



BIM (*Building Information Modeling*)

**Modelagem da Informação
da Construção**

**Módulo 3:
Noções de Implantação BIM**

• **Parte 2: Pessoas, casos de
usos e projetos pilotos**

Módulo 3 | Noções de Implantação BIM **16h**

Parte 1 – Fundamentos da Implantação BIM

Parte 2 – Pessoas, casos de usos e projetos pilotos 4h

3.5 Pessoas: Equipes, Papeis e Responsabilidades

3.6 Casos de Usos e Processos BIM

3.7 Projeto-piloto e seus objetivos

Parte 3 – Informações, infraestrutura e maturidade BIM



Preâmbulo

Pessoas, casos de usos e projetos pilotos

3.5 Pessoas: Equipes, Papeis e Responsabilidades

3.6 Casos de Usos e Processos BIM

3.7 Projeto-piloto e seus objetivos



3.5

Pessoas: Equipes, Papeis e Responsabilidades

Boas práticas para o gerenciamento de informações em empreendimentos de construção com o uso do BIM

ISO 19650-1

Organization of information about construction – Information management using building information modelling –
Part 1: Concepts and principles



International
Organization for
Standardization

© ISO 2018 – All rights reserved

- Os novos conceitos definidos, na série de normas ISO-19650, preconizam que a **entidade contratante** deve definir seus **requisitos** para a contratação de escopos com o uso do **BIM**;
- Somente com base em requisitos claramente definidos pelo contratante (**OIR, PIR, AIR e EIR**), os contratados poderão desenvolver os modelos de informações **entregáveis (PIM e AIM)** que atendam às expectativas do contratante;
- No PIR, o contratante deverá definir quais serão as principais fases de entrega de informações e quem serão os responsáveis pelo recebimento dos **entregáveis BIM** e quem fará o **controle** da sua qualidade, indicando da forma mais clara possível as suas expectativas;
- A definição de papéis organizacionais e responsabilidades estão indicadas tanto nos Protocolos de BIM, quanto nos EIR, no IDM e no BEP - com abordagens e nível de detalhamento específicos e diferentes.

Definições de **Papeis e Responsabilidades**

É fundamental que esses documentos sejam **COERENTES** e **CONSISTENTES**, não se contradizendo em nenhum ponto, nem tampouco gerando compreensões *ambíguas*...

Protocolo de BIM

Funciona como um “**Glossário**”,

Exemplo: Vai haver um *BIM Manager* no projeto, então se define qual será o seu papel e responsabilidades, porque normalmente isso não está especificado nos Contratos de construção...

O Protocolo de BIM é mais **genérico** e introdutório na definição de **papéis e responsabilidades**.

X

EIR

(Exchange Information Requirement)

Requisito de Troca de Informações

NO **EIR** também pode haver uma lista de papéis e responsabilidades mas aqui, você pode **conectar** esses **papéis** a uma lista de **atividades** que deverão ser realizadas.

Ex. Durante a Coordenação de Disciplinas, qual será o papel do Coordenador BIM e do Gerente BIM? etc..

No **EIR** pode-se **detalhar** e descrever melhor os papéis e responsabilidades.

X

IDM

(Information Delivery Manual)

Manual de Entrega de Informações

O **IDM** é um documento **técnico**, então no qual serão definidos os papéis, os **profissionais** que utilizarão os **softwares** e **aplicativos**, para efetivamente **trocar informações**.

No **IDM** não vão aparecer os profissionais que eventualmente estejam envolvidos nos projetos e **não vão efetivamente utilizar softwares** e **aplicativos** para gerar, e trocar informações.

X

BEP

(BIM Execution Plan)

Plano de Execução BIM

No **BEP** serão definidas as **pessoas**, os **nomes** que executarão cada um dos papéis previstos e listados, com seus respectivos contatos, telefone, etc.

Gerenciamento de **informações** com o uso do **BIM**

tem sido adotada
no mundo inteiro...

ISO-19650 Organização e Digitalização de informações de ambientes **construídos**

ISO-19650-1: Organization of information about construction Works – information management using BIM

Parte 1: Concepts and principles

ISO-19650-2: Organization of information about construction Works – information management using BIM

Parte 2: Delivery phase of the assets

ISO-19650-3: Organization of information about construction Works – information management using BIM

Parte 3: Operational phase of the assets

Anexo nacional

Acrescenta **detalhes** e **especificidades** de cada país, exemplo, qual Sistema de Classificação de Informações utilizados:

UK → Uniclass II

Brasil → ABNT NBR-15965

ISO-19650-2

ISO-19650-3



ISO

Standards About us News Taking part **Store** EN

ICS > 93 > 93.010

ISO 19650-3:2020

Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 3: Operational phase of the assets

ABSTRACT [PREVIEW](#)

This document specifies requirements for information management, in the form of a management process, within the context of the operational phase of assets and the exchanges of information within it, using building information modelling.

This document can be applied to all types of assets and by organizations of all types and sizes involved in the operational phase of assets.

The requirements in this document can be achieved through direct actions carried out by the organization in question or can be delegated to another party.

GENERAL INFORMATION ⓘ

Status : Published Publication date : 2020-07

Edition : 1 Number of pages : 30

Technical Committee : [ISO/TC 59/SC 13](#) Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM)

ICS : [93.010](#) Civil engineering in general | [35.240.67](#) IT applications in building and construction industry | [91.010.01](#) Construction industry in general

BUY THIS STANDARD

FORMAT	LANGUAGE
<input checked="" type="checkbox"/> PDF + EPUB	English
<input type="checkbox"/> PAPER	English

CHF **138** [BUY](#)

ISO-19650 – Organização e Digitalização de informações de ambientes construídos

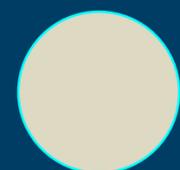
FASES do PROCESSO de Gerenciamento de informações em empreendimento com o uso do BIM



Definição das necessidades de informações!...

Detalhamento →

1. Avaliação de necessidades:



1.1 Designar os **papeis** de gerenciamento de informações do empreendimento

1.2 Definir requisitos de informações do empreendimento

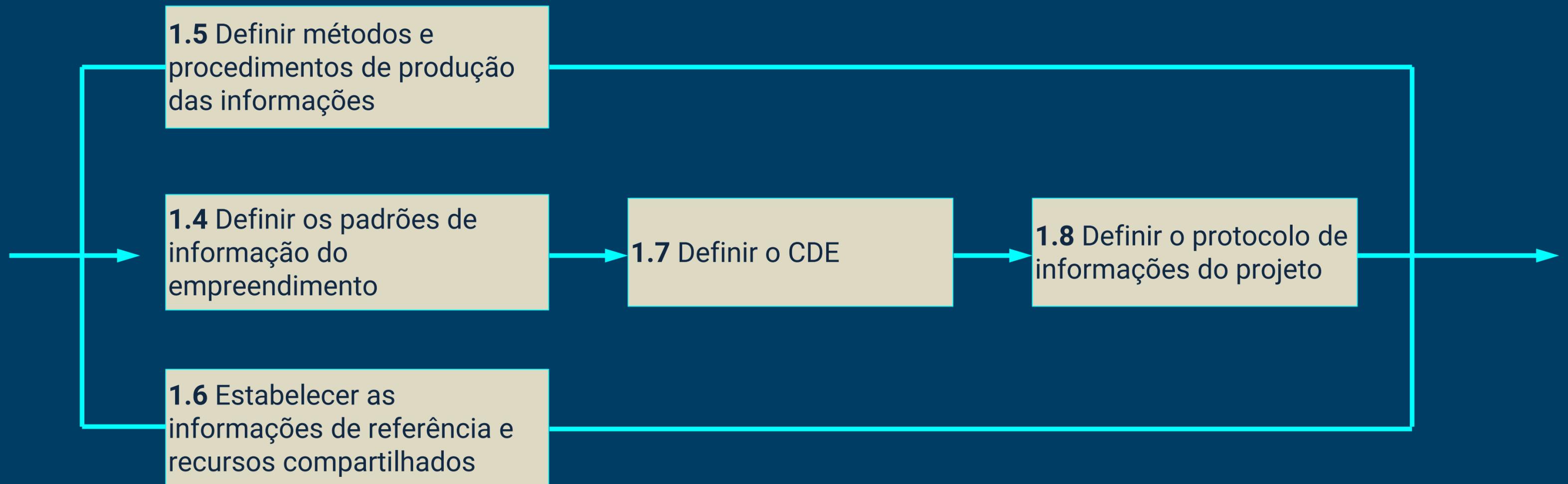
1.3 Definir as datas-marco de entrega de informações



ISO-19650 – Organização e Digitalização de informações de ambientes construídos

Detalhamento →

1. Avaliação de necessidades:



ISO-19650 – Organização e Digitalização de informações de ambientes construídos

O **PIM** é importante porque apoia a **entrega** de um **empreendimento** ou **projeto** e contribui com o **AIM – Modelo de Informação de Ativo**, para apoiar as atividades de **gerenciamento** do **ativo**.

O **PIM** suporta a fase de **projeto, construção e entrega** de um empreendimento e deve incluir todas as informações importantes para isso, como por exemplo a definição de um **“Período de Responsabilidade”** quando for o caso.

ISO-19650 – Organização e Digitalização de informações de ambientes construídos

Por exemplo, o **PIM** pode conter **detalhes** do:

- projeto geométrico,
- localização de equipamentos,
- requisitos de desempenho a serem considerados durante a fase de projeto e especificações,
- métodos construtivos,
- informações de planejamento,
- orçamentos e detalhes dos sistemas instalados,
- componentes e equipamentos,
- requisitos de manutenção,

durante o desenvolvimento de um **empreendimento** ou **projeto**.

ISO-19650 – Organização e Digitalização de informações de ambientes construídos

Quem deve criar o PIM:

Uma **parte nomeada** é quem deve criar o PIM.

Appointed party
Contratada
Adjudicada

Uma **parte nomeada** é a **fornecedora** (contratada) das informações sobre **obras, bens** ou **serviços**.

Deve-se definir um **líder** para cada **equipe de entrega**.

Esse termo é utilizado independentemente da existência ou não de um **compromisso formal** entre as partes envolvidas no desenvolvimento de um empreendimento.

Ou seja, **independe** da existência de um **vínculo legal**, um contrato, etc.

Esse termo pode ser um tanto confuso para nós brasileiros, mas é o termo definido pela ISSO-19650, então, os especialistas BIM precisam se familiarizar com ele.

ISO-19650 – Organização e Digitalização de informações de ambientes construídos

SOBRE O PIM: Estrutura de pessoas para o Gerenciamento de Informações



Fonte: Adaptado de UK BIM alliance

ISO-19650 – Organização e Digitalização de informações de ambientes construídos

SOBRE O PIM: Estrutura de pessoas para o Gerenciamento de Informações



Fonte: Adaptado de UK BIM alliance

Appointing party



ENTIDADE DEMANDANTE

Cliente

Lead appointed party



LÍDER CONTRATADO

Arquiteto

Engenheiro Estrutural

Engenheiro de Instalações

Construtor

Appointed party



CONTRATADO

Consultor de Acústica

Instaladora

Fornecedor de Fachadas

Fabricante Drywall



CONTRATADO

Fabricantes Dutos Ar Cond.



CONTRATADO

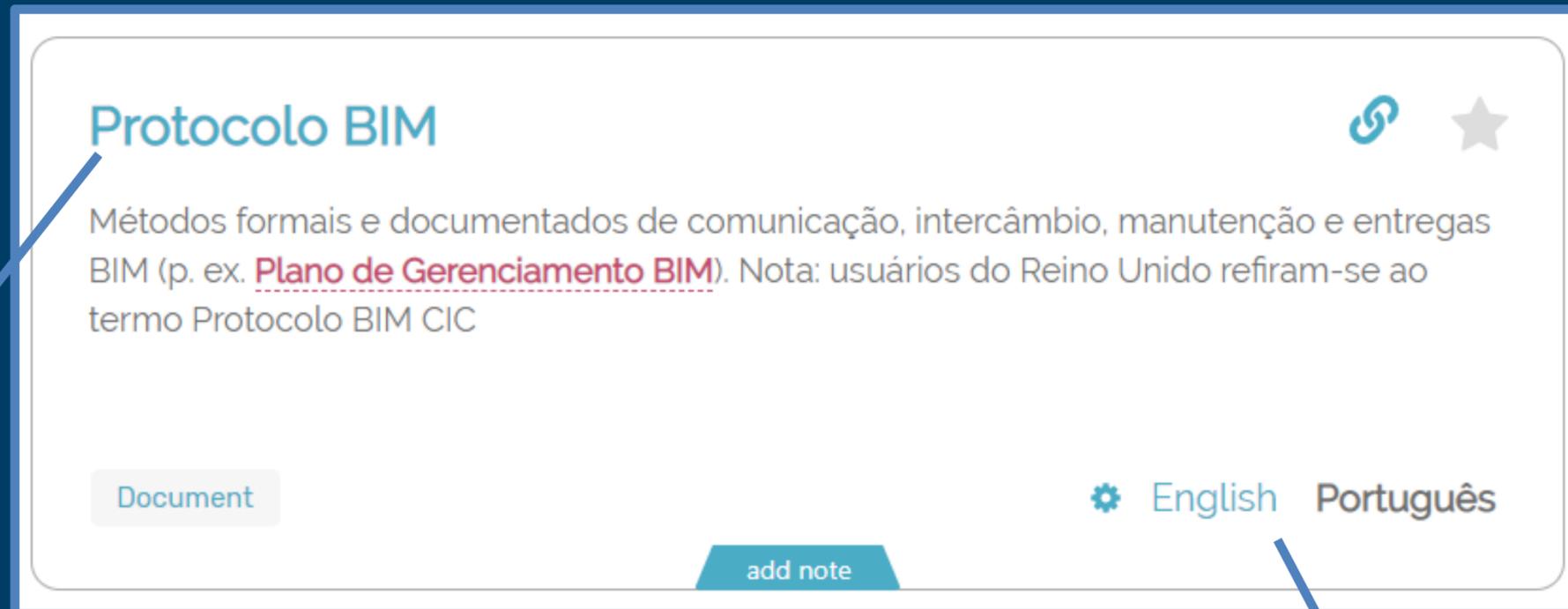
Fabricante Alarme Incênd.



Fonte: Adaptado de UK BIM alliance

Os Protocolos de BIM: Definição

Protocolos de BIM são métodos documentados de **comunicação, troca, manutenção e entrega**



The screenshot shows a web page titled "Protocolo BIM" with a link icon and a star icon. The main text reads: "Métodos formais e documentados de comunicação, intercâmbio, manutenção e entregas BIM (p. ex. Plano de Gerenciamento BIM). Nota: usuários do Reino Unido referem-se ao termo Protocolo BIM CIC". At the bottom, there is a "Document" button, a gear icon, and language options for "English" and "Português". A blue "add note" button is also visible.

<https://bimdictionary.com/en/bim-protocol/1>

Os **contratos de construção** já possuem diversas **cláusulas** que definem **padrões e comportamentos** para o desenvolvimento de empreendimentos, mas **não** costumam cobrir **aspectos específicos dos usos dos processos BIM**

O **Protocolo de BIM** não é um conceito **FORMALMENTE definido**, nem tampouco há uma única maneira, **PADRONIZADA**, para a sua criação

Os Protocolos de BIM

Não há uma regra sobre QUEM deve criar um Protocolo de BIM

Entretanto, em **geral**, costuma ser criado por **entidade demandante**, como um **ANEXO** aos **CONTRATOS**, que detalha **pontos específicos** sobre os **fluxos de trabalho e responsabilidades**, para o desenvolvimento de **empreendimentos de construção** com o uso do **BIM**.

Entidade demandante?

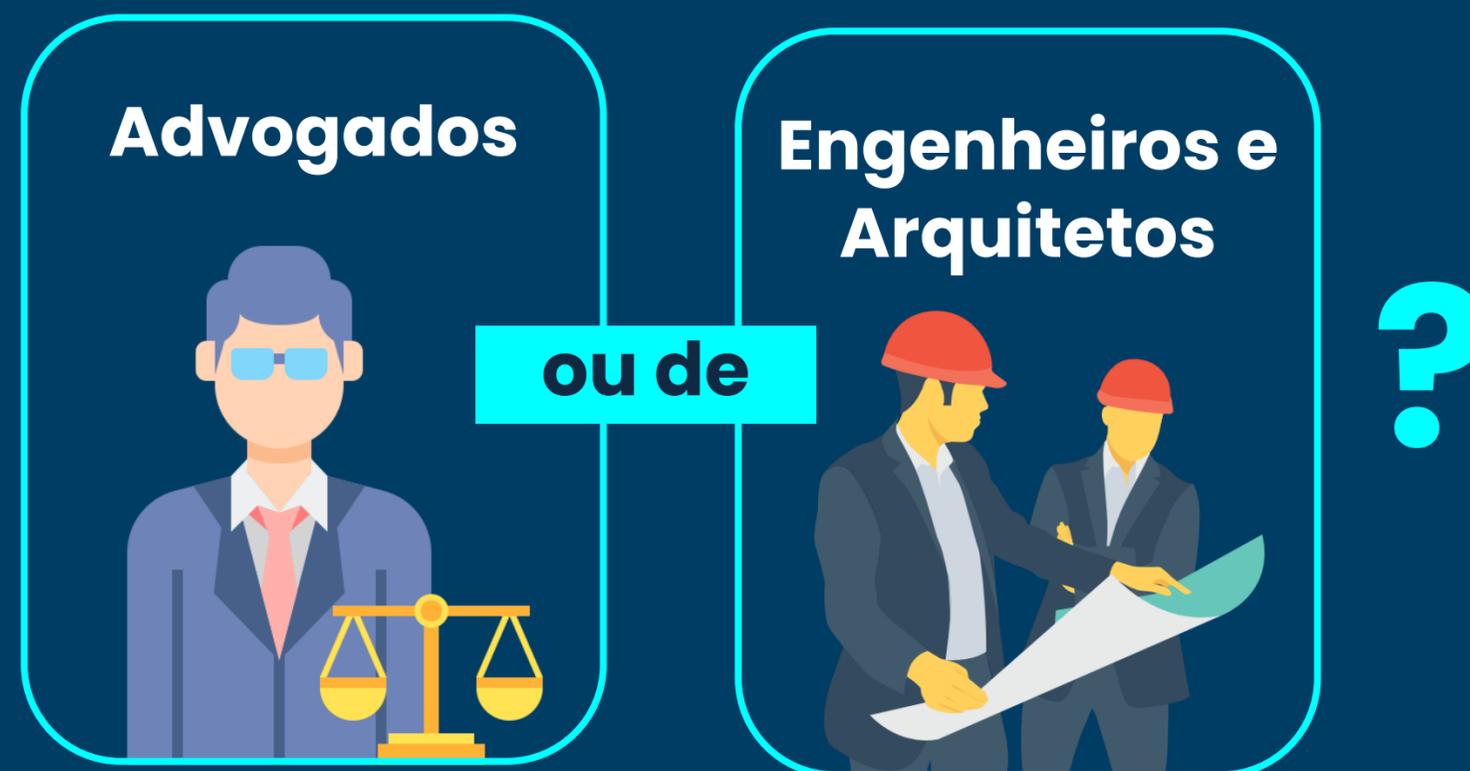
É o **destinatário** de informações de **obras, bens e serviços**.

Clientes, investidores, proprietários...

Por quê os **Protocolos BIM** são importantes:

Os **protocolos BIM** são importantes porque definem e fixam **regras e comportamentos formais** para serem adotados no desenvolvimento de um projeto que exija a realização de processos BIM

Construção
é assunto de...



Quem deve criar os **Protocolos de BIM**?

Não há uma **regra** sobre **QUEM** deve criar um **Protocolo de BIM**.

Entretanto, em **geral**, costuma ser criado por **entidade demandante**, como um **ANEXO** aos **CONTRATOS**, que detalha **pontos específicos** sobre os **fluxos de trabalho e responsabilidades**, para o desenvolvimento de **empreendimentos de construção** com o uso do **BIM**.

Entidade demandante?

É o **destinatário** de informações de **obras, bens e serviços**.

Clientes, investidores, proprietários...

Como se cria um Protocolo de BIM?

- 1** O **Protocolo de BIM** deve ser criado em conjunto com os **advogados** ou com a **assessoria jurídica** do empreendimento / projeto para garantir que esse documento **não contradiga** nem entre em **conflito** com nenhuma **cláusula** dele.
- 2** Conforme cada caso, a área de **COMPRAS & CONTRAÇÕES (Procurement)** também deve ser envolvida e participar do desenvolvimento dos **Protocolos de BIM**.
- 3** Em conjunto e colaboração com a **assessoria jurídica** deve-se definir os pontos principais do **Protocolo de BIM**, incluindo **responsabilidades, direitos de propriedade, riscos legais** e questões específicas sobre os **seguros** do empreendimento / projeto de construção com o uso do BIM.

Como se cria e se gerencia um Protocolo de BIM?

- Definição da **propriedade das informações**
- **Propriedade Intelectual e direitos autorais**
- Dependência de **software, hardware, redes e servidores**
- **Padrão de conduta**
- Obrigação de **notificar, advertir e alertar**
- **Terminologias**
- Verificar as **coberturas de seguros**

Os **Protocolos BIM** cobrem a parte **legal** especificamente relacionada ao **uso dos processos BIM**, que deve ser criado e **anexado** a um **contrato** de construção – é um complemento do **EIR – *Exchange Information Requirements***

Caso as equipes tenham que trabalhar com **softwares novos** ou **desconhecidos**, pode significar **riscos adicionais**, que devem constar de um Protocolo BIM

Equipes que estão trabalhando realmente **colaborativamente**, compartilhando informações e aprendizados, não precisariam de um Protocolo de BIM

Muitas **Companhias de Seguro** não têm conhecimento sobre **BIM, papéis e riscos específicos** (para o caso de um **BIM Manager**, por exemplo, cometer um erro, **indenizações profissionais**)

Como se cria e se gerencia um Protocolo de BIM?

Alguns profissionais têm afirmado que o **trabalho colaborativo** e o **compartilhamento de informações**, que são premissas básicas dos **processos BIM**, acabam **aumentando o risco** de **descontrole** e **vazamento de soluções proprietárias**, já que diversas pessoas, de uma mesma empresa participante, têm acesso a **modelos federados**, por exemplo.

O **Trabalho Colaborativo** é um conceito um tanto quanto **utópico**, devemos almejá-lo com o uso do BIM, mas na **prática** e nos projetos **reais**, os **profissionais experientes** preferem manter **apenas consigo** os seus conhecimentos ao invés de **compartilhá-los...**(relutam...)

Também se registra maiores preocupações com a garantia da **propriedade intelectual** de projetos, relacionadas ao uso do BIM.

Como se cria e se gerencia um Protocolo de BIM?

Devem ser criados e firmados **acordos de confidencialidade** para proteger a **propriedade intelectual** sempre que conveniente

A segregação das informações no **CDE – Common Data Environment**, para garantir a **segurança e não divulgação** de informações confidenciais... Deverá ser tratada mais adiante neste mesmo módulo...

Sempre que **soluções originais** são desenvolvidas sob a proteção de **direitos autorais**, a **duração da licença** deve ser claramente expressada, assim como os termos de **renovação, transferência e cessão de direitos**

Como se cria e se gerencia um Protocolo de BIM?

Co-autoria

e

Co-propriedade

O trabalho **colaborativo** utilizado nos processos **BIM**, o uso de **modelos federados**, utilização dos **CDEs**... Então, a criação, o desenvolvimento de soluções não são realizados por uma só pessoa ou uma só empresa, mas sim por um **grupo de pessoas**, ou por um **grupo de organizações** que desenvolvem em conjunto as soluções...

... fica um pouco mais difícil de definir as **autorias** e as **responsabilidades** e **implicações legais**, caso ocorra algum problema ou algum **prejuízo** seja causado

Como se **cria** e se **gerencia** um **Protocolo de BIM**?

Rastreamento de **Plataformas**



...as boas soluções de **CDE** registram as **mudanças e alterações** realizadas nos **modelos**, nos **conteúdos** e **bases de dados**, bem como também registram **QUEM** as realizou...

Essas informações, esse **rastreamento** das atividades oferecidos pelas plataformas de colaboração BIM (**quem está fazendo o quê e quando**), podem ser utilizados para **identificar os autores**, caso ocorra algum problema ou algum **prejuízo** seja causado, ou seja, para propósitos legais...

Como se cria e se gerencia um Protocolo de BIM?

Diferentes **formas e modalidades** de **contratos** **não** abordam as **propriedades intelectuais** da **mesma** maneira



...geralmente variam dependendo das **particularidades** dos **projetos** e dos **participantes**, especialmente dos **clientes / contratantes...**

Como se **cria** e se **gerencia** um **Protocolo de BIM**?

Recomenda-se a definição de **Termos de Responsabilidade específicos** para **perdas potenciais** identificadas...

...**QUEM** será o responsável caso ocorra uma **falha** no **CDE** e isso cause a **perda de dados** de um projeto em desenvolvimento, por exemplo?

...ou **QUEM** será o responsável, caso um **equipamento** utilizado no desenvolvimento do projeto seja **danificado**?...

Como se **cria** e se **gerencia** um **Protocolo de BIM**?

Recomenda-se a definição de **Termos de Responsabilidade específicos** para **perdas potenciais** identificadas...

...**QUEM** será o responsável caso ocorra uma **falha** no **CDE** e isso cause a **perda de dados** de um projeto em desenvolvimento, por exemplo?

...ou **QUEM** será o responsável, caso um **equipamento** utilizado no desenvolvimento do projeto seja **danificado**?...

...pense na possibilidade de que a **equipe de projetos** tente transferir a **culpa** de uma **perda de dados** para o **fornecedor** / desenvolvedor do **CDE**... e o **cliente** exigindo **indenizações** por suas **perdas** e escolhendo **quem** ele vai **processar** na justiça...

Como se **cria** e se **gerencia** um **Protocolo de BIM**?

Também se deve avaliar e considerar **responsabilidades legais específicas** relativas à **segurança cibernética**

...**QUEM** será o responsável caso ocorra um **cyber-ataque**?...

...ser **BIM Manager** pode significar **riscos específicos** que, numa situação ideal deveriam ser previstos e **endereçados** num **Protocolo de BIM**...

Como se cria e se gerencia um Protocolo de BIM?

A importância da definição
clara e explícita dos **papeis** e
responsabilidades

○ **padrão de conduta** muda com o **BIM**?

Padrão de conduta:

Os serviços de um **projetista** (ou técnico envolvido no desenvolvimento de um projeto)...

deve ser realizado com os **mesmos cuidados, consistência e seriedade...**

que um **profissional experiente** (com amplos conhecimentos técnicos e específicos), de **reconhecida capacidade e competência**, e **zeloso** de sua **reputação**.

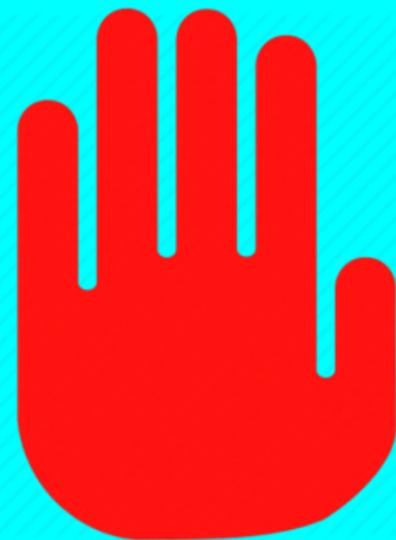
executaria **serviços similares**, na **mesma localidade**, sob **circunstâncias e condições semelhantes**.

...desenvolver e fornecer **informações** do projeto utilizando **habilidades e cuidados normalmente aceitos...** comparação com uma **boa referência** (ou a **melhor referência**).

Como se **cria** e se **gerencia** um **Protocolo de BIM?**

A obrigação de **alertar** e **notificar** e **advertir**

ATENÇÃO!



CUIDADO



Coberturas de Seguros?

A possibilidade de **testar previamente** os **ativos** que se pretendem construir em **ambiente virtual antes** da **construção real**...

E a possibilidade de **monitorar** o **desempenho dos ativos** **construídos** em **tempo real**, utilizando **sensores**, integrados a modelos BIM...

...deverão **diminuir** os **riscos** associados aos projetos de construção

Coberturas de Seguros?

...no entanto, o uso do **BIM** é ainda bastante **novo** na indústria e ainda existem **incertezas** sobre o uso de ferramentas eletrônicas, **segurança cibernética** e falta de **referências legais concretas...**

Qual a melhor **forma** de **contrato**?

Comportamentos
indesejados



Comportamentos
desejados

TRADICIONAL X IPD – Integrated Project Delivery

ASPECTO	PROCESSO TRADICIONAL	IPD – PROCESSO INTEGRADO
Equipes	<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentadas • Montadas de acordo com as necessidades específicas • Equipes dimensionadas c/ mínimos recursos imprescindíveis • Organizadas com hierarquia rígida • Bastante controladas 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma equipe integrada composta p/ representantes de todos os principais envolvidos • Equipe montada desde as fases mais iniciais do projeto • Equipe aberta • Equipe focada no trabalho colaborativo
Processo	<ul style="list-style-type: none"> • Linear • Específicos • Segregados • Conhecimentos acessados conforme as necessidades específicas • Informações acumuladas • Silos de conhecimento e especialidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Concorrente e combinado entre os diferentes níveis • Antecipação das contribuições de especialidades e conhecimento • Informações compartilhadas abertamente • Respeito e confiança mútua entre os participantes
Riscos	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciados de forma individual • Transferidos para a maior extensão possível 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciados coletivamente • Apropriadamente divididos entre os participantes
Remuneração / Compensação	<ul style="list-style-type: none"> • Perseguida individualmente • Baseado no mínimo esforço p/ obtenção do máximo retorno • Em geral baseado principalmente nos custos 	<ul style="list-style-type: none"> • O sucesso da equipe é condicionado diretamente ao sucesso do empreendimento • Baseado em valor agregado
Comunicações / Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxos baseados em documentos • Desenhos desenvolvidos em CAD 2D • Analógicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxos baseados em informações digitais, construção virtual • BIM – abrangendo 3, 4 ou 5 dimensões
Acordos	<ul style="list-style-type: none"> • Encoraja esforços unilaterais • Aloca e transfere riscos • Sem compartilhamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Promove, estimula e apoia o compartilhamento multilateral, e o trabalho colaborativo • Riscos compartilhados

Capacitação BIM

Arquétipos de Profissionais BIM

74

Competências mapeadas

50

CAMADA	GRUPO	DISCIPLINA	CÓDIGO		
6	GERENCIAL	Objetivos Gerenciais BIM	DOM GER6		
		Liderança Implementação BIM	DOM GER5		
		Objetivos Estratégicos BIM	DOM GER4		
		Agregação de Valor para Empresa	DOM GER3		
		Parcerias e alianças	DOM GER2		
		Mudanças Organizacionais	DOM GER1		
6	FUNCIONAL	Colaboração	DOM FUN6		
		Interoperabilidade	DOM FUN5		
		Facilitação	DOM FUN4		
		Gerenciamento dados e informações	DOM FUN3		
		Gerenciamento de Projetos	DOM FUN2		
		Gerenciamento de Equipes	DOM FUN1		
8	TÉCNICA	Especificação, cotação HW	DOM TEC8		
		Gerenciamento e manutenção SW	DOM TEC7		
		Cotação / escolha de softwares	DOM TEC6		
		Gerenciamento do Modelo	DOM TEC5		
		Apresentação e Animação	DOM TEC4		
		Documentação	DOM TEC3		
		Modelagem Avançada	DOM TEC2		
		Modelagem Básica	DOM TEC1		
9	Administrativa	Gerenciamento de Custos associados ao BIM	DOM ADM9		
		Promoção Capacitação BIM	DOM ADM8		
		Especificações BIM	DOM ADM7		
		Gerenciamento de Riscos associados ao BIM	DOM ADM6		
		Políticas e Procedimentos BIM	DOM ADM5		
		Prontidão BIM	DOM ADM4		
		Integração equipes internas e terceiros	DOM ADM3		
		Administração de contratos	DOM ADM2		
		Qualidade de modelos BIM	DOM ADM1		
		8	Operacional	Integrações BIM	DOM OPE8
				Desempenho de Construções	DOM OPE7
				Manutenção e Operação de Ativos	DOM OPE6
				Fabricação Digital	DOM OPE5
Simulações e Quantificações	DOM OPE4				
Coordenação Geométrica	DOM OPE3				
Captura de Realidade	DOM OPE2				
Entregáveis BIM	DOM OPE1				
7	Implementacional	Configuração de Softwares	DOM IMP7		
		Componentes de Modelos	DOM IMP6		
		Desenvolvimento de Templates	DOM IMP5		
		Treinamento e Capacitação	DOM IMP4		
		Sistemas e Procedimentos	DOM IMP3		
		Gerenciamento BIM	DOM IMP2		
		Objetos e Bibliotecas	DOM IMP1		
6	Pesquisa e Desenvolvimento	Compartilhamento Informações	DOM PED6		
		Estratégia de Capacitação	DOM PED5		
		Estratégia Pesquisa e Desenvolvimento	DOM PED4		
		Estratégia de Gestão do Conhecimento	DOM PED3		
		Estratégia de Gestão de Mudanças	DOM PED2		
		Publicação de Artigos e White Papers	DOM PED1		

1) Gerente BIM possui todos os 74 requisitos para gerenciamento e execução de projetos BIM em nível de empresa, com foco em análise de risco e de áreas base de dados, visando a sustentabilidade de longo prazo de projetos BIM.

2) Líder BIM não apenas coordena o trabalho, mas também participa ativamente dos processos de tomada de decisão e entrega de resultados.

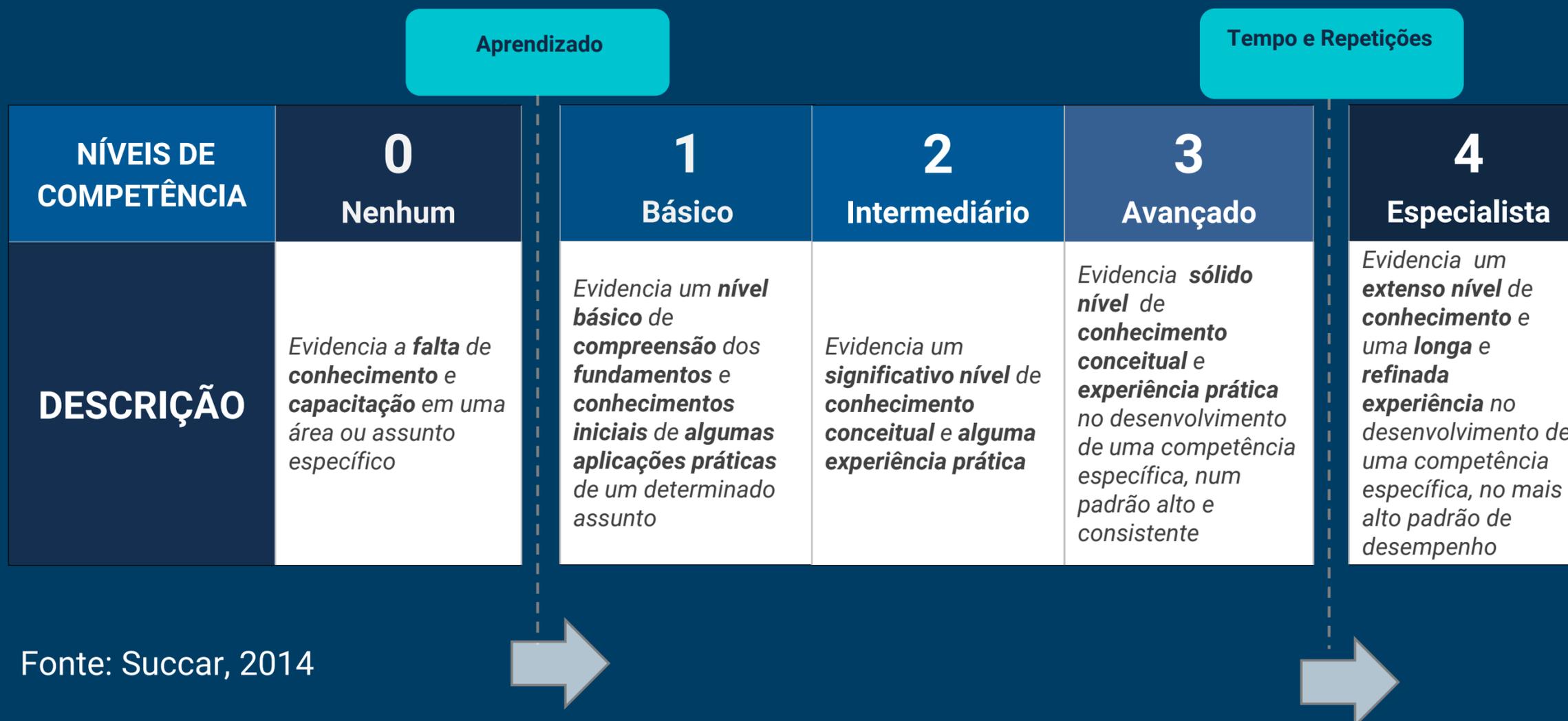
3) Especialista em usos BIM desenvolve modelos, realiza análises e simulações em nível de projeto, visando a sustentabilidade de longo prazo de projetos BIM.

4) Modelador BIM é capaz de desenvolver modelos básicos segundo diretrizes pré-definidas e trabalhar com a abstração de dados.

Gerente BIM	Líder BIM	Especialistas em usos BIM	Modelador BIM
★★★★★	★★★★	★★	★
DOM GER6	DOM GER6		
DOM GER5	DOM GER5		
DOM GER4	DOM GER4		
DOM GER3	DOM GER3		
DOM GER2	DOM GER2 (D)		
DOM GER1	DOM GER1		
DOM FUN6	DOM FUN6		
DOM FUN5	DOM FUN5	DOM FUN5	DOM FUN5
DOM FUN4	DOM FUN4		
DOM FUN3	DOM FUN3		
DOM FUN2	DOM FUN2		
DOM FUN1	DOM FUN1		
DOM TEC8			
DOM TEC7		DOM TEC7 (D)	
DOM TEC6			
DOM TEC5	DOM TEC5	DOM TEC5	DOM TEC5
DOM TEC4	DOM TEC4 (D)	DOM TEC4	DOM TEC4 (D)
DOM TEC3	DOM TEC3 (D)	DOM TEC3	DOM TEC3 (D)
DOM TEC2	DOM TEC2 (D)	DOM TEC2	DOM TEC2 (D)
DOM TEC1	DOM TEC1	DOM TEC1	DOM TEC1
DOM ADM9	DOM ADM9		
DOM ADM8	DOM ADM8		
DOM ADM7	DOM ADM7 (D)		
DOM ADM6	DOM ADM6 (D)		
DOM ADM5	DOM ADM5 (D)		
DOM ADM4	DOM ADM4 (D)		
DOM ADM3	DOM ADM3 (D)		
DOM ADM2	DOM ADM2 (D)		
DOM ADM1	DOM ADM1 (D)	DOM ADM1 (D)	DOM ADM1 (D)
DOM OPE8	DOM OPE8 (D)	DOM OPE8	
DOM OPE7	DOM OPE7 (D)	DOM OPE7	
DOM OPE6	DOM OPE6 (D)	DOM OPE6	
DOM OPE5	DOM OPE5 (D)	DOM OPE5	
DOM OPE4	DOM OPE4 (D)	DOM OPE4	
DOM OPE3	DOM OPE3	DOM OPE3	DOM OPE3
DOM OPE2	DOM OPE2 (D)	DOM OPE2	
DOM OPE1	DOM OPE1	DOM OPE1	DOM OPE1
DOM IMP7	DOM IMP7 (D)	DOM IMP7	DOM IMP7
DOM IMP6	DOM IMP6 (D)	DOM IMP6	
DOM IMP5	DOM IMP5 (D)	DOM IMP5	
DOM IMP4	DOM IMP4 (D)	DOM IMP4	
DOM IMP3	DOM IMP3 (D)	DOM IMP3	
DOM IMP2	DOM IMP2 (D)	DOM IMP2	
DOM IMP1	DOM IMP1 (D)	DOM IMP1	
DOM PED6	DOM PED6		
DOM PED5	DOM PED5		
DOM PED4	DOM PED4		
DOM PED3	DOM PED3		
DOM PED2	DOM PED2		
DOM PED1 (D)	DOM PED1 (D)		

Competências **Individuais**

É preciso conjugar o **conhecimento de conceitos** com a **experiência prática** (habilidade ou traquejo) na realização de uma atividade específica ou no desenvolvimento de um *entregável* concreto e mensurável.



Vale considerar que a avaliação dos níveis de conhecimentos conceituais e das habilidades de um indivíduo conforme a escala proposta acima, não leva em conta suas **características pessoais** (postura pessoal, personalidade ou atitude).

Também só faz sentido aplicar a escala descrita acima para **indivíduos** isoladamente, ou no máximo, por extensão, para um **grupo de indivíduos**; ou seja, a escala não pode ser utilizada para classificar o nível de competência de uma **organização** ou de uma **equipe** maior.

A hierarquia de **Competências BIM**

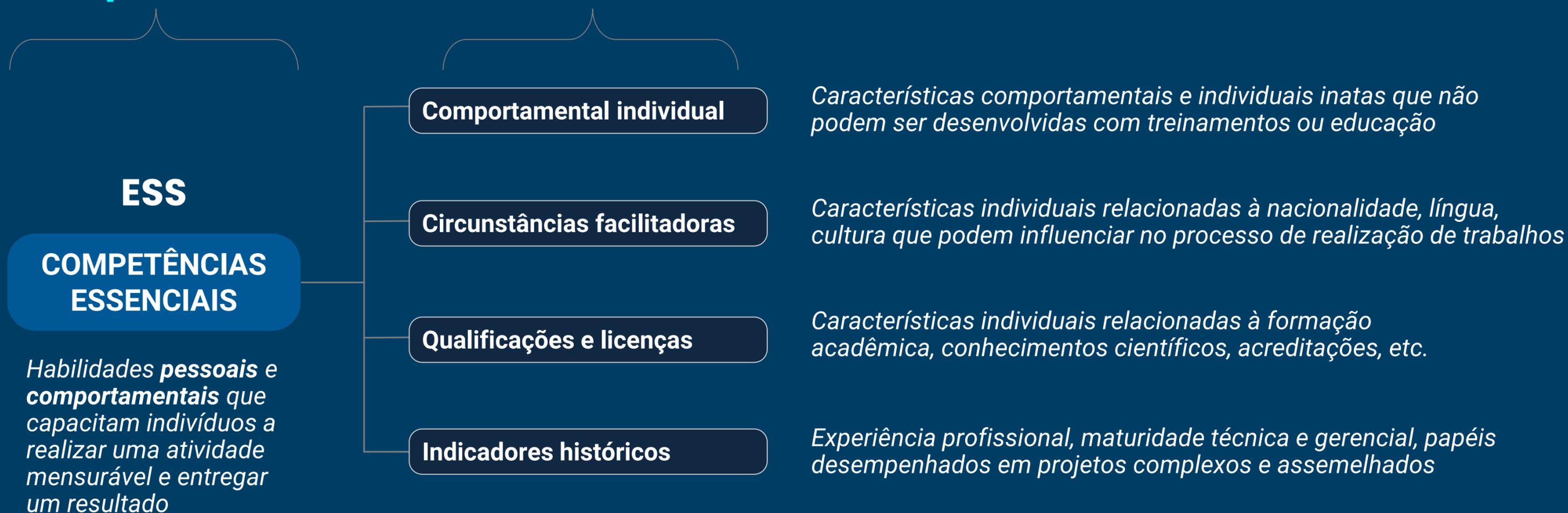
A árvore de hierarquia de competências BIM compreende três **camadas** principais, que se dividem em vários **conjuntos** de competências que, por sua vez se dividem em **disciplinas** e **itens**.

Essa hierarquia com todos seus **ramos** representam todas as **habilidades, resultados** e **atividades mensuráveis** de indivíduos que desenvolvem **produtos** e prestam **serviços** baseados em **modelos BIM**.

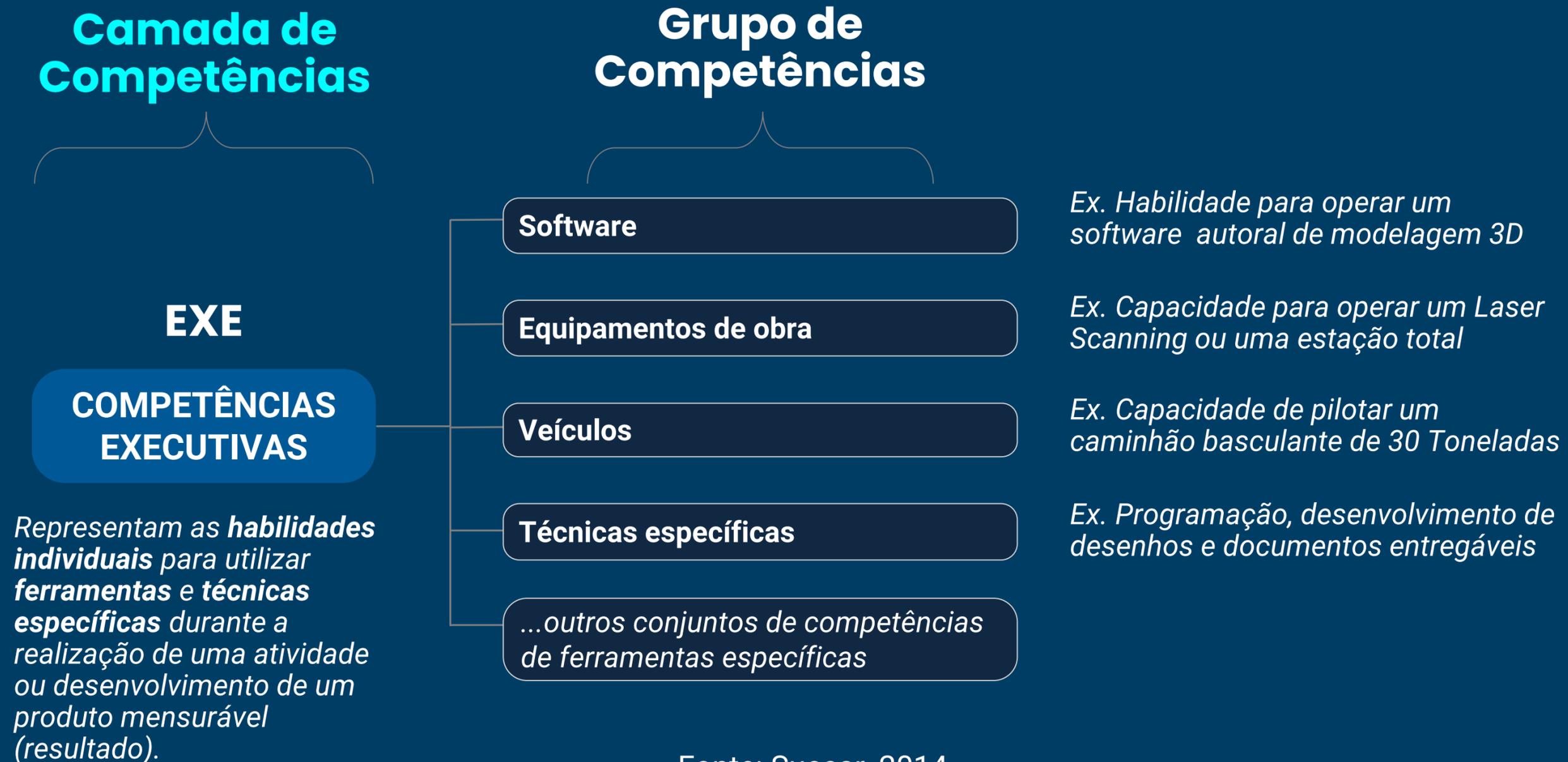
A hierarquia de **Competências BIM**

Camada de Competências

Grupo de Competências

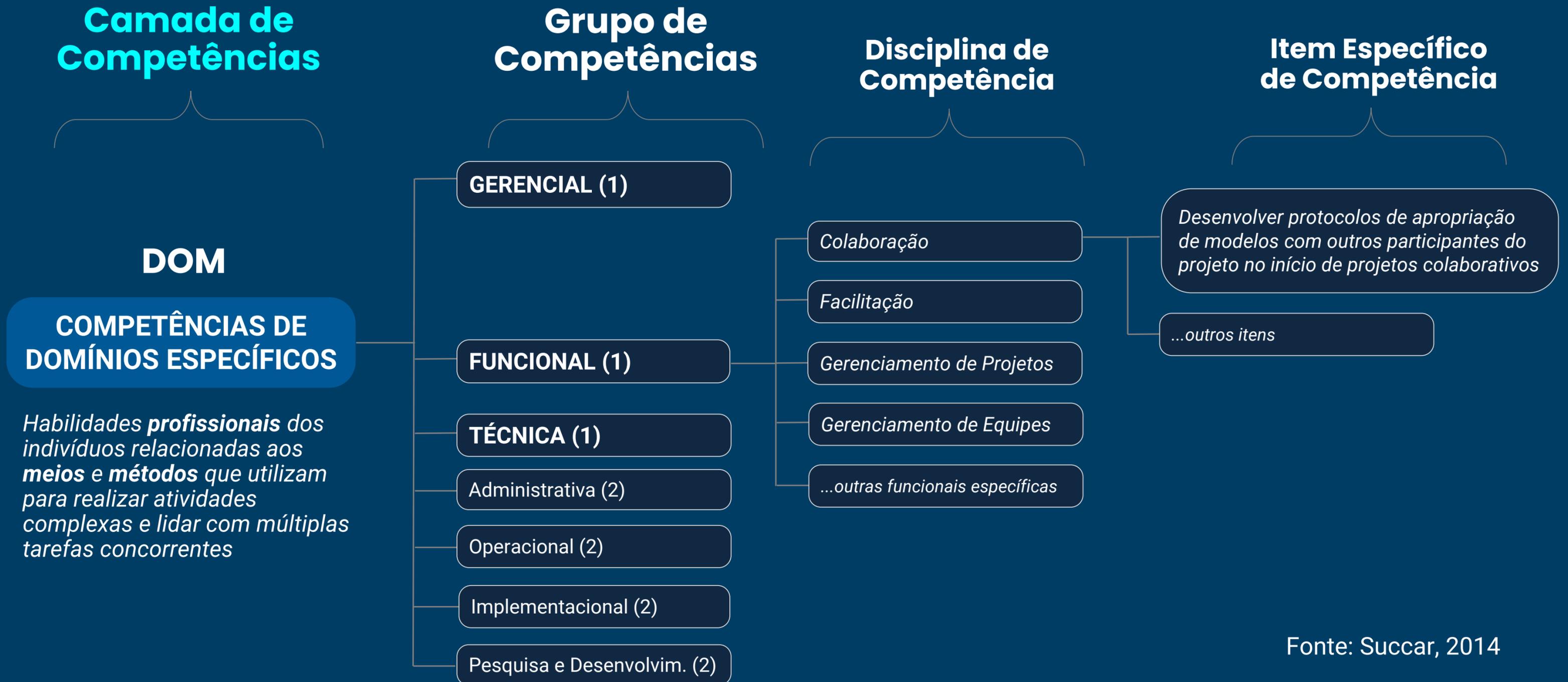


A hierarquia de **Competências BIM**



A hierarquia de **Competências BIM**

Essa hierarquia com todos seus ramos representam todas as **habilidades, resultados e atividades mensuráveis** de indivíduos que desenvolvem **produtos** e prestam **serviços** baseados em **modelos BIM**.



Pessoas, casos de usos e projetos pilotos | **Pessoas: Equipes, Papeis e Responsabilidades**

Arquétipos de Profissionais BIM
Competências de Domínio

Fonte: Adaptado de Succar, 2014

CAMADA	GRUPO	DISCIPLINA	CÓDIGO
DOM Competências de DOMÍNIO Específico	GERENCIAL	Objetivos Gerenciais BIM	DOM GER6
		Liderança Implementação BIM	DOM GER5
		Objetivos Estratégicos BIM	DOM GER4
		Agregação de Valor para Empresa	DOM GER3
		Parcerias e alianças	DOM GER2
		Mudanças Organizacionais	DOM GER1
	FUNCIONAL	Colaboração	DOM FUN6
		Interoperabilidade	DOM FUN5
		Facilitação	DOM FUN4
		Gerenciamento dados e informações	DOM FUN3
		Gerenciamento de Projetos	DOM FUN2
		Gerenciamento de Equipes	DOM FUN1
	TÉCNICA	Especificação, cotação/HV	DOM TEC8
		Gerenciamento e manutenção SW	DOM TEC7
		Cotação / escolha de softwares	DOM TEC6
		Gerenciamento do Modelo	DOM TEC5
		Apresentação e Animação	DOM TEC4
		Documentação	DOM TEC3
		Modelagem Avançada	DOM TEC2
		Modelagem Básica	DOM TEC1
	Administrativa	Gerenciamento de Custos associados ao BIM	DOM ADM9
		Promoção Capacitação BIM	DOM ADM8
		Especificações BIM	DOM ADM7
		Gerenciamento de Riscos associados ao BIM	DOM ADM6
		Políticas e Procedimentos BIM	DOM ADM5
		Prontidão BIM	DOM ADM4
		Integração equipes internas e terceiros	DOM ADM3
		Administração de contratos	DOM ADM2
		Qualidade de modelos BIM	DOM ADM1
	Operacional	Integrações BIM	DOM OPE8
		Desempenho de Construções	DOM OPE7
		Manutenção e Operação de Ativos	DOM OPE6
		Fabricação Digital	DOM OPE5
		Simulações e Quantificações	DOM OPE4
		Coordenação Geométrica	DOM OPE3
		Captura de Realidade	DOM OPE2
Entregáveis BIM		DOM OPE1	
Implementacional	Configuração de Softwares	DOM IMP7	
	Componentes de Modelos	DOM IMP6	
	Desenvolvimento de Templates	DOM IMP5	
	Treinamento e Capacitação	DOM IMP4	
	Sistemas e Procedimentos	DOM IMP3	
	Gerenciamento BIM	DOM IMP2	
	Objetos e Bibliotecas	DOM IMP1	
Pesquisa e Desenvolvimento	Compartilhamento Informações	DOM PED6	
	Estratégia de Capacitação	DOM PED5	
	Estratégia Pesquisa e Desenvolvimento	DOM PED4	
	Estratégia de Gestão do Conhecimento	DOM PED3	
	Estratégia de Gestão de Mudanças	DOM PED2	
	Publicação de Artigos e White Papers	DOM PED1	

1) Gerente BIM possui todos os conhecimentos para gerenciar e implementar o processo BIM em nível de projeto, com foco em aspectos de negócio, estratégia e alianças.
 2) Líder BIM é capaz de coordenar e implementar o processo BIM em nível de projeto, com foco em aspectos de negócio, estratégia e alianças.
 3) Especialista em usos BIM é capaz de desenvolver e implementar o processo BIM em nível de projeto, com foco em aspectos de negócio, estratégia e alianças.
 4) Modelador BIM é capaz de desenvolver e implementar o processo BIM em nível de projeto, com foco em aspectos de negócio, estratégia e alianças.

Gerente BIM	Líder BIM	Especialistas em usos BIM	Modelador BIM
★★★★★	★★★★	★★	★
DOM GER6	DOM GER6		
DOM GER5	DOM GER5		
DOM GER4	DOM GER4		
DOM GER3	DOM GER3		
DOM GER2	DOM GER2 (D)		
DOM GER1	DOM GER1		
DOM FUN6	DOM FUN6		
DOM FUN5	DOM FUN5	DOM FUN5	DOM FUN5
DOM FUN4	DOM FUN4		
DOM FUN3	DOM FUN3		
DOM FUN2	DOM FUN2		
DOM FUN1	DOM FUN1		
DOM TEC8			
DOM TEC7		DOM TEC7 (D)	
DOM TEC6			
DOM TEC5	DOM TEC5	DOM TEC5	DOM TEC5
DOM TEC4	DOM TEC4 (D)	DOM TEC4	DOM TEC4 (D)
DOM TEC3	DOM TEC3 (D)	DOM TEC3	DOM TEC3 (D)
DOM TEC2	DOM TEC2 (D)	DOM TEC2	DOM TEC2 (D)
DOM TEC1	DOM TEC1	DOM TEC1	DOM TEC1
DOM ADM9	DOM ADM9		
DOM ADM8	DOM ADM8		
DOM ADM7	DOM ADM7 (D)		
DOM ADM6	DOM ADM6 (D)		
DOM ADM5	DOM ADM5 (D)		
DOM ADM4	DOM ADM4 (D)		
DOM ADM3	DOM ADM3 (D)		
DOM ADM2	DOM ADM2 (D)		
DOM ADM1	DOM ADM1 (D)	DOM ADM1 (D)	DOM ADM1 (D)
DOM OPE8	DOM OPE8 (D)	DOM OPE8	
DOM OPE7	DOM OPE7 (D)	DOM OPE7	
DOM OPE6	DOM OPE6 (D)	DOM OPE6	
DOM OPE5	DOM OPE5 (D)	DOM OPE5	
DOM OPE4	DOM OPE4 (D)	DOM OPE4	
DOM OPE3	DOM OPE3	DOM OPE3	DOM OPE3
DOM OPE2	DOM OPE2 (D)	DOM OPE2	
DOM OPE1	DOM OPE1	DOM OPE1	DOM OPE1
DOM IMP7	DOM IMP7 (D)	DOM IMP7	DOM IMP7
DOM IMP6	DOM IMP6 (D)	DOM IMP6	
DOM IMP5	DOM IMP5 (D)	DOM IMP5	
DOM IMP4	DOM IMP4 (D)	DOM IMP4	
DOM IMP3	DOM IMP3 (D)	DOM IMP3	
DOM IMP2	DOM IMP2 (D)	DOM IMP2	
DOM IMP1	DOM IMP1 (D)	DOM IMP1	
DOM PED6	DOM PED6		
DOM PED5	DOM PED5		
DOM PED4	DOM PED4		
DOM PED3	DOM PED3		
DOM PED2	DOM PED2		
DOM PED1 (D)	DOM PED1 (D)		

Competências de **Domínio**

	GRUPO	DISCIPLINA	CÓD
<p>DOM Competência de DOMÍNIO Específico</p>	<p>GERENCIAL</p>  <p>Habilidades para tomada de decisão que direcionem à seleção e adoção de estratégias e iniciativas de longo termo. Competências Gerenciais incluem Liderança, Planejamento Estratégico e Gerenciamento Organizacional.</p>	Objetivos Gerenciais BIM	DOM GER6
		Liderança Implementação BIM	DOM GER5
		Objetivos Estratégicos BIM	DOM GER4
		Agregação de Valor p/ Empresa	DOM GER3
		Parcerias e Alianças	DOM GER2
		Mudanças Organizacionais	DOM GER1

Fonte: Succar, 2014

Competências de **Domínio**

	GRUPO	DISCIPLINA	CÓD
DOM Competência de DOMÍNIO Específico	FUNCIONAL  Conjunto de habilidades necessárias para iniciar, gerenciar e entregar projetos. Competências Funcionais incluem, Colaboração, Facilitação e Gerenciamento de Projeto.	Colaboração	DOM FUN6
		Interoperabilidade	DOM FUN5
		Facilitação	DOM FUN4
		Gerenciamento dados e informações	DOM FUN3
		Gerenciamento de Projetos	DOM FUN2
		Gerenciamento de Equipes	DOM FUN1

Fonte: Succar, 2014

Competências de **Domínio**

	GRUPO	DISCIPLINA	CÓD
<p>DOM Competência de DOMÍNIO Específico</p>	<p>TÉCNICA</p>  <p>São as habilidades necessárias para o desenvolvimento dos entregáveis de projetos, considerando suas múltiplas disciplinas e especialidades. Competências Técnicas incluem a Modelagem e o Gerenciamento de Modelos.</p>	Especificação, cotação HW	DOM TEC8
		Gerenciamento e manutenção SW	DOM TEC7
		Cotação / Escolha de softwares	DOM TEC6
		Gerenciamento do Modelo	DOM TEC5
		Apresentação e Animação	DOM TEC4
		Documentação	DOM TEC3
		Modelagem Avançada	DOM TEC2
		Modelagem Básica	DOM TEC1

Fonte: Succar, 2014

Competências de **Domínio**

	GRUPO	DISCIPLINA	CÓD
<p>DOM Competência de DOMÍNIO Específico</p>	<p>ADMINISTRATIVA</p>  <p>São as habilidades necessárias para a realização das atividades do dia a dia necessárias para o alcance dos objetivos estratégicos. Competências Administrativas incluem a realização de processos para cotação e contratação, gerenciamento de contratos e gerenciamento de recursos humanos.</p>	Gerenciamento de Custos associados ao BIM	DOM ADM9
		Promoção Capacitação BIM	DOM ADM8
		Especificações BIM	DOM ADM7
		Gerenciamento de Riscos associados ao BIM	DOM ADM6
		Políticas e Procedimentos BIM	DOM ADM5
		Prontidão BIM	DOM ADM4
		Integração equipes internas e terceiros	DOM ADM3
		Administração de contratos	DOM ADM2
		Qualidade de Modelos BIM	DOM ADM1

Fonte: Succar, 2014

Competências de **Domínio**

	GRUPO	DISCIPLINA	CÓD
DOM Competência de DOMÍNIO Específico	OPERACIONAL  Os esforços individuais e diários necessários para a entrega de um projeto ou de parte dele. Competências Operacionais incluem o desenvolvimento de projetos, a realização de simulações e a quantificação de um projeto ou empreendimento	Integrações BIM	DOM OPE8
		Desempenho de Construções	DOM OPE7
		Manutenção e Operação de Ativos	DOM OPE6
		Fabricação Digital	DOM OPE5
		Simulações e Quantificações	DOM OPE4
		Coordenação Geométrica	DOM OPE3
		Captura da Realidade	DOM OPE2
		Entregáveis BIM	DOM OPE1

Fonte: Succar, 2014

Competências de **Domínio**

	GRUPO	DISCIPLINA	CÓD
<p>DOM Competência de DOMÍNIO Específico</p>	<p>IMPLEMENTACIONAL</p>  <p>Competências Implementacionais Incluem o desenvolvimento de componentes, padronizações e treinamentos técnicos.</p>	Configuração de Softwares	DOM IMP7
		Componentes de Modelos	DOM IMP6
		Desenvolvimento de Templates	DOM IMP5
		Treinamento e Capacitação	DOM IMP4
		Sistemas e Procedimentos	DOM IMP3
		Gerenciamento BIM	DOM IMP2
		Objetos e Bibliotecas	DOM IMP1

Fonte: Succar, 2014

Competências de **Domínio**

	GRUPO	DISCIPLINA	CÓD
<p>DOM Competência de DOMÍNIO Específico</p>	<p>PESQUISA E DESENVOLVIMENTO</p>  <p>As habilidades necessárias para analisar processos existentes, investigar e buscar novas soluções e viabilizar a sua adoção dentro de uma organização ou mais amplamente no âmbito da indústria. Competências de Pesquisa e Desenvolvimento incluem Gestão de Mudanças, Gestão do Conhecimento, etc.</p>	Compartilhamento Informações	DOM PED6
		Estratégia de Capacitação	DOM PED5
		Estratégia Pesquisa e Desenvolvimento	DOM PED4
		Estratégia de Gestão do Conhecimento	DOM PED3
		Estratégia de Gestão de Mudanças	DOM PED2
		Publicação de Artigos e White Papers	DOM PED1

Arquétipos de **Profissionais BIM**

Gerente BIM



O **Gerente BIM** possui as habilidades necessárias para o gerenciamento e implementação de processos BIM em amplos usos e diversas fases do ciclo de vida, incluindo conhecimentos de TI, desenvolvimento de bibliotecas, etc.

Líder BIM



Os **Líderes BIM** são capazes de colaborar efetivamente com a implantação BIM, detalhando e ajustando políticas, procedimentos e entregáveis conforme particularidades das suas áreas de especialização.

Especialistas em Usos BIM



Os **Especialistas em Usos BIM** desenvolvem modelos, realizam cálculos e dimensionamentos e gerenciam um projeto utilizando softwares específicos e gerando entregáveis também específicos.

Modelador BIM



O **Modelador BIM** é capaz de desenvolver modelos básicos seguindo diretrizes pré-definidas e trabalhando colaborativamente



3.6

**Casos de Usos e
Processos BIM**

Casos de Usos BIM

Tomando como referência a criação do **Manual de Entrega de Informação**:

Caso de uso

Visão Geral:

O termo “**Caso de uso**” é utilizado pela **buildingSMART** mas não pela **ISO-19650**... Essas diferenças de **vocabulário** podem ser confusas a princípio, mas é importante que um especialista BIM os conheça...

O **caso de uso** descreve um **cenário de negócio** (comercial) de **troca de informações**.

A descrição deve ser feita utilizando **linguagem coloquial** e **cotidiana**, mas acrescentando **detalhes técnicos**.

Condições:

Deve-se identificar uma **condição de negócio** na qual **a troca de informações** vá acontecer.

Participantes / envolvidos / atores:

O **caso de uso** é iniciado por um **participante** que é **beneficiado** pela **troca de informações**, em geral é uma **entidade demandante**, ou seja, aquela que é a organização **receptora**.

O **caso de uso** é feito pelos próprios **colaboradores da empresa** ou por um **consultor / especialista externo, contratado**.

Passo a passo:

Baseado nas necessidades do negócio, as seguintes questões deverão ser respondidas:

1. **Quais** são as **metas** e os **objetivos** das **trocas de informações**?
2. **Por que** elas são **importantes**?
3. **O quê** está **incluído** nas **trocas de informações**?
4. **Quem** quer a **troca de informações** e vai se **beneficiar** dela?
5. **Quem envia** e quem **recebe**?
6. **Quando**, em que **momento**, e em **qual ponto** do desenvolvimento do projeto?
7. Quais são os **critérios** de **sucesso**?

Lista de Verificação:

- O **caso de uso** descreve como as **necessidades do negócio** podem ser **atendidas**?
- As **trocas de informações** foram **descritas** de modo geral?
- Todos os **envolvidos** foram **listados** e seus **papeis** foram **descritos**?
- Os **critérios de sucesso** são **mensuráveis**?

Resultados:

Um **caso de uso** que responde às **questões listadas** anteriormente, e é **compreensível** mesmo por **leitores sem conhecimento especializado**.

Casos de Usos BIM

Tomando como referência a criação do **Manual de Entrega de Informação**:

Envolvidos e papéis

Os **envolvidos** identificados no **caso de uso**, deverão ser **engajados** e **influenciados** para **participar** no desenvolvimento do **Manual de Entrega de Informações**, para que também se sintam **proprietários** do **IDM**.

Os **destinatários** das **trocas de informações** são de particular importância.

Considere que os **destinatários** de uma **mesma organização** podem ter **necessidades diferentes**.

Outros **envolvidos** também são importantes porque podem fornecer uma **visão geral** das **necessidades** e **potencialidades** das **trocas de informações**.

Condições

Deve-se definir um **caso de uso**.

Envolvidos

Os **envolvidos** definidos no **caso de uso**. Deve-se definir e designar um **Gerente de Projeto**.

Passo a passo:

1. Convocar **uma ou mais reuniões** em que o **caso de uso** deverá ser **revisado** com a presença de todos os **envolvidos**
2. Definir, por consenso, todos os **papéis dos envolvidos** e os **entregáveis** que deverão atender ao **caso de uso**
3. Definir **quem** irá **enviar o que** (quais informações)
4. Definir **quem** irá **receber o que** (quais informações)
5. Definir **quem** será **responsável** pelos **controles**

Lista de Verificação:

- Os **envolvidos concordam** com o **cenário** do **caso de uso**?
- Os **envolvidos aceitam** os seus **papéis**?

Resultados:

Uma **visão geral** dos **atores** (envolvidos) e seus **papéis**

Por exemplo: No desenvolvimento de um determinado projeto deverá ser realizada um análise de sustentabilidade.

- Quem serão os envolvidos?
- Quem iniciará esse trabalho? Ex. O Arquiteto
- Quais informações ele terá que gerar?
- Para quem ele vai enviar essas informações?
Ex. Para o Especialista em Sustentabilidade – quem será ele?
- Quais os requisitos mínimos dessas informações, para de fato viabilizar a realização da análise de sustentabilidade?
- Qual o nível de detalhamento da geometria, qual é o conjunto de dados?
- Quem vai verificar e fazer o controle da qualidade?
- Quem vai verificar se as informações foram fornecidas como foram planejadas / especificadas?

Os **25 casos de usos BIM** mapeados pela Penn State Univ.



Os **casos de usos BIM** mais comuns no Brasil

OPERAÇÃO	CONSTRUÇÃO	PROJETO	PLANEJAMENTO
Planejamento de manutenção			
Análise do sistema construção			
Gestão de ativos			
Ger. espaços / rastreamento			
Planejamento contra desastres			
Modelagem de registros;			
	Planejamento de utilização		
	Projeto do sistema de construção		
	Fabricação digital		
	Planejamento e Controle 3D		
	COORDENAÇÃO ESPACIAL 3D		
		PROJETOS AUTORAIS	
		Análise Energética	
		Análise Estrutura	
		Análise Luminotécnica	
		Análise Mecânica	
		Análise de outras engenharias	
		Avaliação LEED sustentabilidade	
		Validação de códigos	
		REVISÃO DE PROJETOS	
			Programação
			Análises locais
			PLANEJAMENTO 4D
			ESTIMATIVAS DE CUSTOS
			Modelagem das condições existentes

Os **128 casos de usos BIM** mapeados por Bilal Succar

CASOS DE USOS BIM GENÉRICOS	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1010	Modelagem Arquitetônica
1020	Modelagem de Sistemas Audiovisuais
1030	Modelagem de Barreiras
1040	Modelagem de Alvenarias
1050	Modelagem de Estruturas de Concreto
1060	Modelagem de Conservação Histórica
1070	Modelagem de Decoração (esculturas, aço, gesso, fontes, etc.)
1080	Modelagem de Sistemas de Exibição
1090	Modelagem de Sistemas de Drenagem
1100	Modelagem de Sistemas de Dutos
1110	Modelagem de Estruturas Extra-terrestres
1120	Modelagem de Sistemas de Fachadas
1130	Modelagem de Sistemas de Combate e Prevenção de Incêndios
1140	Modelagem de Interiores (mobiliário, decoração, equipamentos, etc.)
1150	Modelagem de Sistemas de Fluxo (chaminés, exaustões, etc.)
1160	Modelagens Judiciais e Forenses (investigações criminais, cenas de crimes, etc.)
1170	Modelagem de Fundações
1180	Modelagem de Sistemas de Combustíveis
1190	Modelagem de Sistemas AVAC
1200	Modelagem de Sistemas Hidráulicos
1210	Modelagem de Sistemas de Comunicação e Informação
1220	Modelagem de Sistemas de Infraestrutura (sist. subterrâneos, sist. suprimentos, etc.)
1230	Modelagem de Sistemas de Irrigação

23

CASOS DE USOS BIM GENÉRICOS	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1240	Modelagem de Paisagismo
1250	Modelagem de Sistemas de Iluminação
1260	Modelagem de Estruturas Marítimas
1270	Modelagem de Alvenarias Estruturais
1280	Modelagem de Sistemas Medicinais
1290	Modelagem de Unidades Modulares
1300	Modelagem de Sistemas Nucleares
1310	Modelagem de Sistemas Paramétricos (baseados em algoritmos)
1320	Modelagem de Sistemas de Geração de Energia
1330	Modelagem de Sistemas de Refrigeração
1340	Modelagem de Renovações
1350	Modelagem de Sistemas Sanitários
1360	Modelagem de Sistemas de Segurança
1370	Modelagem de Sistemas de Sinalização
1380	Modelagem de Sistemas de Alerta
1390	Modelagem de Sistemas de Inspeção Espacial (zonas, alturas, vãos, etc.)
1400	Modelagem de Sistemas Estruturais <i>Steel Framing</i>
1410	Modelagem de Espaços subterrâneos
1420	Modelagem de Estruturas Temporárias (escoramentos, acessos, etc.)
1430	Modelagem de Estruturas de Tecidos Tensionados
1440	Modelagem Topográfica (geológica, geotécnica, de escavações, etc.)
1450	Modelagem de Estruturas de Madeira
1460	Modelagem de Tráfego
1470	Modelagem de Sistemas de Transporte

24

Os **128 casos de usos BIM** mapeados por Bilal Succar

CASOS DE USOS BIM GENÉRICOS	
CÓDIGO	DESCRIÇÃO
1480	Modelagem de Sistemas Subaquáticos
1490	Modelagem Urbana
1500	Modelagem de Sistemas de Circulação Vertical (elevadores, escadas, etc.)
1510	Modelagem de Sistemas de Disposição de Lixo e Resíduos
1500	Modelagem de Sistemas Estruturais <i>Wood Framing</i>

5

Fonte: Bilal Succar

Os **128 casos de usos BIM** mapeados por Bilal Succar

CASOS DE USOS BIM ESPECÍFICOS		
CÓDIGO	FASE	USO DO MODELO BIM
2010	CAPTURA e REPRESENTAÇÃO da REALIDADE	Documentação 2D
2020		Detalhamento 3D
2030		Representação 'as-built'
2040		<i>Generative Design</i>
2050		Scaneamento a laser
2060		Fotogrametria
2070		Documentação de Registros
2080		Registros de Inspeções
2090		Comunicação Visual
3010		PLANEJAMENTO e PROJETO
3020	Planejamento da Construção	
3030	Planejamento de Demolições	
3040	Desenvolvimento de Projeto Autoral	
3050	Planejamento contra Desastres	
3060	Análise de Processo Enxuto de Construção (<i>Lean</i>)	
3070	Planejamento de Içamentos	
3080	Planejamento da Operação	
3090	Especificações e Suprimentos	
3100	Programação de Espaços	
3110	Planejamento Urbano	
3120	Análises de Valor	

21

CASOS DE USOS BIM ESPECÍFICOS		
CÓDIGO	FASE	USO DO MODELO BIM
4010	QUANTIFICAÇÃO e SIMULAÇÕES	Análise de Acessibilidade
4020		Análise Acústica
4030		Simulações e Realidade Aumentada
4040		Deteção de Interferências
4050		Verificação de Normas Técnicas e Validações
4060		Análise de Construtibilidade
4065		Análise da Operação da Construção
4070		Estimativa de Custos
4080		Ingresso e Saída
4090		Utilização de Energia (reuso de energia)
4100		Análise de Elementos Finitos
4110		Simulação de Fogo e Fumaça
4120		Análise de Iluminação
4130		Extração de Quantidades
4140		Análise de Refletividade
4150		Avaliação de Perigos e Riscos
4160		Análise de Segurança do Trabalho
4170		Análise de Segurança Patrimonial
4180		Análise do Local da Construção
4190		Análise Solar
4200		Análise Espacial
4210		Análise Estrutural
4220		Análise de Sustentabilidade
4230		Análise Térmica
4240		Simulação de Realidade Virtual
4250		Avaliação do Ciclo de Vida
4260		Estudos de Esforços causados pelo Vento

27

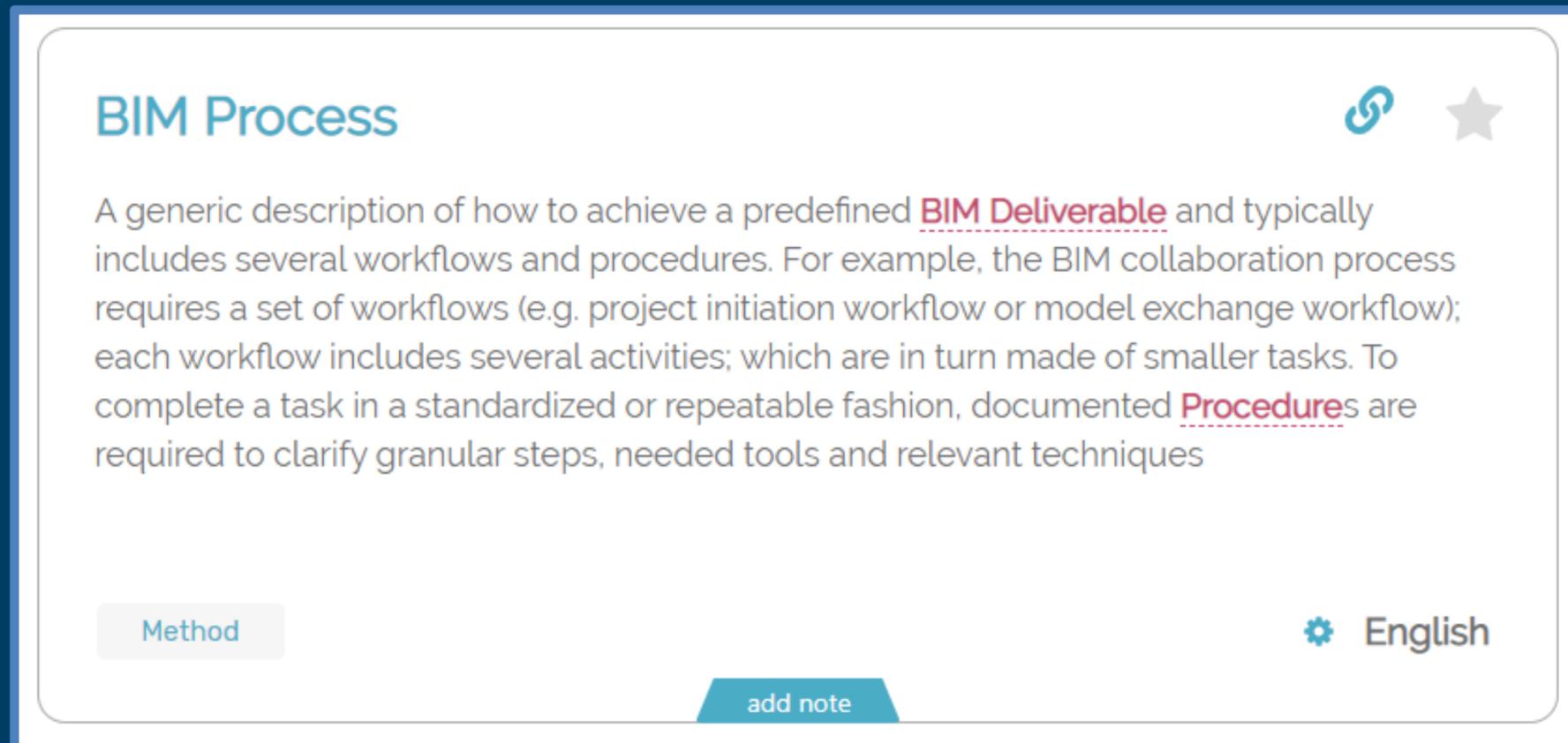
Os **128 casos de usos BIM** mapeados por Bilal Succar

CASOS DE USOS BIM ESPECÍFICOS		
CÓDIGO	FASE	USO DO MODELO BIM
5010	CONSTRUÇÃO e FABRICAÇÃO	Impressão 3D
5020		Pré-fabricação de Módulos Arquitetônicos
5030		Pré-fabricação de Formas
5040		Pré-moldados de Concreto
5050		Logística da Construção
5055		Gerenciamento da Resíduos da Construção
5060		Pré-fabricação de Montagens Mecânicas
5070		Conformação de Placas Metálicas
5080		Configurações do Canteiro
6010	OPERAÇÃO e MANUTENÇÃO	Manutenção de Ativos
6020		Aquisição de Ativos
6030		Rastreamento de Ativos
6040		Inspeção da Construção
6050		Comissionamento
6060		Gerenciamento de Relocações
6070		Gerenciamento de Espaços
7010	MONITORAMENTO e CONTROLE	Automação de Edificação e Instalações
7020		BIM no Campo
7030		Monitoramento de Desempenho
7040		Monitoramento de Uso em Tempo Real
7050		Monitoramento de Desempenho Estrutural

CASOS DE USOS BIM ESPECÍFICOS		
CÓDIGO	FASE	USO DO MODELO BIM
8010	INTEGRAÇÕES e EXTENSÕES	Integração BIM com Sistemas de Especificações
8020		Integração BIM com ERPs
8030		Integração BIM c/ Sistemas de Gestão de Manutenção
8040		Integração BIM com Sistemas GIS
8050		Integração BIM com Internet das Coisas (IoT)
8060		Integração BIM c/ Sist. de Gerenciamento Industrial
8070		Integração BIM com Serviços Baseados na Internet

Processos BIM

Processo BIM é uma **definição genérica** que descreve **como** se obtém um **entregável BIM**, predefinido e geralmente inclui **fluxos de trabalho** e **procedimentos**.



The screenshot shows a digital card for 'BIM Process'. At the top left is the title 'BIM Process' in a blue font. To its right are two icons: a blue link icon and a grey star icon. Below the title is a paragraph of text: 'A generic description of how to achieve a predefined BIM Deliverable and typically includes several workflows and procedures. For example, the BIM collaboration process requires a set of workflows (e.g. project initiation workflow or model exchange workflow); each workflow includes several activities; which are in turn made of smaller tasks. To complete a task in a standardized or repeatable fashion, documented Procedures are required to clarify granular steps, needed tools and relevant techniques'. At the bottom left of the card is a grey button labeled 'Method'. At the bottom right is a gear icon followed by the text 'English'. At the very bottom center of the card is a blue button labeled 'add note'.

<https://bimdictionary.com/en/bim-process/1>

Processos BIM

Por quê os **Processos BIM** são importantes:

Os **Processos BIM** são importante porque definem diversos **passos** e **etapas** a serem seguidos para alcançar uma **meta**.

Definem também as **partes envolvidas** que são necessárias para o desenvolvimento de **entregáveis BIM**.

Processos BIM

Quem deve criar os Processos BIM:

Ambos, tanto as **entidades demandantes** quanto os **contratados** podem criar **Processos BIM**.

Processos BIM

Inicia-se com a definição dos **Requisitos**:

- **OIR** (*Organization Information Requirements*) – Requisitos de Informações da **Organização**
- **AIR** (*Asset Information Requirements*) – Requisitos de Informações do **Ativo**
- **PIR** (*Project Information Requirements*) – Requisitos de Informações do **Projeto**
- **EIR** (*Exchange Information Requirements*) – Requisitos de **Troca de Informações**

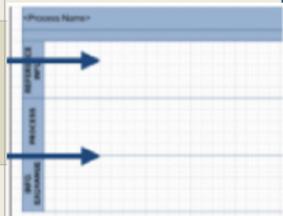
Em seguida se define quais são as **metas** e **objetivos** a serem alcançados,

E também se define os **passos** a serem seguidos para alcançar os **objetivos**

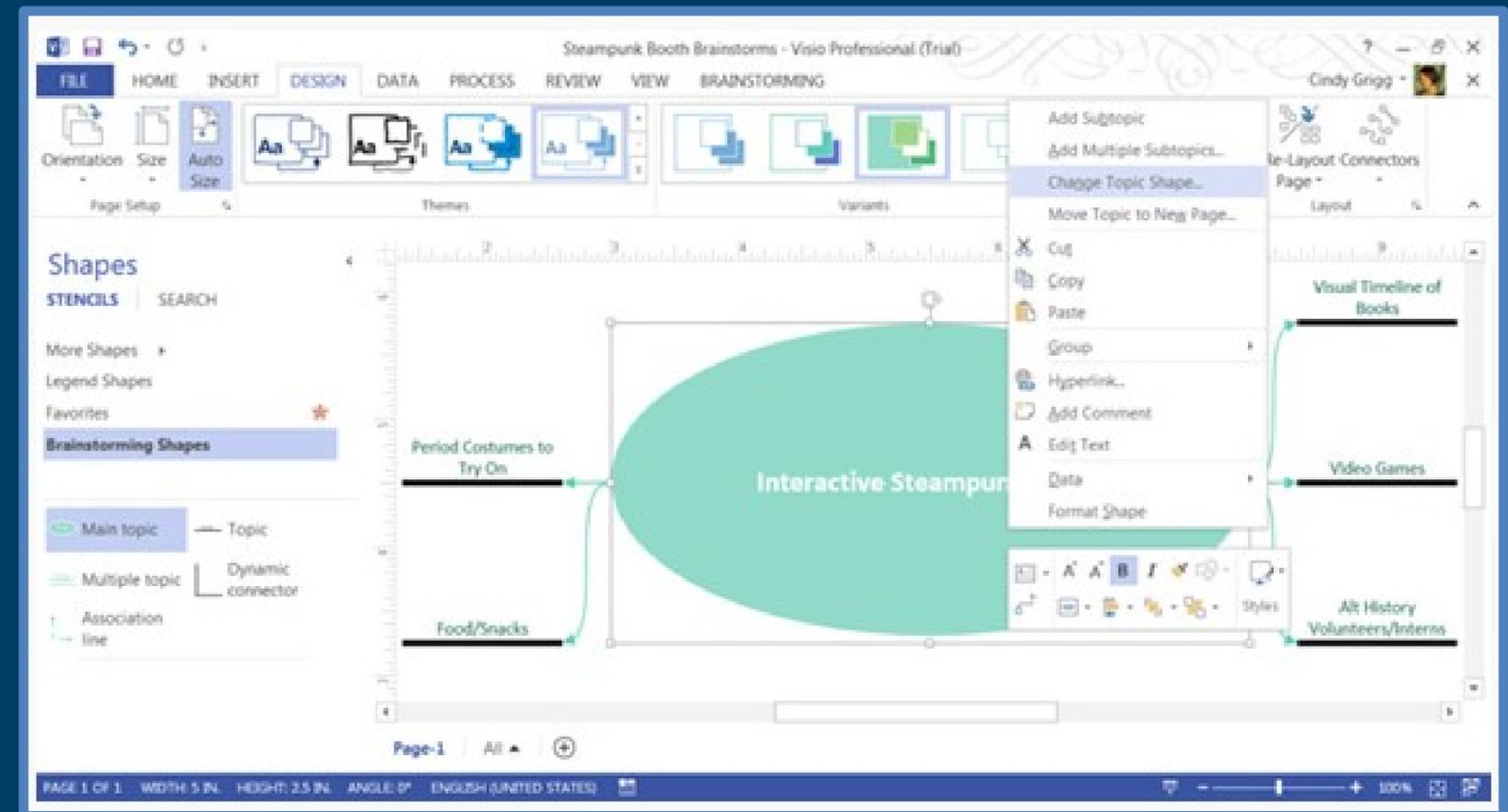
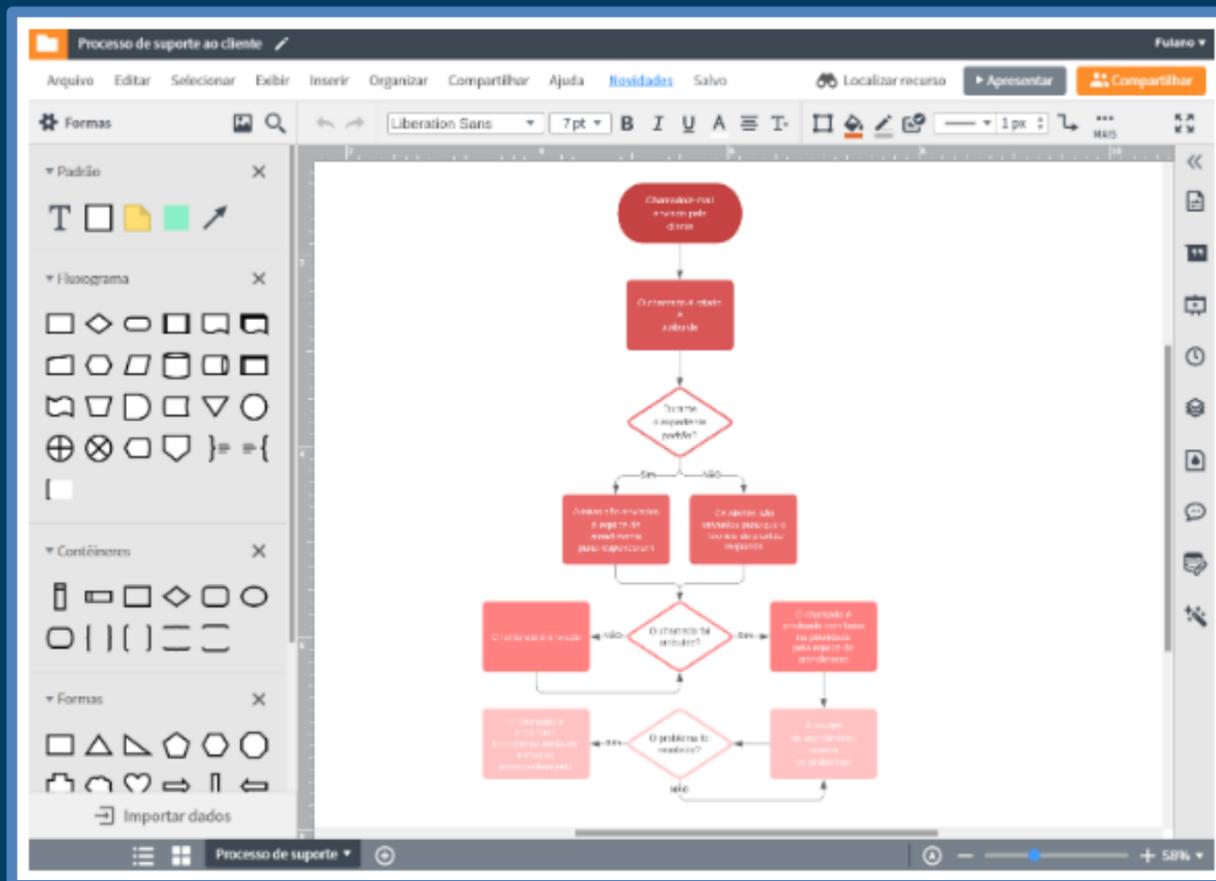
...por exemplo, se você desejar realizar a **análise energética** de um projeto usando o BIM, por **onde** você vai **começar** a realizar esse trabalho, quais **entregáveis** deverão ser gerados? Deverá ser criado um **Modelo de Informações** específico? **Quem** será envolvido? Quais **passos** deverão ser executados?

Como são criados os Processos BIM

Exemplo de notações (símbolos) para mapeamento de processos BIM (Penn State University) →

ELEMENTO	DESCRIÇÃO	NOTAÇÃO
EVENTO	Um evento é uma ocorrência no decorrer da realização de um processo de negócios. Existem 3 tipos de eventos, considerando o momento nos quais eles afetam o fluxo de trabalho: Início, Intermediário e Final.	
PROCESSO	Um processo é representado por um retângulo e é um termo genérico que representa a realização de um trabalho ou atividade realizada por um envolvido no fluxo, que a executa.	
PORTA DE ENTRADA ou PONTO DE CONTROLE	Um portão de entrada ou ponto de controle é usado para controlar a divergência e a convergência num fluxo de trabalho. Também pode ser visto como equivalente a ponto de decisão num fluxograma convencional.	
FLUXO DE SEQUÊNCIA	Um fluxo de sequência é utilizado para representar uma ordem na qual as atividades deverão ser executadas para a realização de um processo de trabalho (identificando predecessores e sucessores).	
ASSOCIAÇÃO	Uma associação é utilizada para vincular informações e processos com objetos e dados. As notações definem e diferenciam linhas pontilhadas e setas pontilhadas. As setas indicam uma direção do fluxo conforme cada processo.	
CONJUNTO	Um conjunto funciona como um contêiner gráfico para particionar / dividir um conjunto de atividades de outro agrupamento.	
FAIXA	Uma faixa é uma subdivisão dentro de um agrupamento, que se estende por toda a extensão vertical ou horizontalmente. As faixas são utilizadas para organizar e categorizar atividades.	
ENTIDADE OU OBJETO DE DADOS	Uma entidade ou objeto de dados é uma notação que define como os dados deverão ser entregues e gerados pelas atividades . São conectados às atividades através de associações .	Nome
AGRUPAMENTO	Um agrupamento representa uma categoria de informação . Esse tipo de notação não afeta o fluxo da sequência dentro do grupo. Esse nome da categoria aparece no diagrama como rótulo do grupo. Grupos podem ser usados para fins da documentação ou análise.	

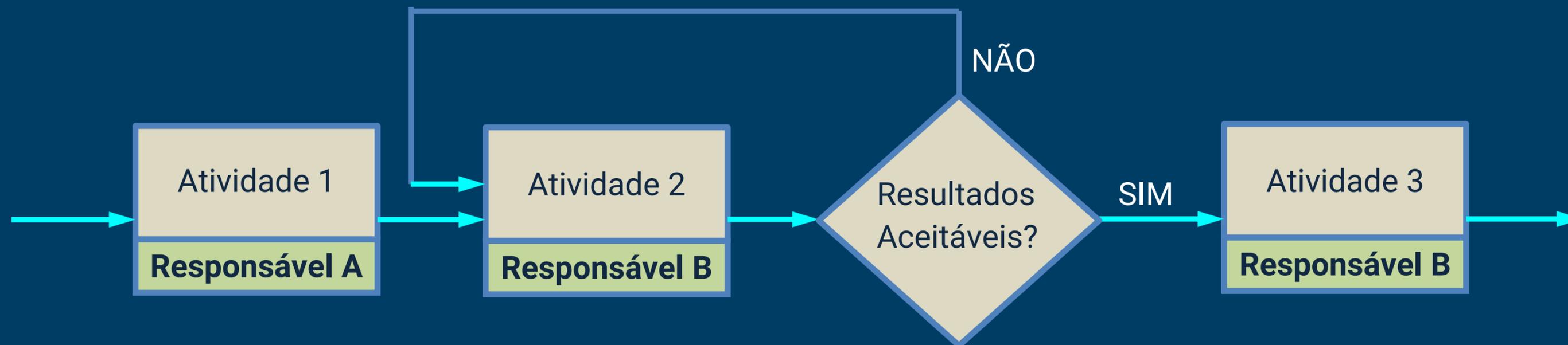
Como são criados os **Processos BIM**?



<https://www.lucidchart.com/pages/pt/exemplos/fluxograma-online>

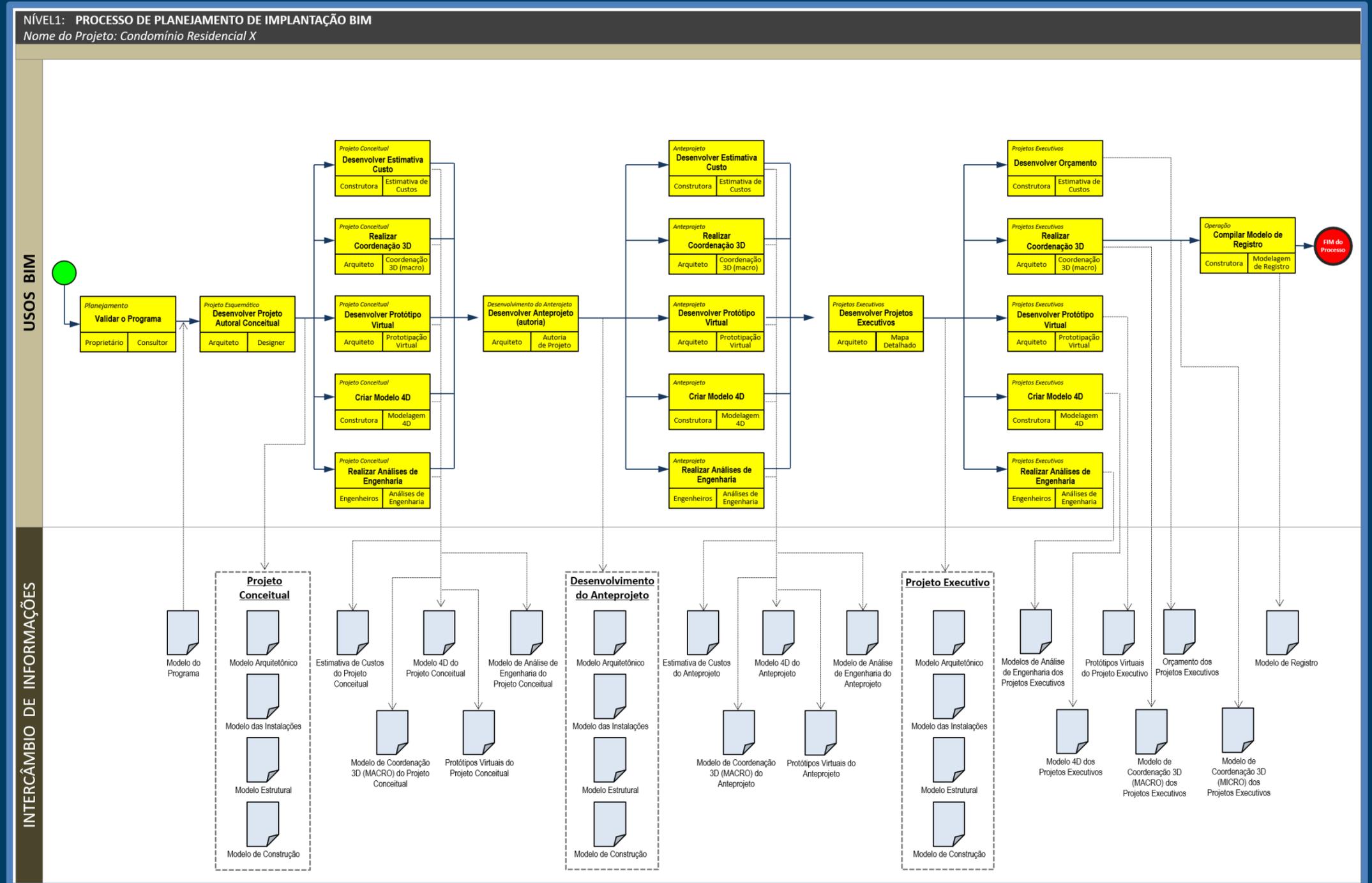
<https://products.office.com/pt-br/visio/flowchart-software>

Como são criados os **Processos BIM**?



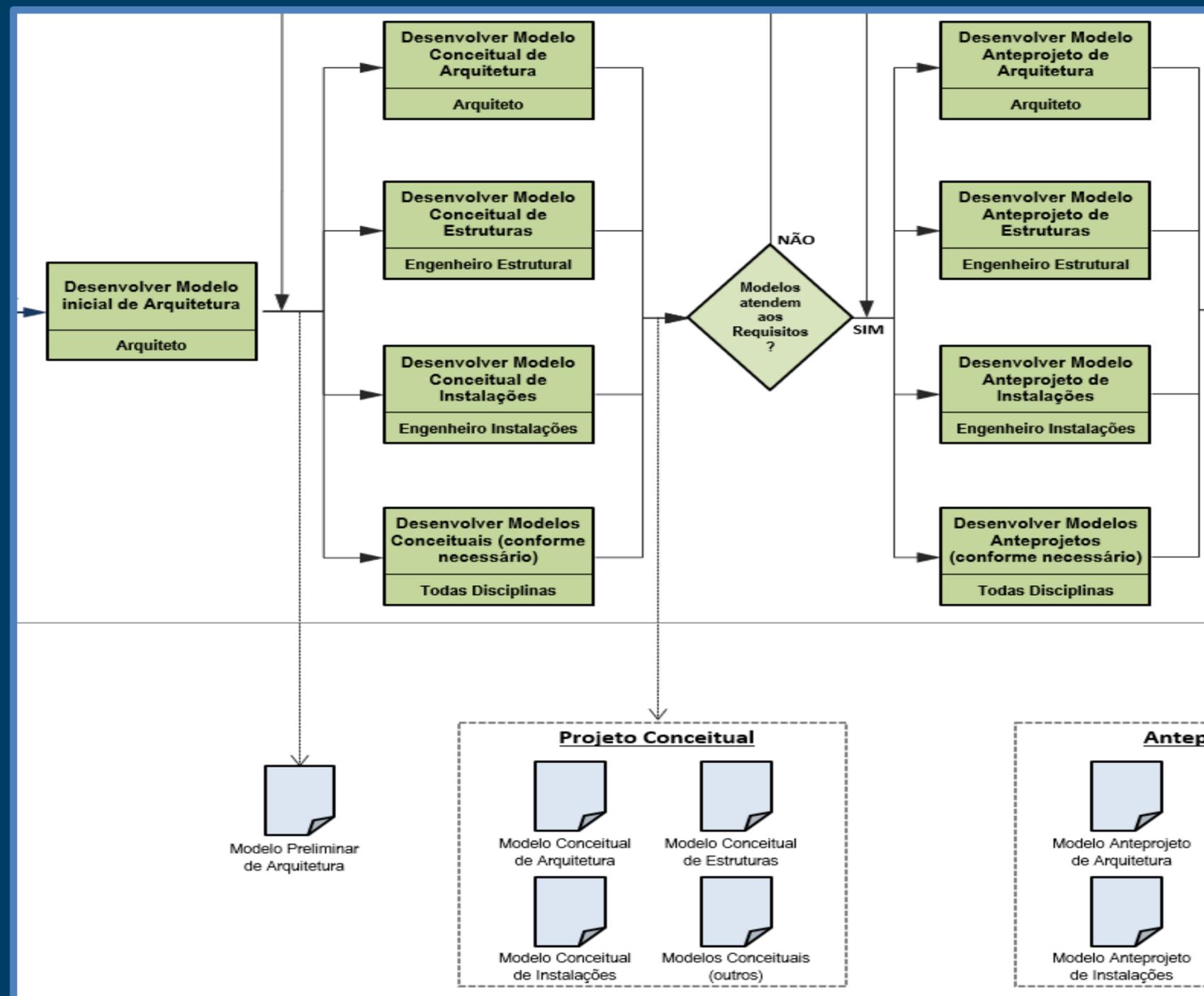
Pessoas, casos de usos e projetos pilotos | **Casos de Usos e Processos BIM**

Como são criados os Processos BIM

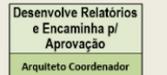
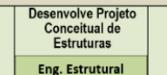
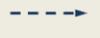
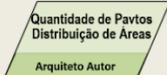


Fonte: Adaptado de Penn State BEP

Como são criados os Processos BIM

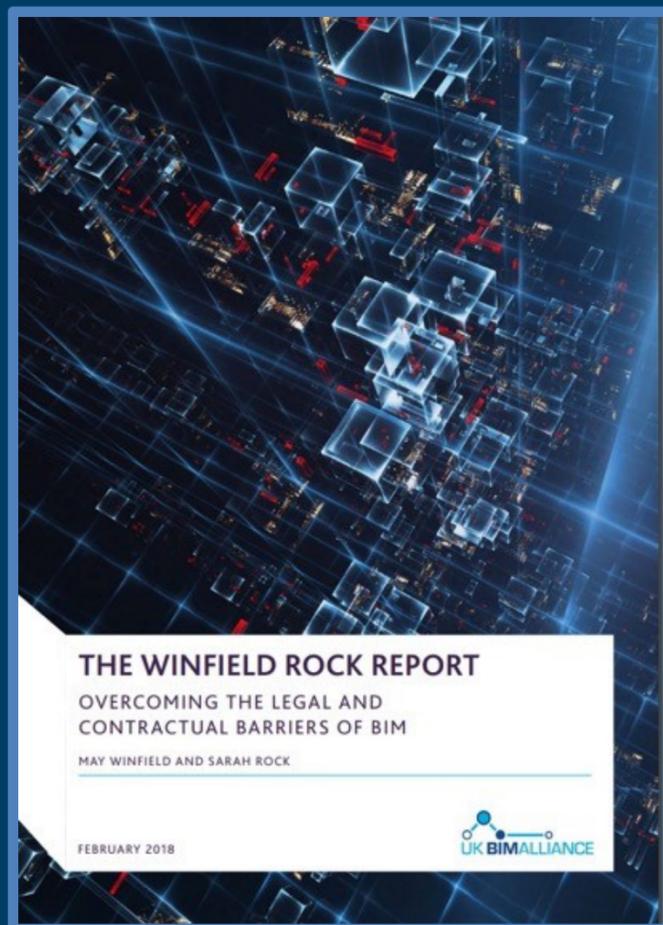


Como são criados os Processos BIM

Legenda Mapa Processos			
	Processo		Fluxo / Sequência
	Subprocesso		Outras informações entregáveis
	Ponto de decisão		Múltiplas interações / Loop de feedback
	Início / Final de processo		Entrada e Saída de informações / Fluxo de mão-dupla
	Informação entregável		Entregáveis aceitos
	Banco de dados de informações		Entregáveis rejeitados
	Informação externa		Compartilhamento precoce e bidirecional de informações
	Demora / Tempo de espera		Central BIM para Geração e compartilhamento de informações
	Início de Processo ou de Subprocesso		Fim de processo ou subprocesso

No esforço da definição dos **Protocolos de BIM**, recomenda-se que se trate particularmente dos **Processos BIM** que se pretende realizar

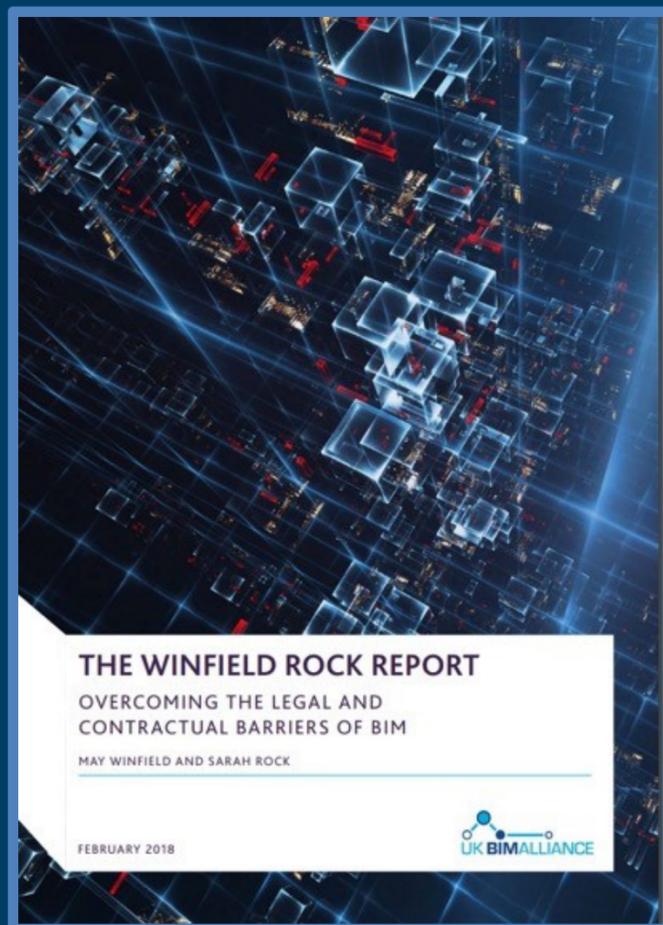
A referência do estudo britânico **The Winfield Rock Report**:



- Verificar e confirmar se o seu **contratante/ cliente** possui **padrões de BIM** que precisarão se implementados pela cadeia de fornecimento;
- Identificar quais são as **organizações / empresas / envolvidos** que serão os **responsáveis** pelo **gerenciamento** e pela **coordenação dos Processos BIM**;
- Identificar quais são os principais **entregáveis e objetivos BIM** exigidos pelo **cliente** ou especificado pelo **investidor** ou **proprietário**;
- Identificar quem vai **hospedar, controlar** e ter **acesso** ao **CDE** – (*Common Data Environment*) Ambiente Comum de Dados ou seja, o sistema de armazenamento, controle e troca eletrônica de dados. Identificar também quais **funções** que esses mesmos envolvidos vão desempenhar durante o desenvolvimento do projeto;
- Identificar quais as condições de **acesso do cliente** ao **CDE**, caso ocorra alguma **ação judicial, disputa contratual** ou **rescisão**;

Nos **Processos BIM** verificar condições específicas do cliente ou do projeto

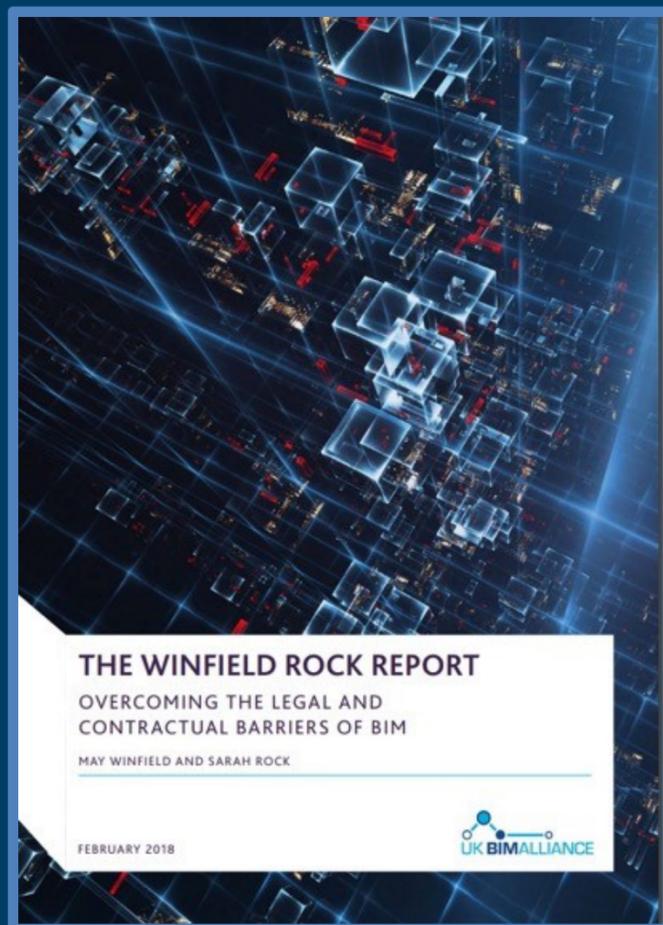
A referência do estudo britânico **The Winfield Rock Report:**



- a. Verificar se existe alguma **particularidade** sobre **segurança de informações** ou **confidencialidade** no projeto (relacionados à **identidade do cliente** ou da **natureza do projeto**) que exige **atenção** ou **cuidados especiais** no **manuseio** e **armazenamento** de modelos e dados BIM?
- b. Verificar se a **equipe técnica** responsável pelo desenvolvimento do projeto foi **alertada** e está **consciente** sobre e eventual existência de **algum risco particular** e específico do projeto que pode acrescentar **complexidade** ou **dificultar** e **atrasar** a realização das atividades planejadas. Verificar os eventuais **riscos adicionais** identificados foram adequadamente **alocados** e **endereçados**;
- c. Verificar se haverá um **Gerente de Informações** definido para a realização do projeto. Caso positivo, verificar qual a especificação das suas funções e quem será a pessoa responsável por desempenhar esse papel;

Nos **Processos BIM** verificar condições específicas do cliente ou do projeto

A referência do estudo britânico **The Winfield Rock Report:**



- d. Verificar se **existem padrões exigidos** que estejam contratualmente **vinculados** à realização do **contrato**;
- e. Verificar se o cliente divulgou algum **papel BIM** (função) **específico** aos seus **corretores de seguros / seguradoras**;
- f. Verificar se o cliente incluiu nas suas apólices de **seguros** a cobertura de riscos relativos ao desenvolvimento de **escopos BIM específicos, perdas de dados e riscos cibernéticos**.



3.7

Projeto-piloto e seus objetivos

net, consectetuer adipiscing elit. Aenean commodo
natoque penatibus et magnis dis part
es nec, pellentesque eu

Em geral as implantações BIM são realizadas em CICLOS:



Em geral as implantações BIM são realizadas em CICLOS:



O diagrama ilustra as etapas que tipicamente caracterizariam cada um desses ciclos

Possíveis premissas:

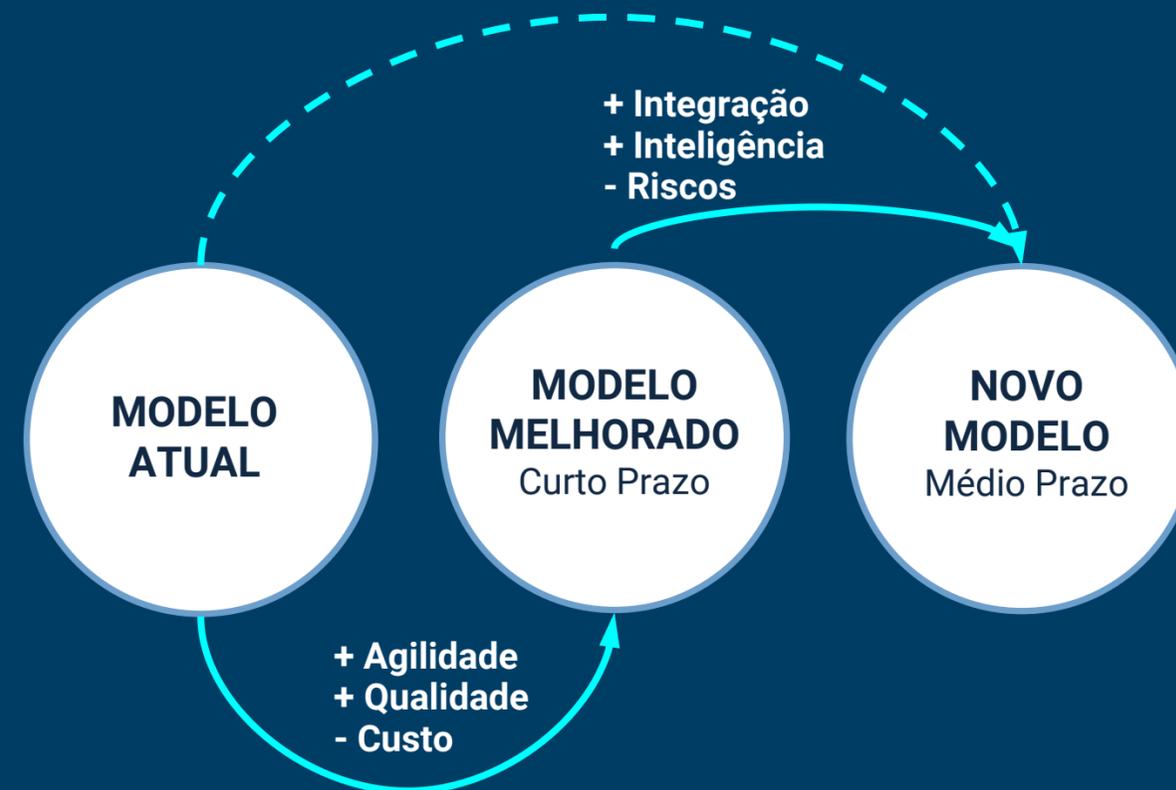
- 1** Numa implantação **BIM**, planejada em CICLOS, define-se a realização de uma **sequência** de projetos-pilotos que possibilitem o aumento gradual:
 - da **quantidade de pessoas** envolvidas,
 - da **compreensão** dos benefícios da mudança,
 - do **convencimento** e
 - do **aprendizado** (capacitação) dos envolvidos; sejam gestores, colaboradores internos ou empresas contratadas (projetistas / terceiros prestadores de serviços).
- 2** As boas práticas recomendam a contratação de um consultor estratégico especializado em BIM, dentre seus principais papéis, deverá auxiliar a **organização** a escolher e definir qual será o **primeiro projeto piloto** para **implantação BIM**.
- 3** O planejamento da implantação BIM em geral inclui **objetivos** mais **ambiciosos** e de **longo prazo**, mas prioriza a realização de ações que possibilitem o alcance das chamadas “**vitórias-rápidas**” (quick-wins), para que os resultados alcançados auxiliem no esforço de comunicação, convencimento e engajamento dos envolvidos.

Possíveis premissas:

4

Em cada CICLO, buscar-se-á alterar os modelos da operação, atualmente baseados apenas em documentos (Desenhos 2D, tabelas e textos), passando a executar processos melhorados, baseados em modelos BIM.

Com a evolução e aprendizado incremental, após a realização de vários projetos pilotos (ou vários ciclos), a médio prazo, espera-se alcançar um novo modelo de operação, com maior inteligência, maior integração e menor risco.



Exemplos de objetivos para **Projetos-Piloto de Implementação BIM**

Objetivos coordenados com objetivos corporativos:



**Exemplo de Objetivos
Corporativos para
Incorporadoras →**

- ✓ Reduzir 10% dos custos totais do lançamento e comercialização do projeto-piloto
- ✓ Reduzir 20% da quantidade de reclamações dos clientes finais compradores das unidades produzidas e comercializadas no projeto-piloto
- ✓ Reduzir 20% da quantidade de conflitos com contratados no projeto-piloto
- ✓ Aumentar a acurácia das estimativas iniciais de custos do projeto-piloto, reduzindo a margem de erro para uma média de 15%
- ✓ Aumentar a acurácia dos orçamentos executivos do projeto-piloto, reduzindo a margem de erro para uma média de 5%
- ✓ Aumentar a acurácia do planejamento da entrega do projeto-piloto, reduzindo a margem de erro para cerca de 1 mês
- ✓ Contribuir para incrementar a percepção de confiabilidade e qualidade da empresa e dos produtos construídos (pesquisas específicas)

Exemplos de objetivos para Projetos-Piloto de Implementação BIM

Objetivos específicos para o Projeto-Piloto:



Exemplo de Objetivos
específicos para um
projeto-piloto →

- ✓ Definir, ajustar e documentar diretrizes de modelagem para o desenvolvimento de estimativas iniciais de custos, baseadas em modelos Macro BIM, para estudos de custos de alternativas de projeto, de especificações e de soluções construtivas do projeto-piloto
- ✓ Definir, ajustar e documentar diretrizes de modelagem para o desenvolvimento dos modelos BIM autorais para as disciplinas de arquitetura, estruturas (inclusive fundações), instalações hidráulicas e instalações elétricas do projeto-piloto
- ✓ Definir, ajustar e documentar processo para coordenação dos projetos multidisciplinares, eliminando interferências entre sistemas construtivos
- ✓ Definir, ajustar e documentar processo de validação de modelos, análises de conformidade com códigos de construções e obras
- ✓ Definir, ajustar e documentar processo de extração de quantidades dos modelos BIM autorais do projeto-piloto
- ✓ Definir, ajustar e documentar processo de desenvolvimento de estimativas de custos e orçamentos do objeto a ser construído (edificação ou instalação) no projeto-piloto, baseados em quantidades extraídas de modelos autorais BIM
- ✓ Desenvolver competências e capacitar a equipe interna na realização de processos BIM
- ✓ Desenvolver competências e capacitar prestadores de serviços na realização de processos BIM

Exemplos de objetivos para Projetos-Piloto de Implementação BIM



Exemplo de Objetivos
Corporativos para
Construtora →

Objetivos coordenados com objetivos corporativos:

- ✓ Reduzir 10% dos custos totais de construção do projeto-piloto
- ✓ Reduzir 20% da geração total de resíduos sólidos do projeto piloto
- ✓ Reduzir 20% da quantidade de conflitos com o contratante/ investidor/ proprietário/ incorporador no projeto piloto
- ✓ Reduzir 15% dos gastos com serviços e consertos realizados no pós-obra do projeto-piloto (período de garantia da construção)
- ✓ Reduzir 20% da quantidade de conflitos com subcontratados no projeto piloto
- ✓ Aumentar a acurácia das estimativas iniciais de custo do projeto piloto, reduzindo a margem de erro para média de 15%
- ✓ Aumentar a acurácia dos orçamentos executivos do projeto piloto, reduzindo a margem de erro para cerca de 1 mês
- ✓ Reduzir os períodos de paralisação das obras do projeto piloto, definindo como período máximo admissível 5% (acumulado) do prazo total contratado
- ✓ Contribuir para incrementar a percepção de confiabilidade e da qualidade da empresa e dos produtos construídos (pesquisas específicas).

Exemplos de objetivos para Projetos-Piloto de Implementação BIM

Objetivos específicos para o Projeto-Piloto:



Exemplo de Objetivos
específicos para um
projeto-piloto →

- ✓ Definir, ajustar e documentar diretrizes de modelagem para as disciplinas de arquitetura, estruturas (inclusive fundações), instalações hidráulicas e instalações elétricas – para o desenvolvimento de modelos BIM específicos para construção, canteiro de obras, fabricação montagem e controles.
- ✓ Definir, ajustar e documentar processo de extração de quantidades dos modelos BIM desenvolvidos especificamente para construção, para que reflitam as soluções, fases e métodos construtivos utilizados (incluindo o ajuste dos critérios de extração dos softwares utilizados).
- ✓ Definir, ajustar e documentar o processo de desenvolvimento de estimativas de custos e orçamentos específicos da construção, baseados em quantidade extraídas de modelos BIM
- ✓ Definir, ajustar e documentar processo de planejamento 4D, baseado em modelo BIM específico de construção, incluindo estudo das fases do canteiro de obras, uso de equipamentos (gruas, bandejas de proteção, etc.)
- ✓ Definir, ajustar e documentar processo de controle 3D da construção, baseado em modelos BIM específicos (controle da progressão da construção, de serviços subcontratados, da qualidade dos serviços executados, dentre outros)
- ✓ Desenvolver competências e capacitar a equipe interna na realização de processos BIM
- ✓ Desenvolver competências e capacitar prestadores de serviços na realização de processos BIM

ISO 19650-1

Organization of information about
construction – Information management
using building information modelling –

Part 1: Concepts and principles



© ISO 2018 – All rights reserved

O Nível **Necessário** de Informação está definido na norma ISO 19650-1

- Tanto **Geometria** quanto **Propriedades** são **Informações**
- Somente as informações **realmente Necessárias** deverão ser **requeridas** e fornecidas para **evitar desperdício de esforços**



International
Organization for
Standardization

ISO 19650-1

Nível Necessário de Informação:

“O **nível necessário de informação** para cada **entregável de informação** deve ser definido de acordo com o seu **propósito**.”

...então, primeiro se define quais são os **objetivos** de um projeto e **porque** uma informação é **necessária** e depois, você define o **nível de detalhamento** da informação que será necessário para que se alcance os objetivos já definidos...



Sugestões

- 1** Definir uma **Edificação como primeiro Projeto Piloto** – com diversas disciplinas, incluindo equipamentos, mobiliários e diversos subsistemas construtivos. Quase todo tipo de infraestrutura inclui algum tipo de edificação e BIM está mais maduro para edificações. Essa decisão poderá facilitar a realização do primeiro projeto piloto e poderá acelerar o aprendizado.
- 2** Definir um **Projeto Formal** para a implantação **BIM** e utilizar as boas práticas da **gestão nos padrões PMI**.
- 3** Priorizar esforços para definição do **Sistema de Classificação das Informações (ABNT NBR - 15.965)** nos trechos dos conteúdos específicos utilizados pela organização.
Requer um esforço inicial especial e o envolvimento de líderes de diferentes áreas da organização.
Para enfrentar a previsível improdutividade inicial, utilizar a estratégia “Straw-man”, ou “gestão por objeto”, definindo propostas concretas, endereçadas aos líderes, definindo prazos limites para manifestações. Vencidos os prazos a não manifestação será considerada total concordância.



Sugestões

4

Priorizar e realizar esforços especiais p/ **Comunicação, engajamento e alinhamento** de colaboradores internos e também de terceiros.

“Parecer é tão importante quanto ser.”

“Esclarecer → Comprometer → Capacitar → Sustentar”

Definir e utilizar **múltiplos** canais de comunicação, **internos e externos**.
Priorizar geração e uso de vídeos curtos.

Incluir a promoção, realização de eventos internos e a participação em eventos externos.

Considerar inscrição /participação em **concursos e premiações BIM** como objetivo específico (exposição externa).

Incentivar o desenvolvimento e publicação de artigos técnicos específicos.

5

Utilizar a estratégia de *“Puxar e empurrar”*, envolver **Prestador(es) Serviços** já no primeiro **Projeto Piloto**.

Criar canal especial e específico para **comunicação** com o **ecossistema** de empresas colaboradoras / terceiros / prestadores de serviços.



Sugestões

- 6** Priorizar e realizar esforços especiais para **Gestão da Mudança**. Criar um **programa específico de Mentoria Individual e Reconhecimento**.
- 7** Priorizar e realizar esforços especiais para **gestão e compartilhamento** do conhecimento adquirido.
Definir e incluir entregáveis específicos para registro de conhecimentos adquiridos.
Definir padrões simplificados e informais para registro de conhecimentos adquiridos.
- 8** Utilizar a “**Abordagem Oportunista**” no planejamento da implantação BIM, incluindo *quick wins* e eventuais *positive views* identificados; além de preparar os modelos e processos para eventuais casos de usos BIM futuros que exijam apenas pequenos esforços adicionais de preparação.



Sugestões

9

Definir **padrões formais**, baseados em **casos de usos** e documentados para os **Objetos BIM** da Biblioteca BIM mais importantes e mais utilizados pela organização e exigir como **entregável** específico o desenvolvimento e fornecimento destas **Bibliotecas de Conteúdos (objetos BIM)**.

10

Incluir a capacitação e utilização da estrutura de dados **IFC - Industry Foundation Classes**, no planejamento da implantação BIM na organização. Especificar e **exigir** explicitamente a **entrega de arquivos em formato IFC** além dos **formatos nativos**.
Incluir a utilização de **softwares gratuitos** para visualização e análise de modelos BIM, nos novos fluxos de trabalho.



Sugestões

- 11** Incluir, exigir contratualmente e utilizar os padrões **COBie** – Construction Operation Building Information Exchange, já no primeiro projeto piloto.
- 12** Avaliar a possibilidade de implantação de um **IWMS** definindo um projeto piloto específico para o estudo da gestão dos ativos. Avaliar Archibus, Tririga, Manhattan e outros.
BIM pode ser visto como o **primeiro passo** para um processo mais amplo de **transformação digital** das empresas e organizações que compõem a indústria da construção civil e a **gestão de ativos** já construídos é, sem dúvidas, uma das principais oportunidades de avanço deste setor.

OBRIGADO!

wilton.catelani@bim4brasil.com
(11) 9 8946-5861

secretariaexecutiva@recepeti.org.br
contato@recepeti.org.br
(47) 9 9953-3884

www.recepeti.org.br



**CONSTRUA
BRASIL**

CONSTRUÇÃO 4.0
A CONSTRUÇÃO
DO FUTURO BRASILEIRO

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA 

Execução

