

Proposição do Manual Técnico de Gestão do Processo de Projeto Colaborativo com o uso do BIM para o Estado de Santa Catarina



Prof. Dr. Eng. Leonardo Manzione
Outubro 2014

Sobre o apresentador



- Prof. Dr. Leonardo Manzione
- Engenheiro Civil, Mestre e Doutor pela POLI-USP (Tese: “Proposição de uma estrutura conceitual do processo de projeto colaborativo em BIM”)
- Diretor da COORDENAR, empresa especializada em BIM inteligente, Gerenciamento de Obras e Gestão e Coordenação de Projetos.
- Pesquisador internacional do CIBW78
- Elaborou a especificação técnica do Manual BIM para o Governo de Santa Catarina em 2014.
- Professor do MBA da POLI-USP nas disciplinas Planejamento do Processo de Projeto e Integração Projeto e Obra, e
- Professor do MBA da FGV na disciplina Gestão do Processo de Projeto

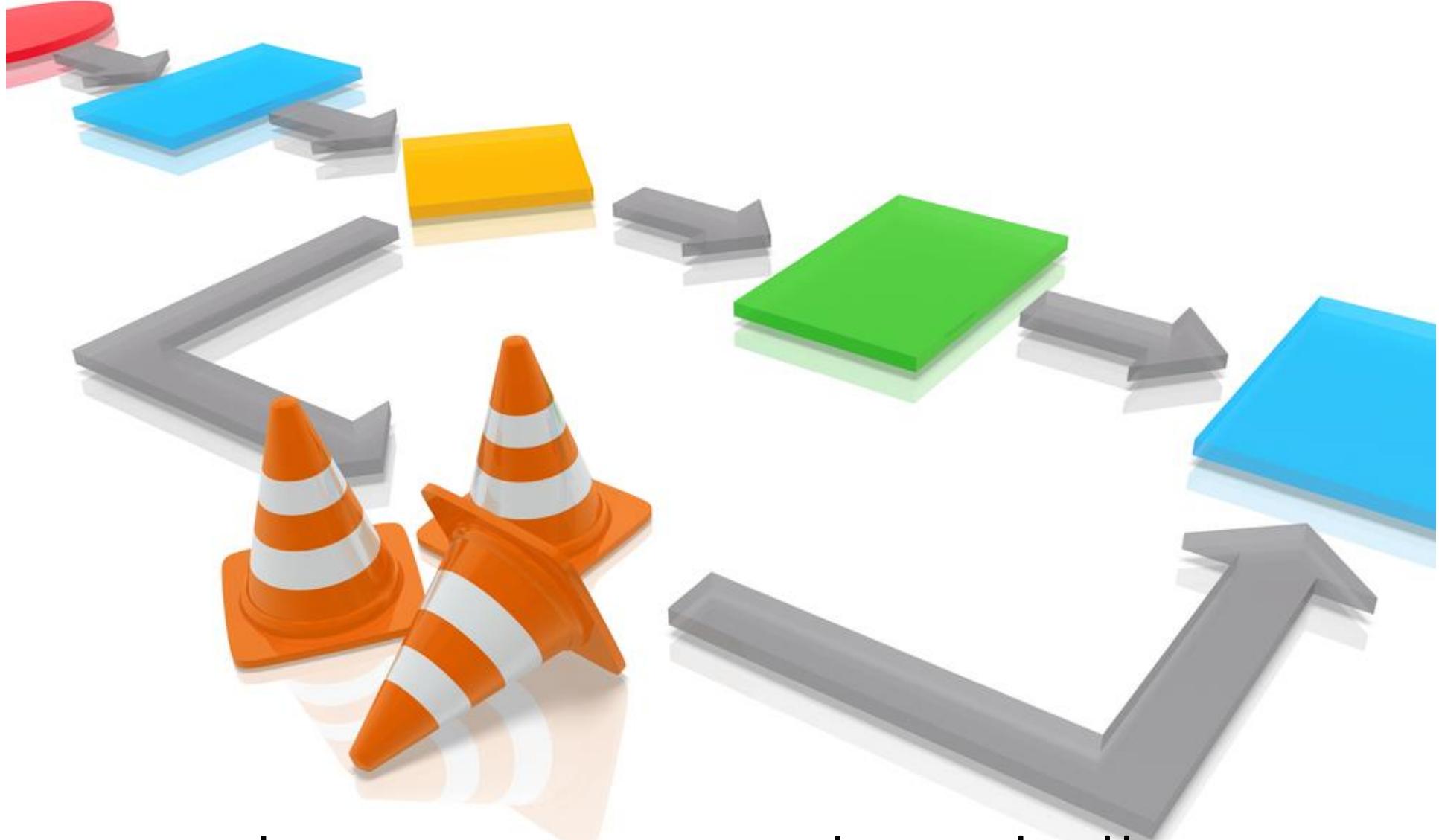
Sobre a empresa Coordenar



- Fundada em 2008
- Voltada para geração de valor em Gerenciamento de Obras e Projetos com o uso de BIM
- Especializada no uso da TI nos empreendimentos
- Empresa “paperless”, processos automatizados
- Sistemas em “cloud computing”
- Alto valor agregado de inteligência para seus clientes

O BIM
é novo





muda os processos de trabalho...

...e o fluxo da informação



permite um fluxo de informação mais...



Mas, precisamos ser capazes
de gerenciar o BIM...



Mercado da AEC hoje

- ✓ Confuso
- ✓ Despreparado
- ✓ Baixa capacitação em Gestão e Tecnologia da Informação
- ✓ Resistente à mudanças



Consequência da ausência de linhas guia e manuais de implementação do BIM no Brasil

- ✓ Implementações caseiras e improvisadas
- ✓ Métodos empíricos baseados no “bom senso” e “tentativa e erro”
- ✓ Implantações terceirizadas (!??)
- ✓ Cópias de métodos estrangeiros
- ✓ A indústria de software confunde o mercado



Os contratantes não sabem...

Contratar

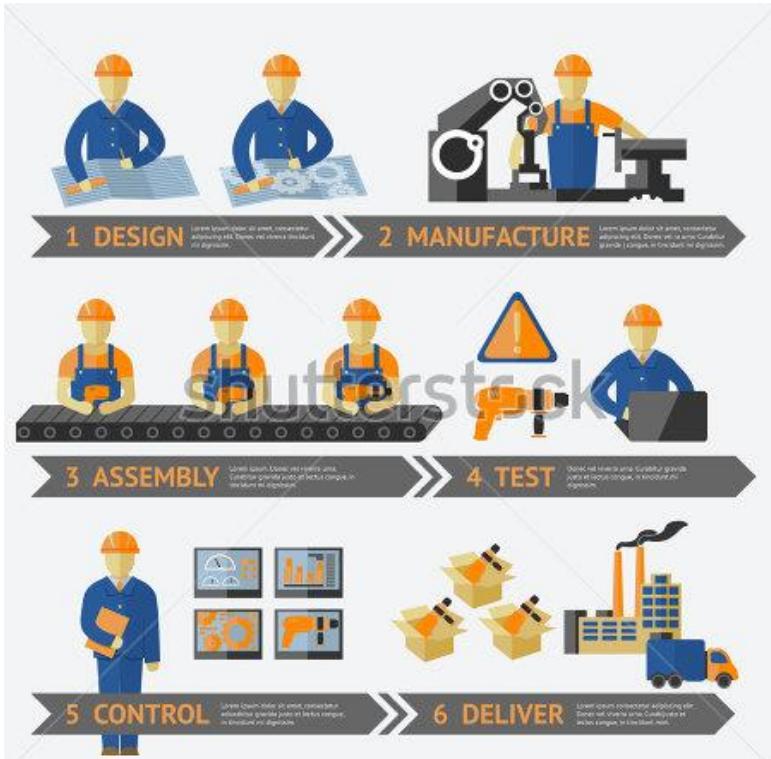


Receber



Os projetistas não sabem...

Producir



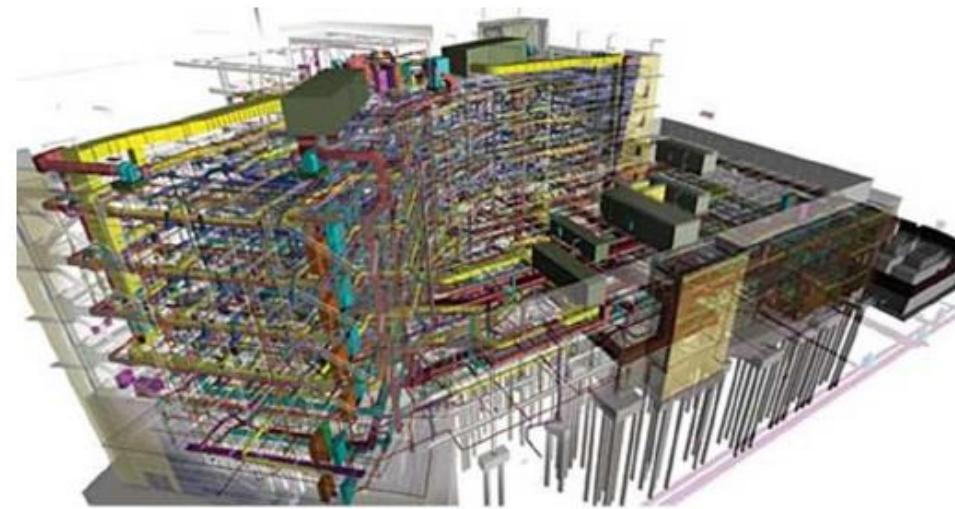
Entregar



Precisamos mudar!



Insanidade é repetir as coisas sempre da mesma forma e esperar por resultados diferentes! (Albert Einstein)



Principais diretrizes adotadas pelo autor

Definição do processo

Estrutura de Gestão do Processo de Projeto e do Processo de Modelagem

Interoperabilidade

Baseado no padrão IFC (Industry Foundation Classes)

Sistemas universais de classificação da Informação

Informação classificada segundo sistemas Omniclass e Unimat

Definição dos “entregáveis”

Clara definição das propriedades dos objetos e dos sistemas em BIM

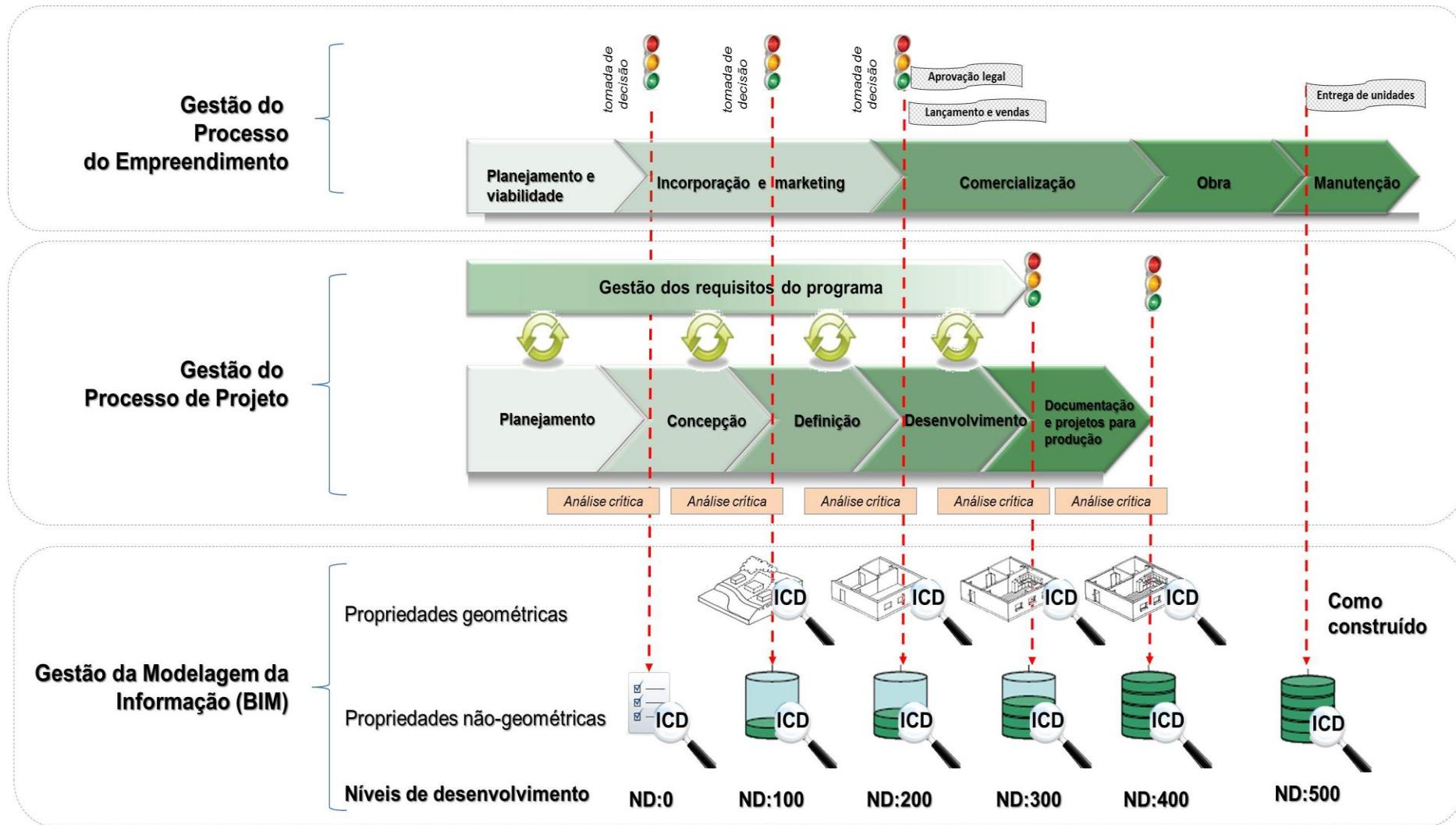
Método de avaliação dos produtos BIM

Baseado na definição da metodologia de medida do Nível de Desenvolvimento do Modelo (ND). *Metodologia inédita no Mundo e desenvolvida na Tese do Autor.*
Baseada em ICDs (Indicadores chave de desempenho)

Definição do processo

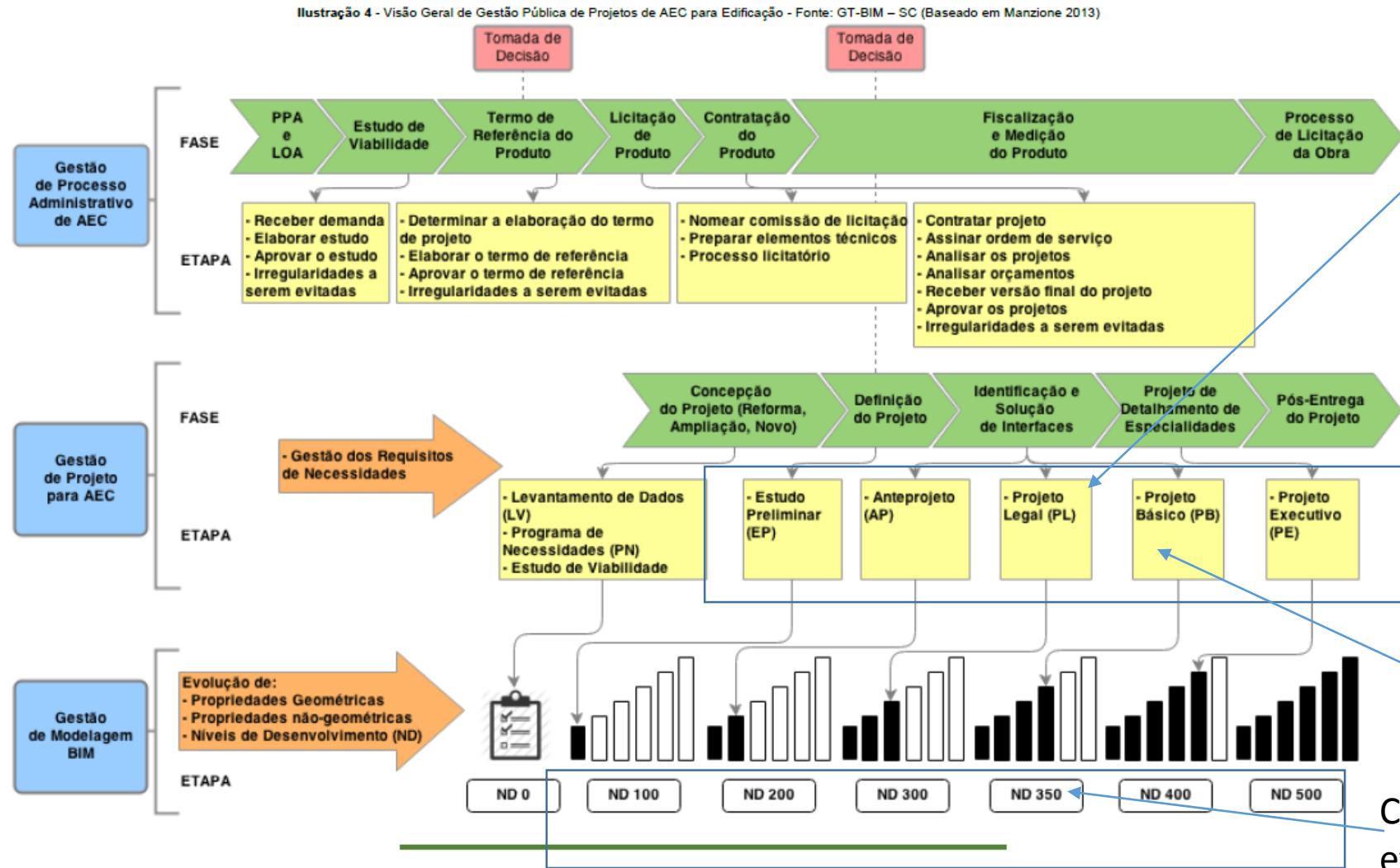
Definição do processo: estrutura conceitual básica

Modelo proposto pelo autor



A partir dessa estrutura o GT-BIM fez adequações

Modelo adequado pelo GT-BIM



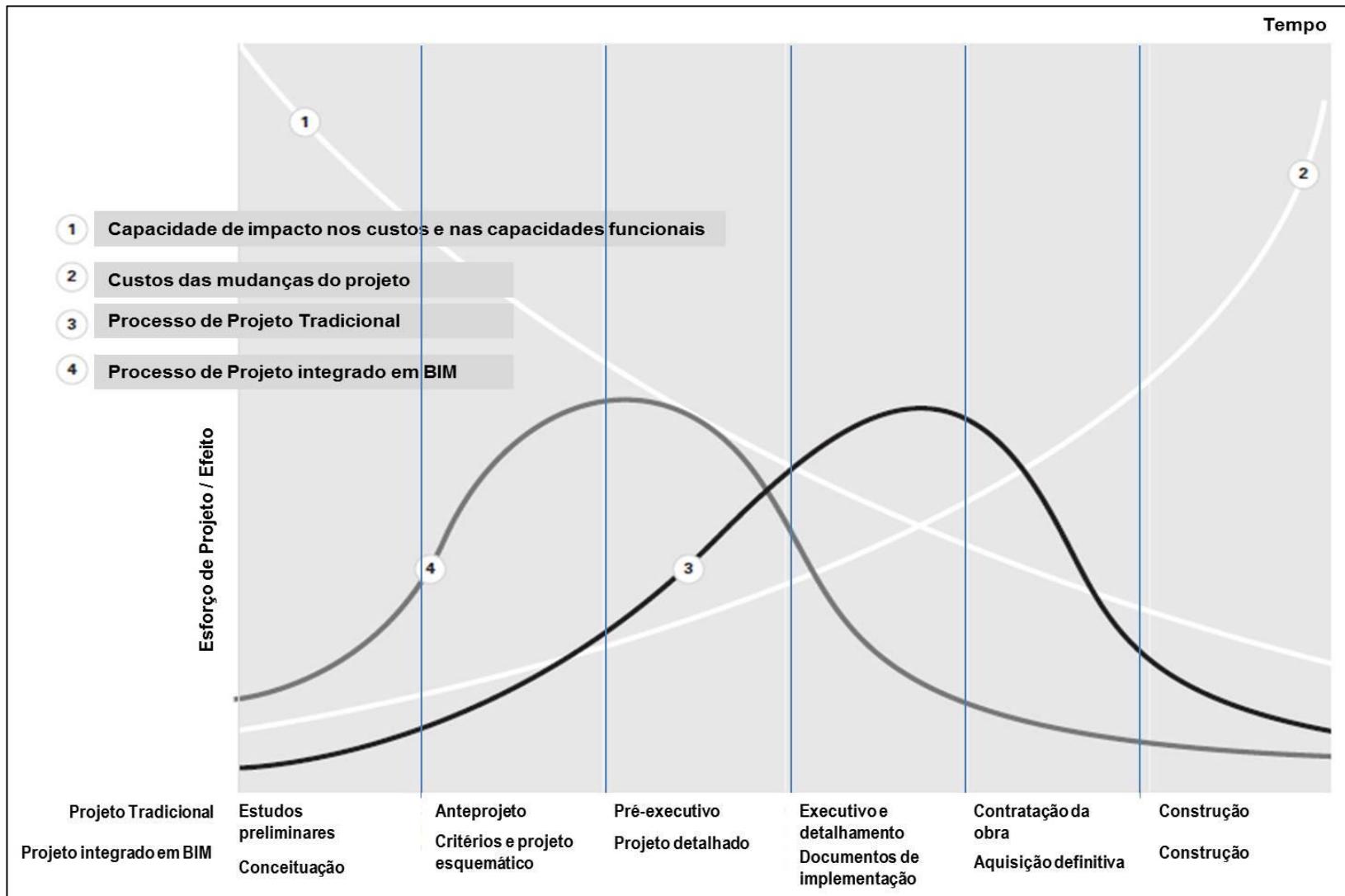
Continuam mantendo a nomenclatura obsoleta das fases convencionais do projeto...

Alguns pontos mantém os vínculos do mercado. P.ex: o que é “Projeto Básico em BIM”??

Como medir a evolução do ND?

Ainda não foi percebida totalmente a mudança

"old habits die hard..."



Interoperabilidade



Como conseguir a comunicação em BIM?

Meio de comunicação e troca de informação

- Linguagem comum
- Plataforma de comunicação
- Vontade de comunicar na linguagem comum



O que significa interoperabilidade?

- Interoperabilidade é a capacidade de um software de se comunicar de forma transparente com outro software.



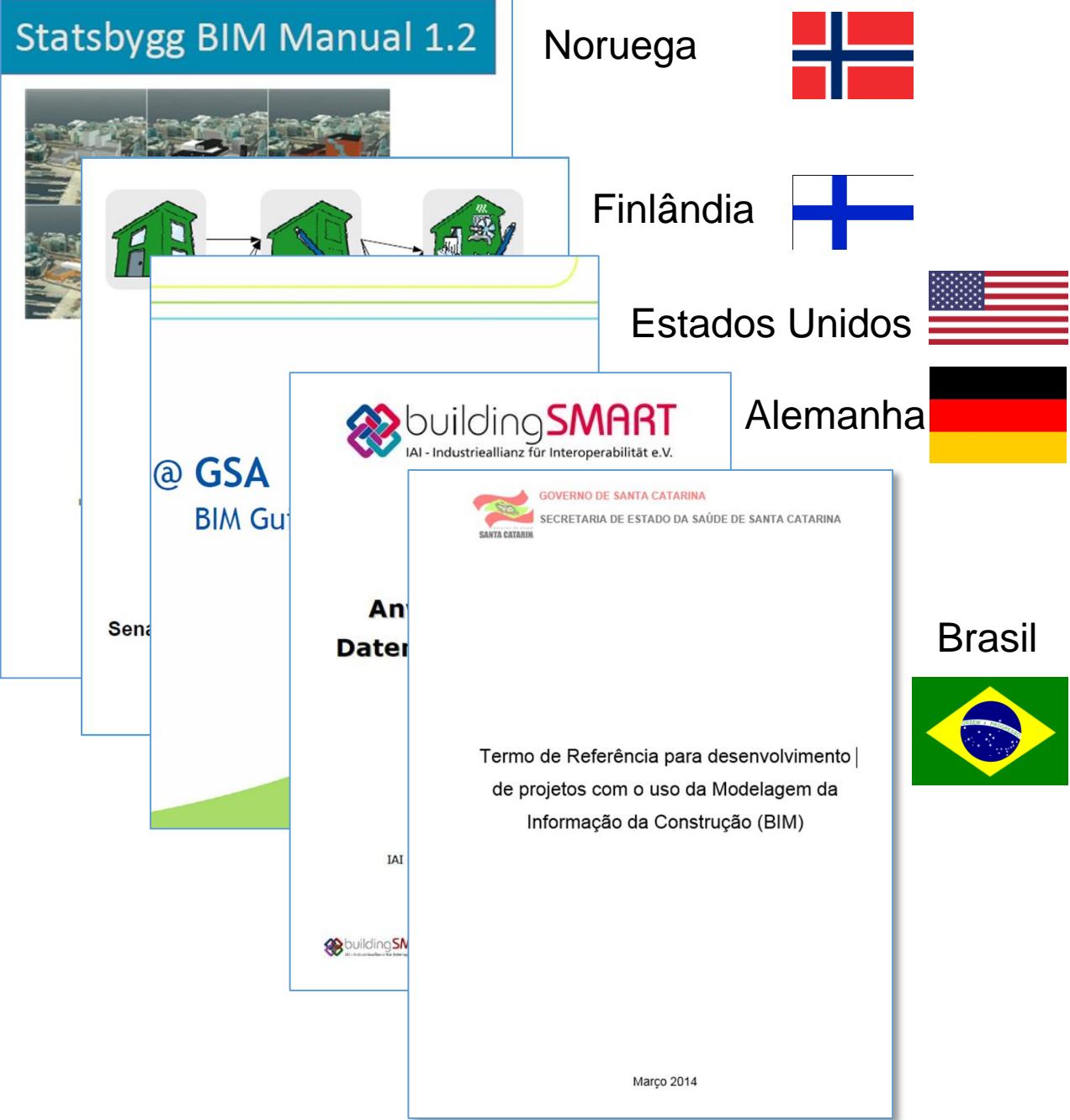
Colaboração



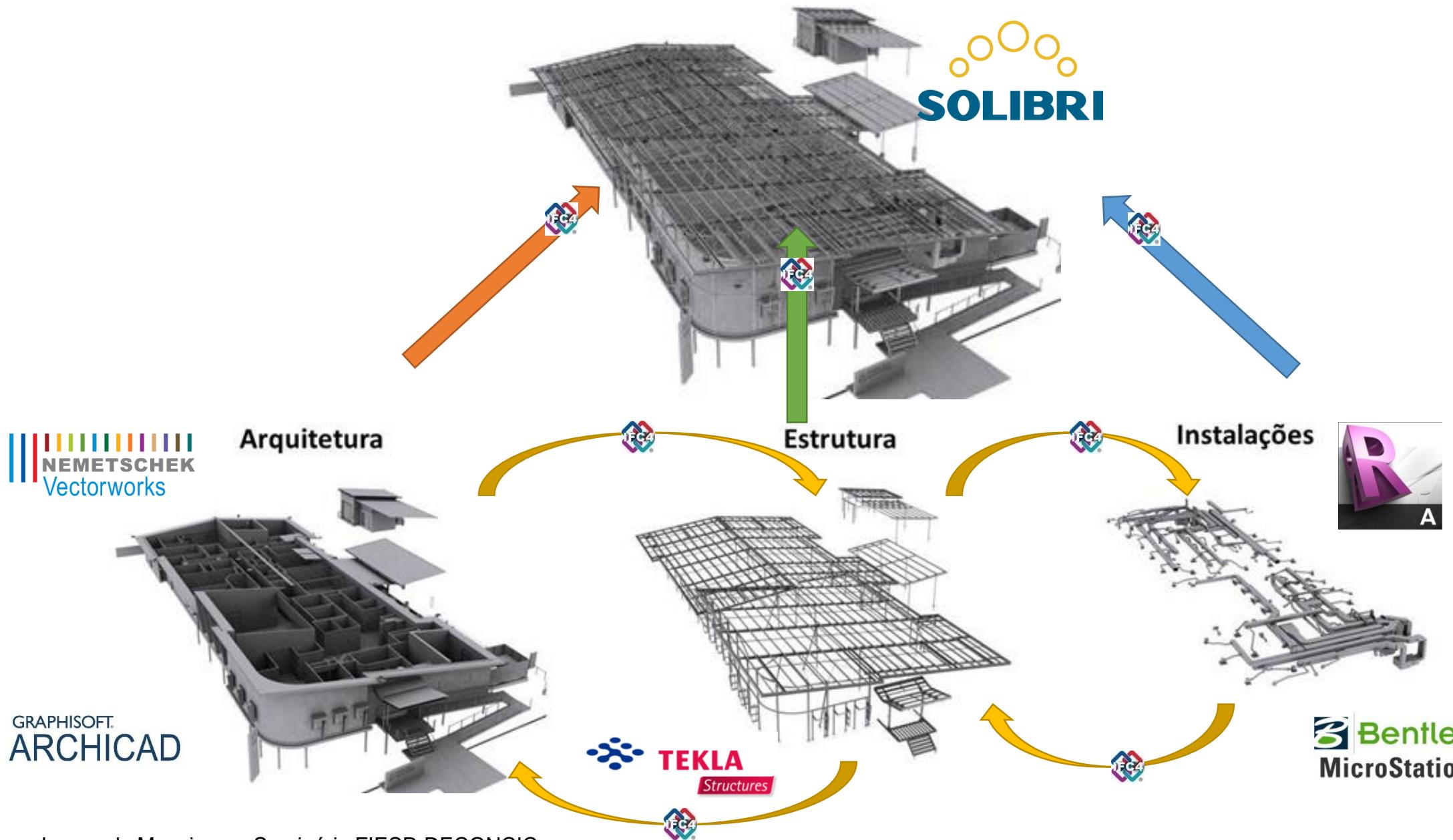
OPEN BIM™

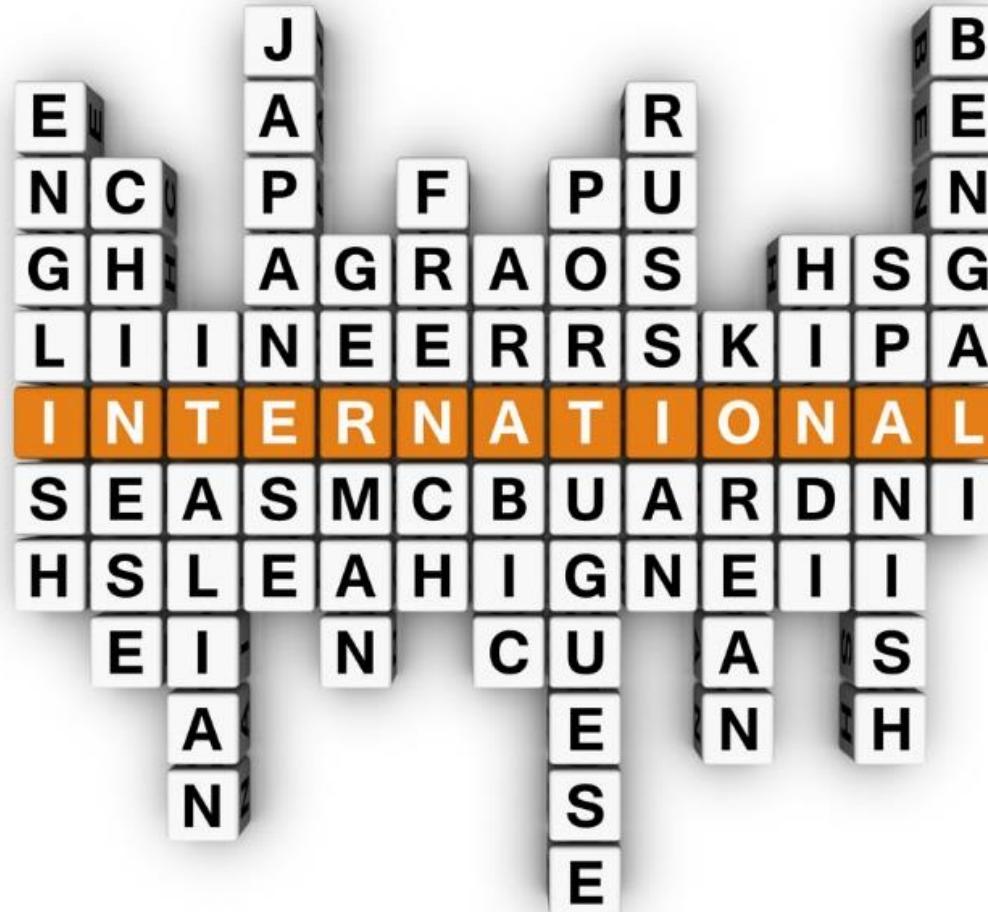
O IFC é hoje...

- Definido como uma plataforma neutra nos guias BIM
- Como meio para as contratações públicas
- Como meio para integrar diferentes participantes em um projeto
- Como meio para controlar o processo de projeto
- Como meio para aprovar projetos em órgãos públicos
- Como meio de entrega de documentações de obra



Modelo combinado

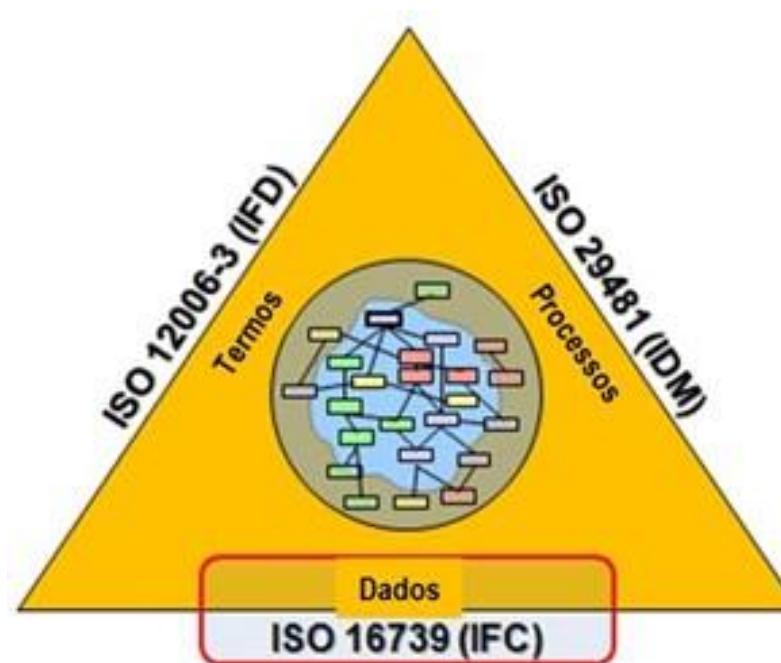




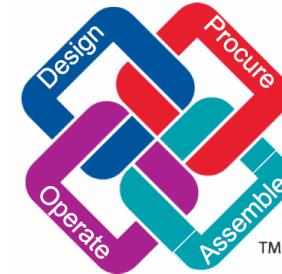
Fechado > aberto: baseado em padrões

OPEN BIM™

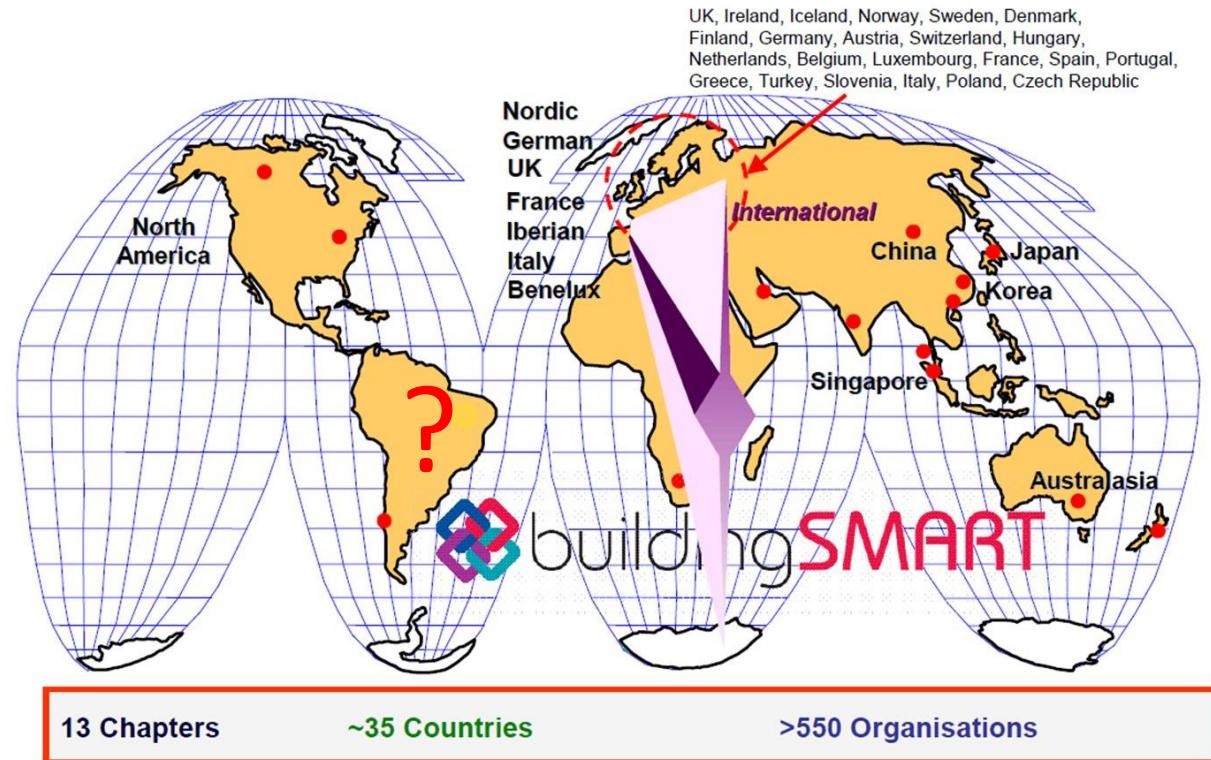
- Padrões internacionais abertos para o BIM (open BIM)
- Incluem dados, os significados dos termos e os processos nos quais eles são aplicados



O que é a buildingSmart?



- **buildingSMART**, anteriormente chamada de Aliança Internacional para a Interoperabilidade (IAI), é uma organização internacional que tem como objetivo melhorar o intercâmbio de informações entre softwares utilizados na indústria da construção. Ela desenvolveu o IFC (*Industry Foundation Classes*) como uma especificação neutra e aberta para o desenvolvimento de modelos de informação da construção (BIM)



Cortesia: J.Wix

Leonardo Manzione – Seminário FIESP-DECONCIC

O Brasil ainda não tem um *chapter* da buildingSmart!

- Proposição: criação imediata de um *chapter* no Brasil
- Objetivos: estruturar o processo em IFC, fomentar o uso, disseminar e nivelar o conhecimento do BIM
- Composição pensada



DECONCIC: Fomento



EXÉRCITO BRASILEIRO

DOM: Departamento de Obras Militares: Conhecimento Técnico



Consultoria e agente facilitador

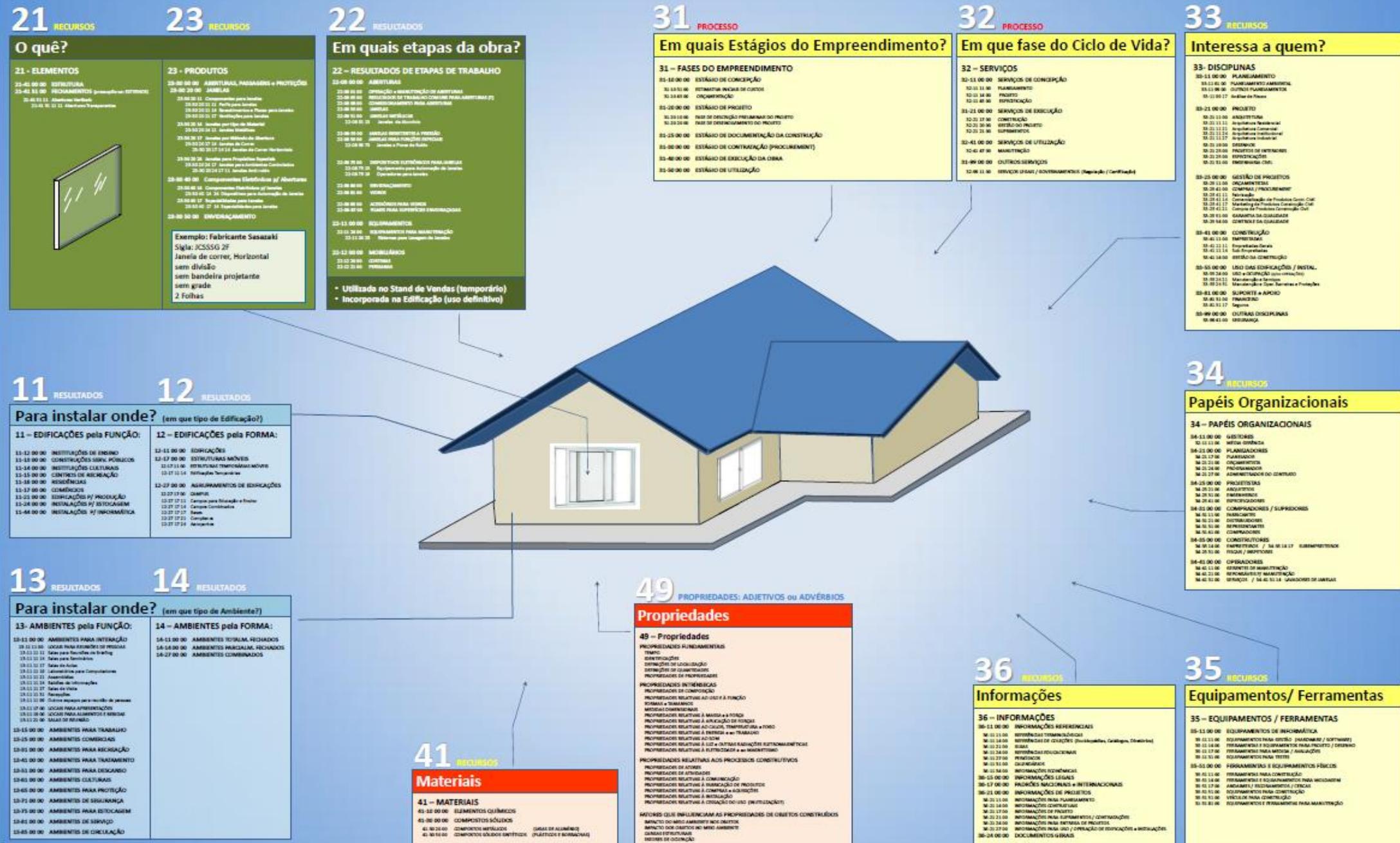
Ações já tomadas pela Coordenar

- Manifestação da intenção para a bS
- Contato com a administração central da buildingSmart
- Obtenção da documentação necessária
- Troca de ideias com o EB através do Cel. Alexandre Fitzner

Sistemas universais de classificação da informação

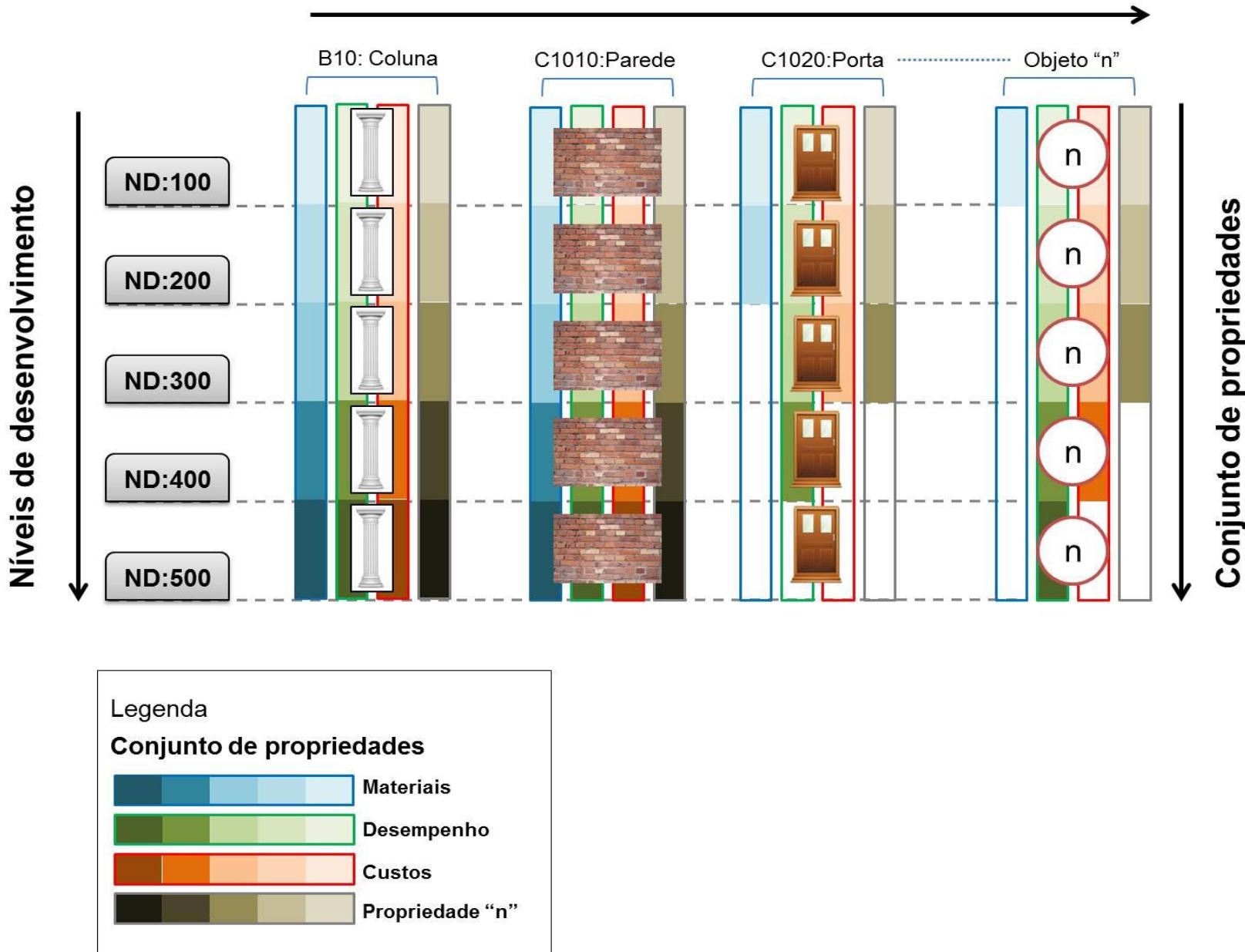
CLASSIFICAÇÃO OMNICLASS

Fonte: ABNT



Definição dos entregáveis e do método de recebimento do BIM

Objetos (conforme a classificação Uniformat)



Quadro 3: Requisitos gerais para a modelagem da informação – Continuação	
Assunto	Descrição do requisito
Ferramentas de modelagem BIM	<p>Ao início dos projetos, o Coordenador de Projetos deverá informar ao CONTRATANTE as ferramentas de modelagem que serão utilizadas pelos autores dos projetos das diferentes especialidades. Tais ferramentas devem garantir a geração do modelo de dados IFC, conforme definido no tópico 3.</p> <p>Deverão ser fornecidas as seguintes informações:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nome comercial das ferramentas de modelagem BIM e número da versão utilizada. Caso tenha sido utilizado algum "plug-in" para a geração do formato IFC, deverá ser fornecido o nome e versão do mesmo. Plataforma utilizada (p.ex.: Windows 7 64bits). Quando couber, os autores devem informar previamente se estão planejando fazer atualização dos softwares e das plataformas, e em caso positivo, deverão informar as modificações previstas, a data e como será feito o processo de atualização. O CONTRATANTE deverá ser informado previamente caso os autores dos projetos pretendam trocar de ferramenta de modelagem. Porém devem manter o formato IFC.
Formato nativo do modelo BIM a ser fornecido para o CONTRATANTE	<p>Os autores deverão fornecer os arquivos no formato IFC, e no nativo, quando previsto em edital, dos softwares de modelagem utilizados (p.ex.: RVT do Revit, PLN do ArchiCAD ou DGN do AECOsim, entre outros), incluindo todas as bibliotecas de objetos utilizadas nos modelos.</p>
Unidades do projeto	<p>As unidades de medida do projeto devem estar definidas no modelo no nível <i>IfcProject</i> (atributo <i>UnitsInContext</i>).</p> <p>Para o desenvolvimento dos projetos, a CONTRATADA deverá adotar as seguintes unidades de acordo com a disciplina de projeto:</p> <ol style="list-style-type: none"> Unidade linear: de acordo com o projeto (mm, cm, m); Unidade de medida de área: metros quadrados (m²); Unidade de medida de volume: metros cúbicos (m³); Unidade de inclinação: percentual (%); Unidade de declividade: metro/metro (m/m); Unidade angular: graus decimais (xx°);
Definição georreferenciamento zero do projeto	<p>Deverá ser definido e utilizado durante todo o desenvolvimento do projeto uma origem comum – "zero" - do projeto com as coordenadas x,y,z.</p> <p>Essas coordenadas deverão ser georreferenciadas no sistema geodésico SAD69.</p>
Identificação do Projeto	<p>Um, e somente um, nome de objeto para projeto (<i>IfcProject</i>) deverá existir para cada projeto contratado. Todos os arquivos do mesmo projeto deverão ter o mesmo GUID (Global Unique Identifier) e o mesmo Nome para a entidade <i>IfcProject</i> definida no projeto de Arquitetura.</p> <p>Os Nomes de Projeto serão definidos pela abreviatura do nome da unidade em questão, conforme definidos no Caderno Técnico de Projetos.</p>

Quadro 3: Requisitos gerais para a modelagem da informação – Continuação	
Assunto	Descrição do requisito
Local da obra	<p>Um, e somente um, nome de objeto para o local da obra (<i>IfcSite</i>) deverá existir para cada projeto.</p> <p>Caso seja necessária a criação de modelos parciais (p.ex.: para edifícios separados), os mesmos deverão conter o mesmo GUID e Name para o <i>IfcSite</i>.</p>
Edifícios	<p>Todos edifícios ou blocos a serem construídos ou reformados deverão estar nomeados adequadamente na entidade <i>IfcBuilding</i>.</p> <p>Recomenda-se adotar as seguintes regras para criação do <i>IfcBuilding</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> Blocos ou edifícios separados: <i>IfcBuilding</i> separados. Extensão de edifício projetada imediatamente acima, abaixo ou adjacente: usar o mesmo <i>IfcBuilding</i> do edifício existente. Extensão de edifício existente, mas com uma clara separação: <i>IfcBuilding</i> separado.
Pavimentos	<p>O número de níveis de pavimentos do edifício, incluindo pisos parciais como mezaninos, deverão estar representados na entidade (<i>IfcBuildingStorey</i>).</p>
Espaços – em geral	<p>Os espaços devem ser modelados com objetos do espaço tridimensional (<i>IfcSpace</i>). Devem existir espaços para todas as áreas que representam uma função definida, independentemente do espaço ser delimitado por paredes físicas / lajes, cubículos ou espaços verdes.</p>
Espaços técnicos	<p>Os espaços técnicos devem ser modelados (<i>IfcSpace</i>) logo no início do desenvolvimento do projeto arquitetônico e nas demais disciplinas quando necessário. Exemplos de espaços técnicos:</p> <p>Refrigeração, Calor, Centrais de água gelada, Centrais de Ar Condicionado, Salas de Caldeira, Centrais de gases, Salas de geradores, Salas de transformadores, Data centers, etc.</p>
Espaços – áreas brutas	<p>Para cada pavimento deverão estar incluídas as informações relativas à área bruta – que expressa a área total do pavimento incluindo todas as paredes.</p>
Espaços – áreas externas	<p>As áreas externas deverão ser modeladas como espaços (<i>IfcSpace</i>), mesmo que não delimitados por paredes, etc.</p>
Componentes do edifício	<p>Os requisitos dos componentes físicos do edifício estão relacionados aos requisitos BIM de cada uma das disciplinas.</p>
Zonas	<p>As zonas (<i>IfcZone</i>) são consideradas como agregados de espaços (<i>IfcSpace</i>) ou outras zonas. Um espaço pode ser um "membro" de várias zonas diferentes ao mesmo tempo. As zonas devem ser utilizadas para expressar o agrupamento de espaços para diferentes fins (zonas de fogo, zonas de segurança, zonas funcionais, acessibilidade, térmicas, de iluminação, zona acústica, etc.)</p>
Sistemas	<p>Os sistemas (<i>IfcSystem</i>) são combinações de partes relacionadas dentro de um edifício, para um propósito, função ou serviço comum. O uso do <i>IfcSystem</i> muitas vezes se aplica à representação de sistemas como os de instalações hidráulicas, elétricas, ar condicionado entre outros.</p> <p>Salvo disposição em contrário, o uso do <i>IfcSystem</i> deve em geral ser aplicado a todos os sistemas do edifício, desde a fase de concepção do projeto.</p>

Quadro 4: Informações em função do ND de alguns elementos de projeto

Paredes externas e internas					
Informações	ND 100	ND 200	ND 300	ND 350	ND 400
Tipo e espessura	x	x	x	x	x
Restrição da base	x	x	x	x	x
Deslocamento da base	x	x	x	x	x
Deslocamento do topo	x	x	x	x	x
Restrição do topo	x	x	x	x	x
Altura	x	x	x	x	x
Delimitador de cômodo	x	x	x	x	x
Função		x	x	x	x
Material do núcleo		x	x	x	x
Materiais das faces			x	x	x
Fabricante					x
Classificação DEINFRA			x	x	x
Classificação SINAPI			x	x	x
Classificação Omniclass			x	x	x
Classificação Uniformat			x	x	x
Resistência acústica				x	
Resistência ao fogo				x	
Custo por m ²				x	
Fase construtiva	x	x	x	x	x

Quadro 3: Informações em função do ND de alguns elementos de projeto - Continuação

Portas					
Informações	ND 100	ND 200	ND 300	ND 350	ND 400
Tipo e dimensões da folha (dimensão da alvenaria e dimensão de acesso)	x	x	x	x	x
Nível do pavimento.	x	x	x	x	x
Material da folha			x	x	x
Tipo e dimensões dos batentes			x	x	x
Material dos batentes			x	x	x
Tipo e dimensões das guarnições			x	x	x
Acabamento da folha					x
Acabamento dos batentes					x
Acabamento das guarnições					x
Fabricante					x
Classificação DEINFRA			x	x	x
Classificação SINAPI			x	x	x
Classificação Omniclass			x	x	x
Classificação Uniformat			x	x	x
Representação de solução				x	x
Resistência acústica					x
Resistência ao fogo					x
Custo por unidade					x
Fase construtiva	x	x	x	x	x
Janelas					
Informações	ND 100	ND 200	ND 300	ND 350	ND 400
Tipo e dimensões da folha (dimensão da alvenaria e dimensão de acesso)	x	x	x	x	x
Função		x	x	x	x
Material da folha			x	x	x
Tipo e dimensões da moldura			x	x	x
Fabricante			x	x	x
Marca das ferragens			x	x	x
Tipo e espessura do vidro			x	x	x
Classificação DEINFRA			x	x	x
Classificação SINAPI			x	x	x
Classificação Omniclass			x	x	x
Classificação Uniformat			x	x	x
Representação de solução				x	x
Resistência acústica					x
Resistência ao fogo					x
Custo por unidade					x
Fase construtiva	x	x	x	x	x

1	B	C	D	E	F	G	H
2	C1010 - Parede - vedações internas						
3	Descrição: um elemento em duas ou três dimensões. Um elemento de superfície vertical utilizado para dividir ambientes dentro de um edifício. Uma parede interna garante a privacidade entre espaços adjacentes. Uma parede interna pode ser ou não um elemento estrutural.						
4	ND	Categoria de informação por item de informação. (verificar a planilha mestra das informações).	Item de informação (informação específica do objeto ou elemento)	Pesos	Notas	Número de objetos que tem valores atribuídos para as propriedades	Número de objetos que tem valores atribuídos para as propriedades de acordo com os requisitos
5	ND 100 - concepção	Número total de objetos	5.000				
6	Estudos de massa com indicações de área,	Programa do edifício e metadados do projeto	Identificador da instalação			4.000	3.800
7	peso, volume,	Programa do edifício e metadados do projeto	Nome da instalação			3.000	2.987
8	locação e orientação	Programa do edifício e metadados do projeto	Descrição da instalação			1.000	990
9		Peso e nota	3	51,85	2.667	2.592	
10	Propriedades físicas dos elementos e objetos BIM	Comprimento total			5.000	5.000	
11	Propriedades físicas dos elementos e objetos BIM	Largura total			5.000	5.000	
12	Propriedades físicas dos elementos e objetos BIM	Peso total					
13	Propriedades físicas dos elementos e objetos BIM	Área total			5.000	5.000	
14	Propriedades físicas dos elementos e objetos BIM	Volume total			5.000	5.000	
15		Peso e nota	5	80,00	4.000	4.000	
16	Requisitos para estimativas de custos	Custos conceituais			3.000	3.000	
17	Requisitos para estimativas de custos	Unidades dos custos conceituais			3.000	2.800	
18	Requisitos para estimativas de custos	Hipóteses de custos futuros			200	200	
19		Peso e nota	3	40,00	2.067	2.000	
20	Requisitos para análises energéticas	Bases de desempenho energético			2.000	2.000	
21		Peso e nota	1	40,00	2.000	2.000	
22	Materiais sustentáveis conforme critérios LEED	Hipóteses de requisitos verdes			3.500	3.000	
23	Materiais sustentáveis conforme critérios LEED	Certificações LEED, bronze, prata, ouro			5.000	5.000	
24		Peso e nota	2	80,00	4.250	4.000	
25	Planejamento da obra	Fases			3.000	2.800	
26	Planejamento da obra	Duração global			5.000	5.000	
27		Peso e nota	2	78,00	4.000	3.900	
28	Requisitos da Norma de Desempenho	DescargasAtmosféricas			4.000	3.800	
29	Requisitos da Norma de Desempenho	RiscoColgrição			4.000	3.600	
30	Requisitos da Norma de Desempenho	RiscoVazamentoGás			4.000	3.500	
31	Requisitos da Norma de Desempenho	PropagaçãoUnidadesContigas			4.000	3.000	
32	Requisitos da Norma de Desempenho	IsolamentoRiscoDistância					
33	Requisitos da Norma de Desempenho	FireRiskFactor					
34	Requisitos da Norma de Desempenho	FlammableStorage			4.000	4.000	
35	Requisitos da Norma de Desempenho	FireRating			4.000	3.800	
36	Requisitos da Norma de Desempenho	FireExit			4.000	3.800	
37	Requisitos da Norma de Desempenho	SprinklerProtection			4.000	3.800	
38		Peso e nota	10	58,60	3.200	2.930	
39		Total dos pesos	26				
40		Nota ponderada		62,21			
41		Valor de ND-100		62,21			

Cálculo do ND para um projeto como todo					
Nível 1		Nível 2		Nível 3	
Maiores grupos de elementos		Grupos de elementos		Elementos individuais	
ND	Pesos = número de objetos	ND	Pesos = número de objetos		
A INFRAESTRUTURA	A10 Fundações	A1010 Fundações comuns	90	2300	
B CASCA OU ENVOLTÓRIA	B10 Superestrutura	B1010 Construção do piso	88	3045	
	B20 Fechamento externo	B2010 Paredes externas			
		B2020 Janelas externas	96	423	
		B2030 Portas externas	100	690	
	B30 Cobertura	B3010 Acabamentos da cobertura			
		B3020 Aberturas da cobertura			
C INTERIORES	C10 Construções internas	C1010 Vedações	88	3330	
	C30 Acabamentos internos	C3010 Acabamentos de paredes			
		C3020 Acabamento de pisos			
		C3030 Acabamento de forros	90	198	
D SERVIÇOS	D10 Transporte	D1010 Elevadores			
		D1020 Escadas rolantes			
		D1090 Outros sistemas de transporte			
	D20 Sistemas Hidráulicos	D2010 Fixação de tubulações			
		D2020 Distribuição doméstica de água			
	D30 Sistemas de Ar condicionado	D3010 Suprimento de energia			
		D3020 Sistemas de geração de calor			
	D40 Proteção contra incêndio	D4010 Sprinklers			
	D50 Sistemas Elétricos	D5010 Distribuição elétrica			
		D5020 Iluminação e fiação			
E EQUIPAMENTOS	E10 Equipamentos	E1010 Equipamentos comerciais	60	230	
E MOBILIÁRIO	E1020 Equipamentos institucionais				
E20 Mobiliário	E2010 Mobiliários fixos				
F CONSTRUÇÃO	F10 Construção especial	F1010 Estructuras especiales			
ESPECIAL E		F1020 Construções integradas			
DEMOLIÇÃO		F1030 Sistemas de construções especiais			
		F1040 Sistemas de instalações especiais			
		F1050 Controles especiais e instrumentação			
	F20 Demolição seletiva	F2010 Demolição de elementos do edifício			
		F2020 Demolição de elementos perigosos			
		Somatória dos pesos		10.216	
		Média ponderada		89,00	
		Cálculo do ND para ND teórico 200		178,00	

Objetivo: avaliar o nível de desenvolvimento do projeto como um todo ou de uma disciplina específica.

Tipo de medida: quantitativa.

Estágio de maior impacto: como o índice é aplicável a todas as fases do projeto o impacto ocorre em todas elas.

Perfil dos dados

Período de coleta dos dados: a cada atualização feita no modelo BIM da disciplina específica ou no modelo central.

Frequência de emissão de relatórios: devem ser emitidos relatórios a cada atualização do modelo e antes das reuniões de coordenação de projetos.

Tendência: ao analisarmos a metodologia de cálculo verificamos que quanto mais próximo o ND obtido for do ND teórico da fase do projeto melhor é o desempenho, portanto sua tendência é boa conforme o seu valor aumenta.

Limitações

Propriedades pré-existentes na biblioteca de objetos do projetista

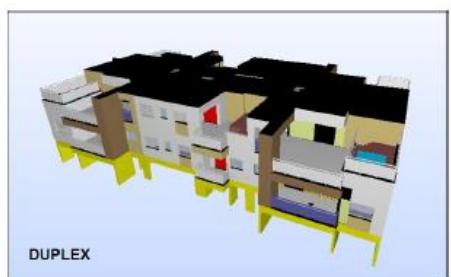
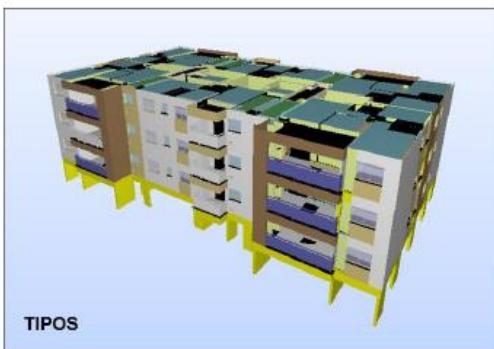
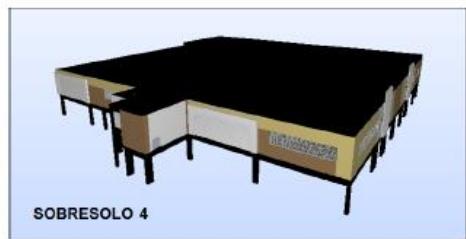
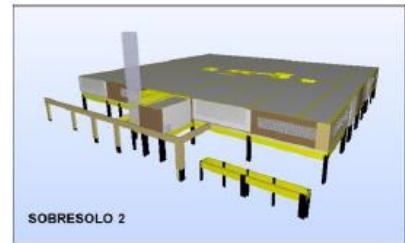
Inexistência, incompletude ou desatualização do programa de necessidades.

Retrabalho

Exemplos de cálculo do ND

Fonte: Tese do Autor

Caso 1



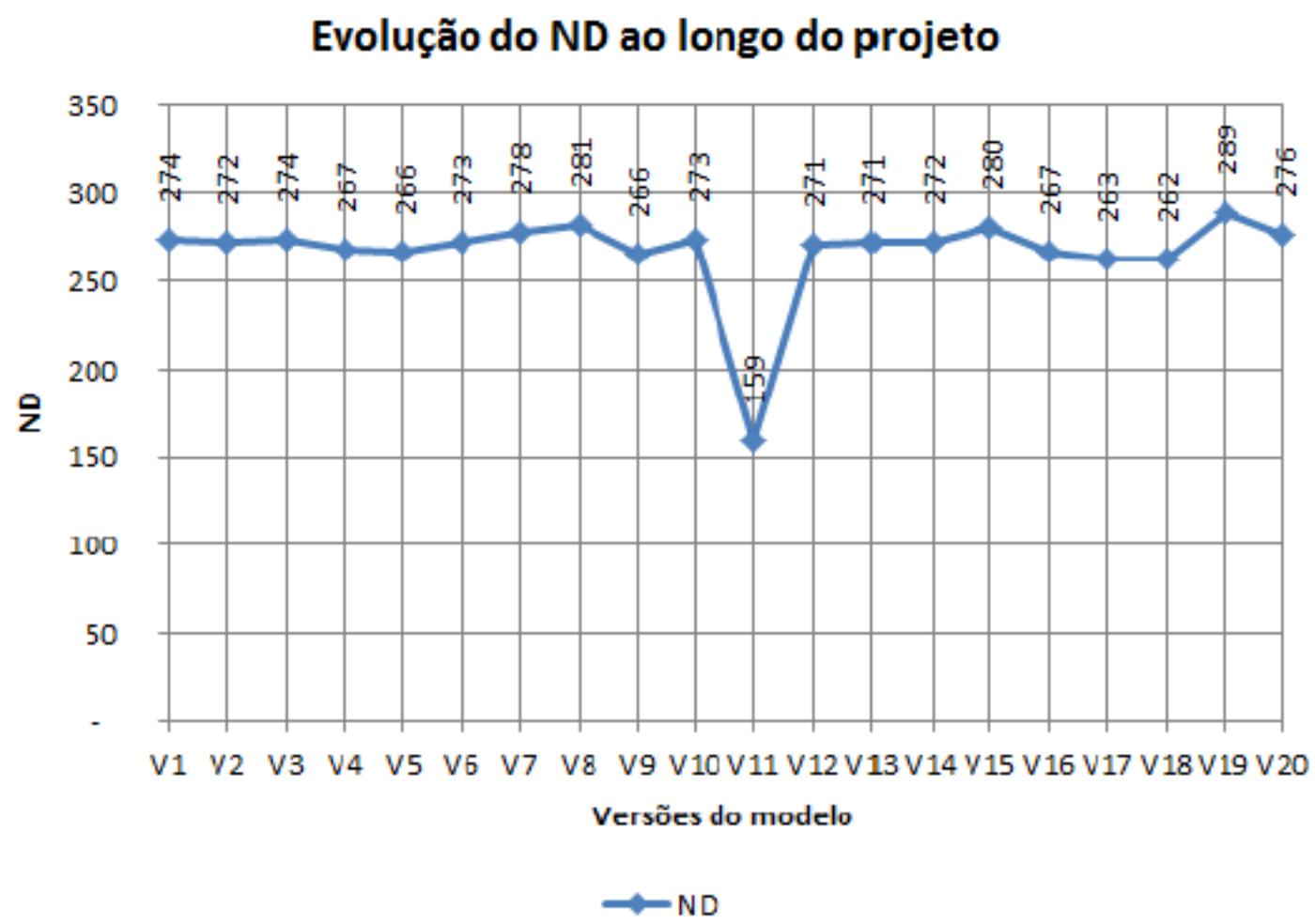
	Objetos	ND
A2020 Basement Walls Total	19.737	98,80
B1010 Floor Construction Total	14.767	99,23
B2020 Exterior Windows Total	1.148	-
B2030 Exterior Doors Total	1.733	
E1090 Other Equipment Total	3.916	-
Unclassified Total	1.095	
TOTAL DE OBJETOS	42.395	
MÉDIA PONDERADA		79,74
ND calculado para ND previsto 400		318,98

Caso 2



Tabela 24: Cálculo do ND

	V1		V2		V3		V4		V5	
A2020-Paredes cortina de subsolo	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND
B1010-Construção do piso	2.590	100	2.589	100	2.590	100	2.749	100	2.756	100
B2020-Janelas externas	1.478	77	1.412	76	1.478	77	1.695	74	1.705	74
B2030-Portas externas	71	-	71	-	71	-	78	12	78	-
C2010-Construção da escada	688	-	688	-	688	-	685	0	685	-
C3020-Acabamento de pisos	78	-	78	-	78	-	78	-	78	-
E1090-Outros equipamentos	30	100	30	100	30	100	50	96	50	96
Não classificados	497	-	499	-	497	-	699	0	726	2
TOTAL DE OBJETOS	5.505		5.441		5.505		6.106		6.150	
MÉDIA PONDERADA	68		68		68		67		67	
ND calculado para ND previsto 400	274		272		274		267		266	
	V6		V7		V8		V9		V10	
A2020-Paredes cortina de subsolo	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND
B1010-Construção do piso	2.754	100	2.991	100	2.997	100	3.221	95	3.198	97
B2020-Janelas externas	2.171	80	2.270	80	2.286	80	2.286	80	2.255	82
B2030-Portas externas	126	-	132	-	132	34	185	-	185	-
C2010-Construção da escada	685	0	686	-	686	-	688	-	657	5
C3020-Acabamento de pisos	78	-	76	-	76	-	76	-	76	-
E1090-Outros equipamentos	50	96	50	96	80	95	80	95	80	95
Não classificados	729	-	730	-	730	-	853	-	859	-
TOTAL DE OBJETOS	6.665		7.006		7.058		7.461		7.382	
MÉDIA PONDERADA	68		70		70		66		68	
ND calculado para ND previsto 400	273		278		281		266		273	
	V11		V12		V13		V14		V15	
A2020-Paredes cortina de subsolo	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND
B1010-Construção do piso	3.200	100	3.208	96	3.208	96	3.213	96	3.210	96
B2020-Janelas externas	2.255	82	2.234	82	2.250	82	2.301	83	2.307	83
B2030-Portas externas	185	-	203	-	202	-	200	-	701	71
C2010-Construção da escada	657	-	656	-	656	-	656	-	656	-
C3020-Acabamento de pisos	78	-	76	-	76	-	76	-	76	-
E1090-Outros equipamentos	80	95	80	95	80	95	80	95	79	95
Não classificados	11.597	18	849	-	849	-	863	-	861	-
TOTAL DE OBJETOS	18.122		7.378		7.393		7.462		7.963	
MÉDIA PONDERADA	40		68		68		68		70	
ND calculado para ND previsto 400	159		271		271		272		280	
	V16		V17		V18		V19		V20	
A2020-Paredes cortina de subsolo	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND	Objetos	ND
B1010-Construção do piso	3.457	97	3.216	96	3.164	96	3.184	96	3.442	96
B2020-Janelas externas	2.491	79	2.532	78	2.533	78	2.460	78	3.045	82
B2030-Portas externas	208	-	216	-	218	-	244	-	311	-
C2010-Construção da escada	697	-	725	-	725	-	696	-	690	-
C3020-Acabamento de pisos	78	-	74	-	74	-	74	-	72	-
E1090-Outros equipamentos	149	50	149	50	149	50	155	52	193	63
Não classificados	897	-	869	-	867	-	907	63	765	-
TOTAL DE OBJETOS	8.048		7.849		7.798		7.788		8.586	
MÉDIA PONDERADA	67		66		65		72		69	
ND calculado para ND previsto 400	267		263		262		289		276	



Obrigado!

Questões?



leonardo@coordenar.com.br