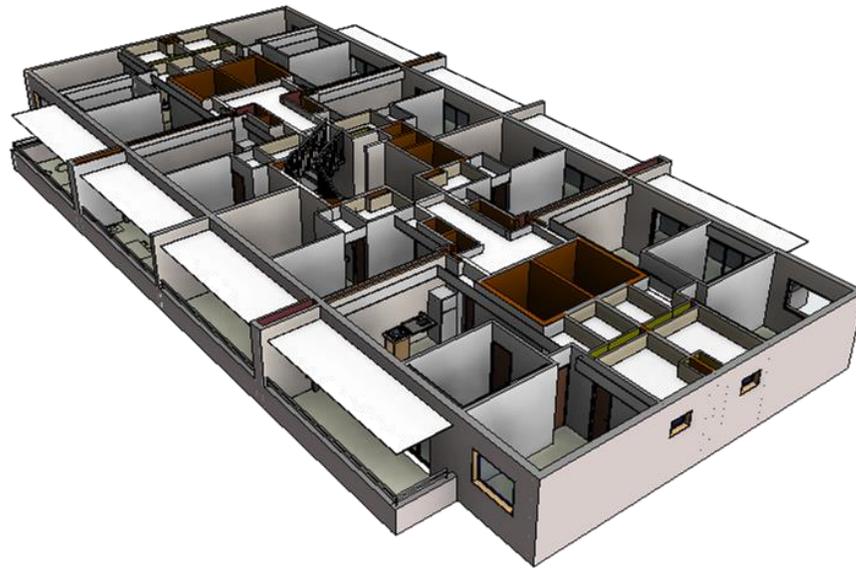
Fonte:



MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS

ESTRUTURAÇÃO DOS MODELOS

- Definição de como será realizada a segmentação do modelo BIM
- Exemplos:
 - Por área
 - Por pavimento
 - Por edificação
 - Por disciplina



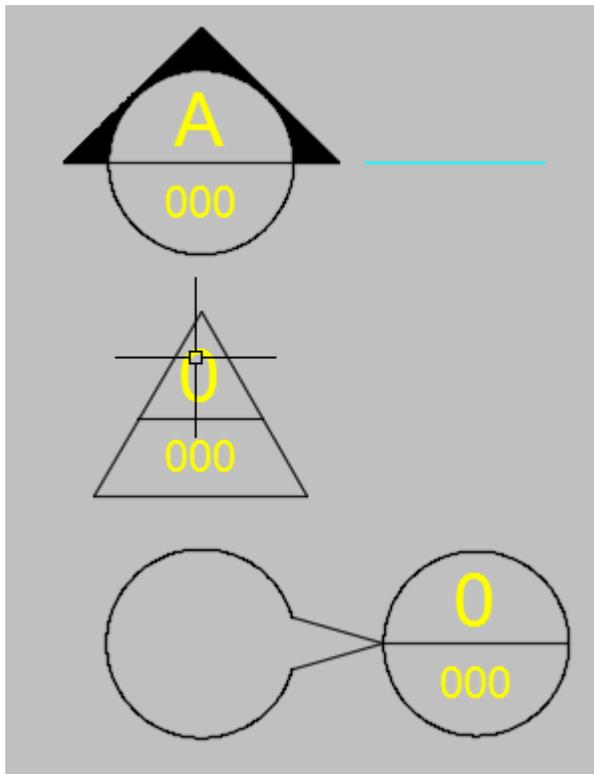
Arquitetura por pavimento



Estrutura por torre

▮▮▮ PADRÕES DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

- Definição de padrões de representação gráfica a serem seguidos na modelagem e elaboração dos documentos



	Sistema	RGB		
Arquitetura		245	205	165
Estrutura de Concreto		166	166	166
Estrutura Metálica		155	50	0
Hidráulica	Água não-Potável	35	79	51
	Água Potável (Fria)	119	187	17
	Água Pressurizada	0	158	73
	Água Quente	238	0	102
	Água Quente Pressurizada	153	33	53
	Água Servida	89	63	61
	Águas Pluviais	4	38	227
	Alimentação Aquecedor	249	130	127
	Alimentação Aquecedor Pressurizado	234	107	191
	Alimentação Predial	127	186	0
	Alimentação Válvulas	186	232	96
	Aspiração Piscina	112	206	226
	Chuveiros Automáticos	255	0	0
	Dreno	0	135	137
	Esgoto	128	64	0
	Extravasão-Aviso	249	229	38
	Extravasão-Reservatório	255	198	30
	Limpeza-Reservatório	216	181	17
	Recalque	33	91	51

CLASSIFICAÇÃO DE ELEMENTOS

- Caso seja necessário classificar os elementos por alguma codificação, deve ser especificado



CPTM

SIEC - SISTEMA INFORMATIZADO DE ENGENHARIA DE CUSTOS
CADASTRO DE SERVIÇOS ESTRUTURADO

02.01.05	ESTRUTURAS	
02.01.05.100	CONCRETOS VIRADOS EM OBRA PARA FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	
02.01.05.100.01	Concreto virado em obra, fck 10 MPa	m ³
02.01.05.100.02	Concreto virado em obra, fck 15 MPa	m ³
02.01.05.100.03	Concreto estrutural virado em obra, fck 20 MPa	m ³
02.01.05.100.04	Concreto estrutural virado em obra, fck 25 MPa	m ³
02.01.05.100.05	Concreto estrutural virado em obra, fck 30 MPa	m ³
02.01.05.100.06	Concreto estrutural virado em obra, fck 35 MPa	m ³
02.01.05.110	CONCRETOS DOSADOS EM CENTRAL PARA FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	
02.01.05.110.01	Concreto dosado em central , fck 10 MPa	m ³
02.01.05.110.02	Concreto dosado em central , fck 15 MPa	m ³

||| PADRÕES DE NOMENCLATURA

- Definição de padrões de nomenclatura

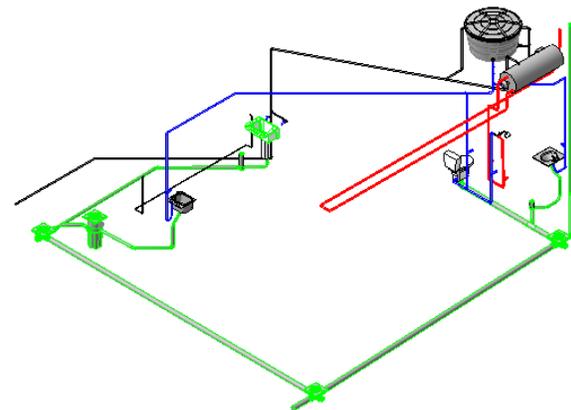
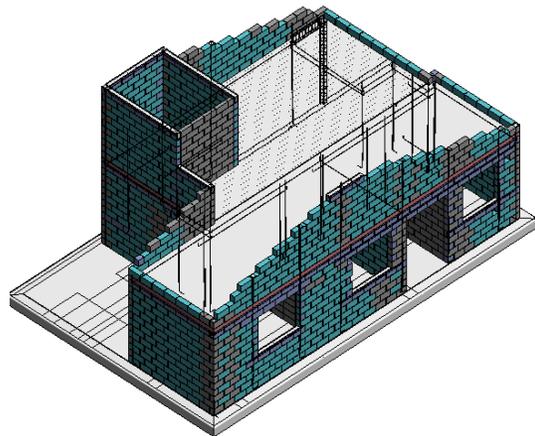
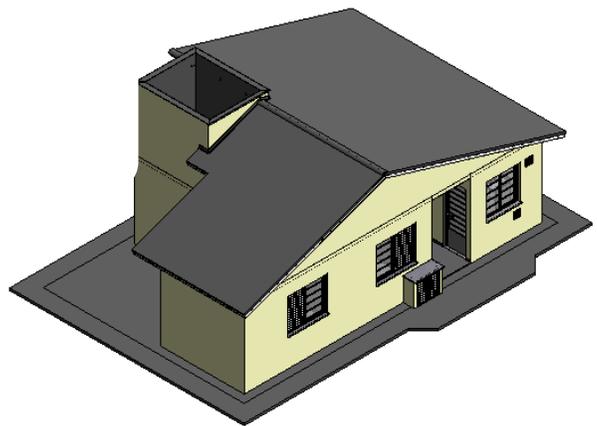


- Bacia sanitária?
- Vaso sanitário?
- Privada?
- ...
- Bacia sanitária?
- Bacia_Sanitaria?
- ...
- Bacia sanitária
- 2C.11.05.05 (ABNT 15965)

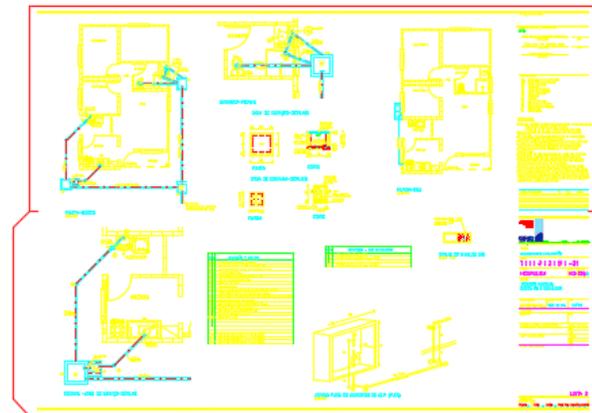
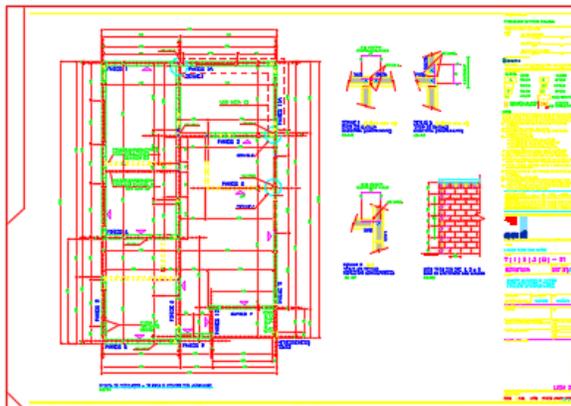


A Torre de Babel (Pieter Bruegel, o Velho, c. 1563)

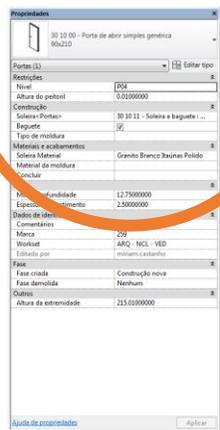
Modelos



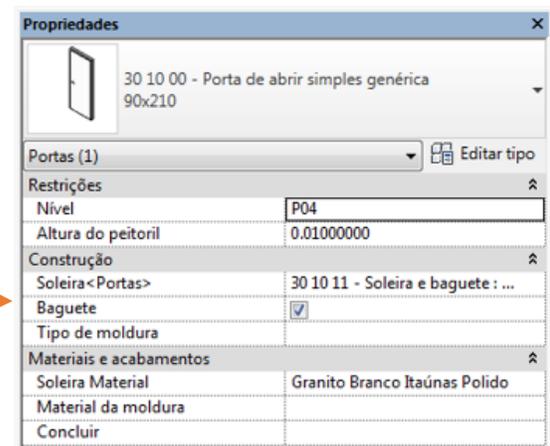
Documentos



Bibliotecas



Propriedades



ENTREGÁVEIS

- Definição dos produtos a serem entregues

7.	PRODUTOS.....
7.1.	Alternativas de Projeto.....
7.2.	Topografia.....
7.3.	Interferências Físicas.....
7.4.	Análise Técnica e Estudos Ambientais.....
7.5.	Estudos e Análise de Ocupação Territorial.....
7.6.	Cadastro de Patrimônio Edificado.....
7.7.	Sondagens.....
7.8.	Arquitetura.....
7.9.	Estrutura.....
7.10.	Instalações Hidráulicas, Elétrico-Eletrônicas e de Ar Condicionado..
7.11.	Equipamentos para Salas Técnicas e Salas Operacionais
7.12.	Via Permanente
7.13.	Rede Aérea.....
7.14.	Terraplenagem.....
7.15.	Drenagem
7.16.	Viário.....
7.17.	Modelo Preliminar
7.18.	Modelo Federado.....
7.19.	Metodologia Construtiva
7.20.	Modelo BIM da Implantação

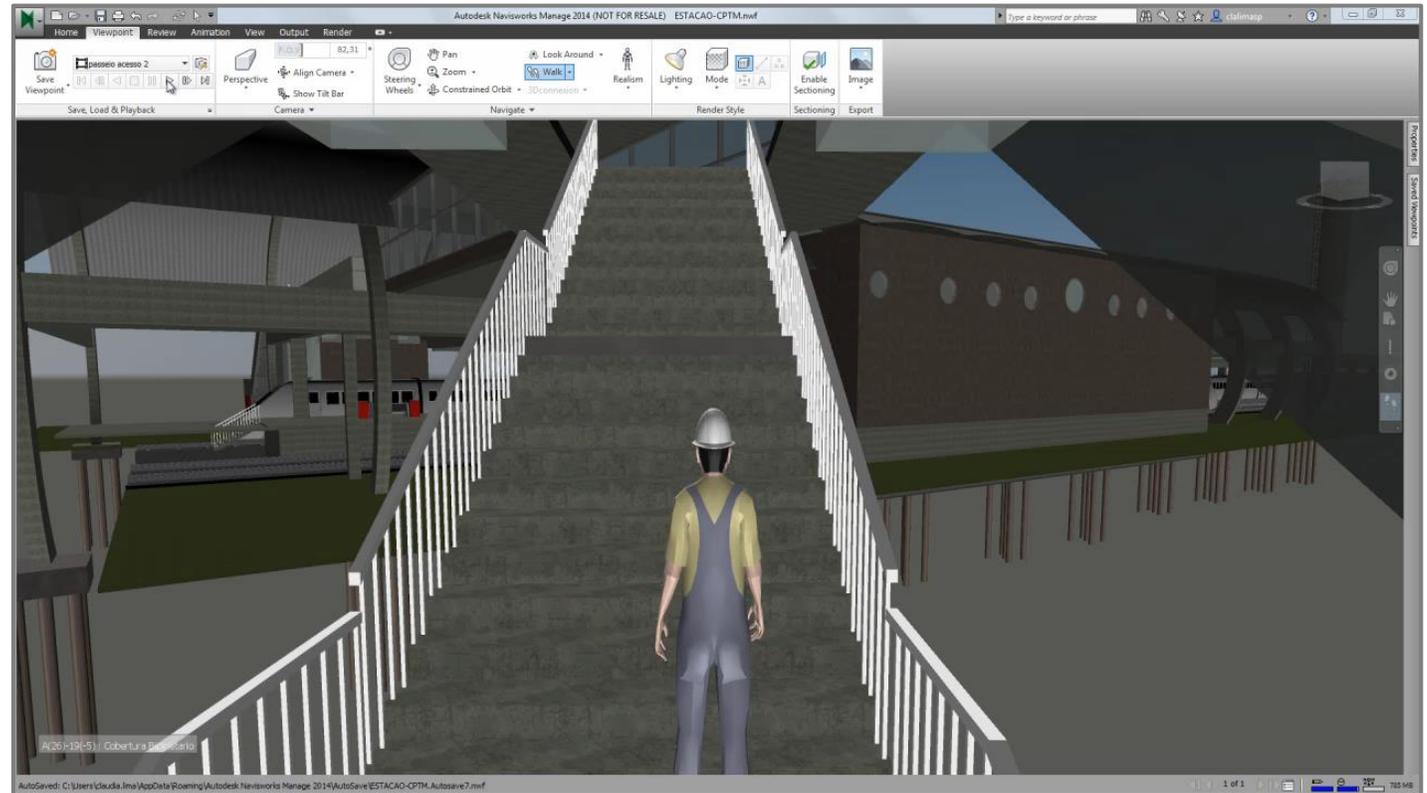
ENTREGÁVEIS E FORMATOS DOS ARQUIVOS



Modelo	 .RVT	 .PLN GRAPHISOFT ARCHICAD	 .DGN Bentley	 .VWX	 IFC
Documento	 Adobe	 DWF	 DWG		

CONTROLE DE QUALIDADE

- Verificação das diretrizes
- Verificação de normas



Checagem visual

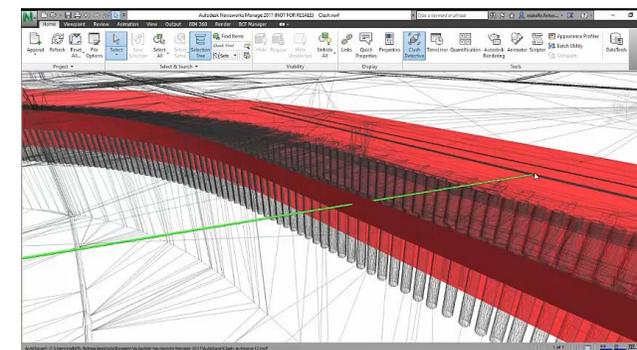
CONTROLE DE QUALIDADE



Verificação de regras
Vãos mínimos para acessibilidade



Validação automática de parâmetros
dos elementos



Análise de interferência

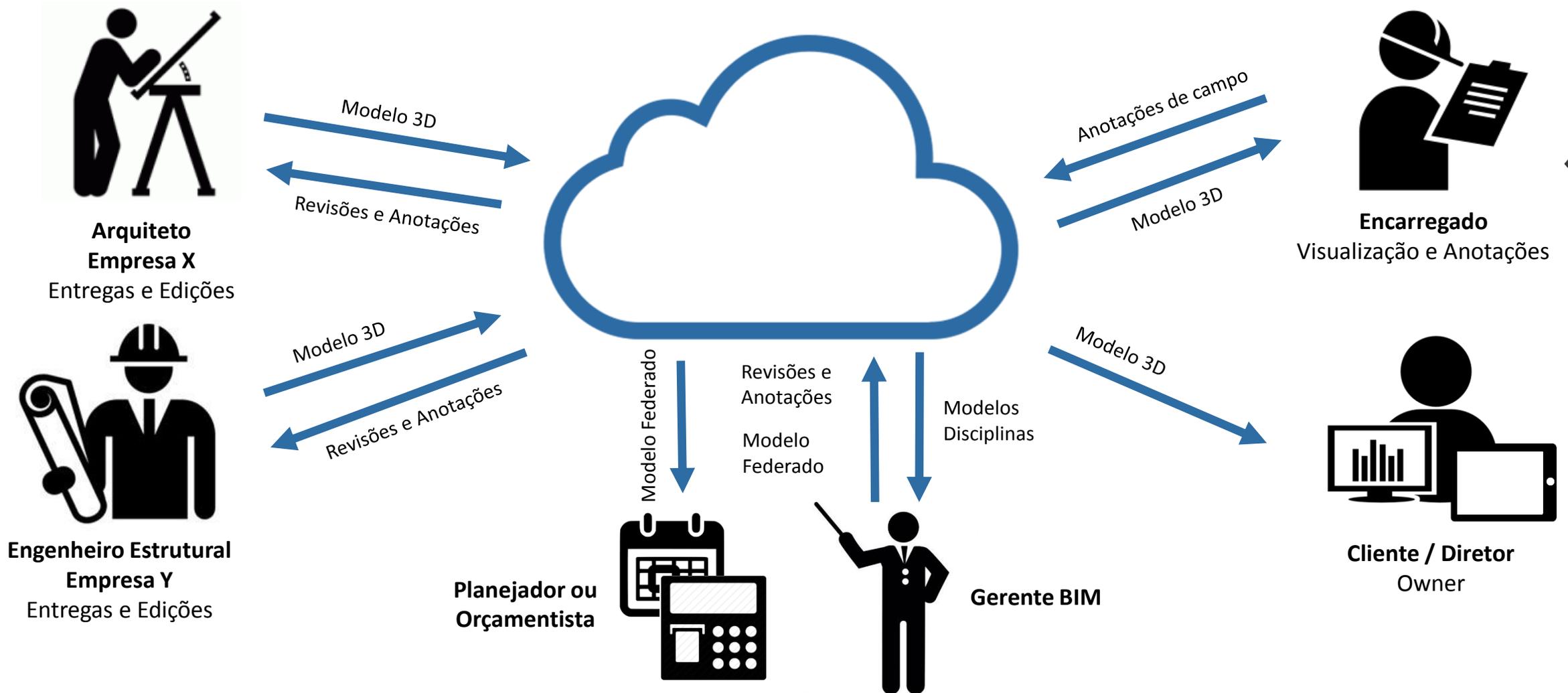


📁 AMBIENTE DE TRABALHO COLABORATIVO

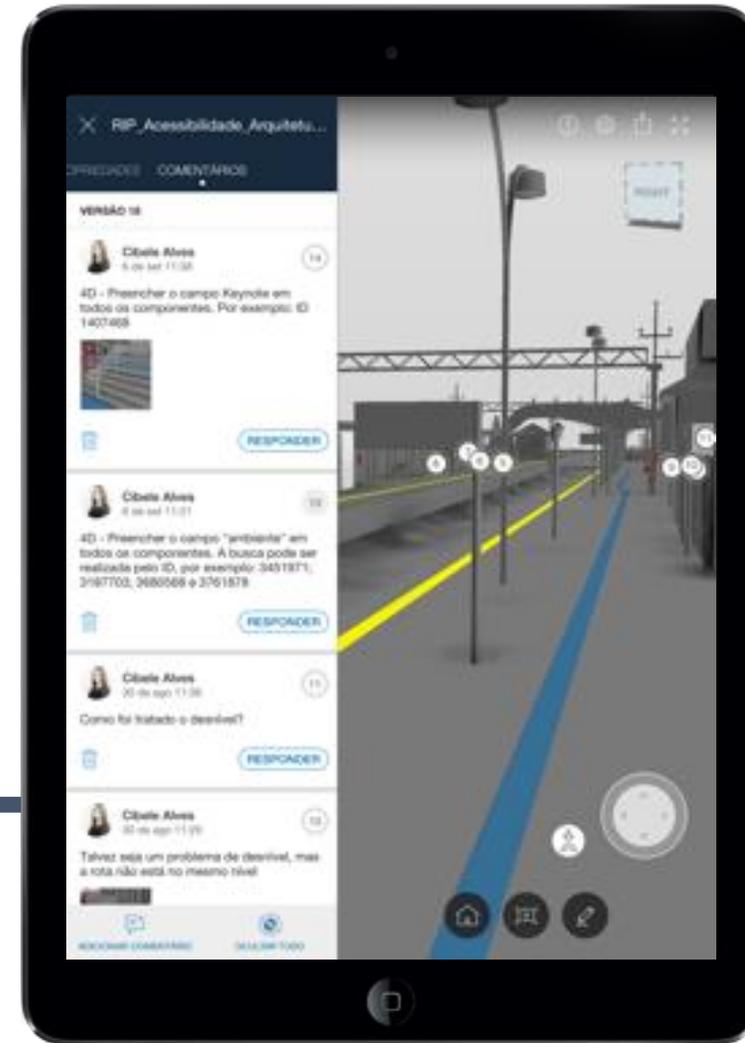
- Definição do ambiente e fluxo de trabalho que irá promover a colaboração entre os diversos agentes envolvidos no BIM



AMBIENTE DE TRABALHO COLABORATIVO



AMBIENTE DE TRABALHO COLABORATIVO



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO DO MODELO

- Definição do critério de medição a ser adotado para pagamento baseado em modelo BIM



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO DO MODELO

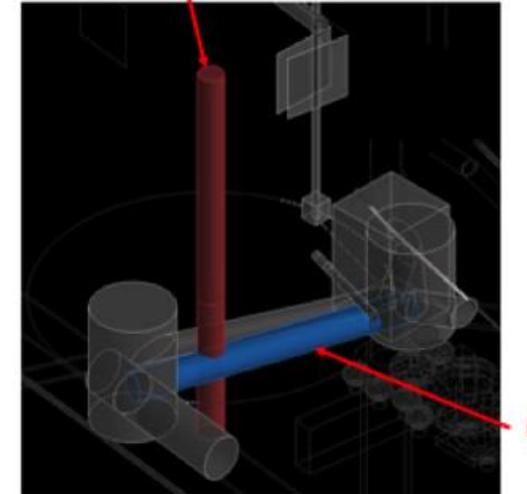
Atividades	Peso				M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
Projeto																	
Serviços Preliminares																	
Modelo BIM		100%															
Modelagem			60%														
Via permanente				a%													
Arquitetura				b%													
Item 1				x%													
Item 2				y%													
Item 3				z%													
...				w%													
Estruturas				c%													
Instalações Hidráulicas				d%													
Instalações Elétrico-Eletrônicas e de Sistemas				e%													
Drenagem				f%													
Sistema viário				g%													
Solução de interferências																	
Compatibilização do Modelo			20%														
Extração de Documentação			20%														
Quantitativos				a%													
Arquitetura				b%													
Via permanente				c%													
Estruturas				d%													
Instalações Hidráulicas				e%													
Instalações Elétrico-Eletrônicas e de Sistemas				f%													
Drenagem				g%													
Sistema viário				h%													



RETORNO NO INVESTIMENTO – CASO DOT WISCONSIN



Custo da Obra 270 milhões de
Dólares



22.42 MILHÕES DE DÓLARES
DE REDUÇÃO NO CUSTO
TOTAL

📁 E COMO FICA A FISCALIZAÇÃO UTILIZANDO O BIM?



FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS

- Em 2015, apenas 7% das obras fiscalizadas pelo TCU não tiveram ressalvas

Achados de Auditoria do TCU - 2011 a 2014	Quantidade de Achados			Auditorias	
	Quantidade	%	% acum	Quantidade	%
5D Sobrepço/superfaturamento	415	15,8%	15,8%	253	38%
3D Projeto básico/executivo deficiente ou desatualizado	341	13,0%	28,9%	255	38%
Fiscalização deficiente ou omissa	291	11,1%	40,0%	77	12%
4D Existência de atrasos injustificáveis nas obras e serviço	195	7,4%	47,4%	48	7%
Total	2619			668	





+55 (11) 3224-1900

Avenida Dr. Vieira de Carvalho, 40 - 7º andar - Centro

CEP: 01210-010 - São Paulo/SP

frazillioferroni.com.br

luciana.loures@frazillioferroni.com.br

