



**MASTER BIM AUTHORITY**  
PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



Prof® Ma. Joyce Delatorre, PMP

---

---

---

---

---

---

**COMPETÊNCIAS FUNDAMENTAIS**  
Introdução ao BIM

**Master BIM Authority 2**

**INTRODUÇÃO AO BIM**

Neste módulo você terá uma visão geral da origem e dos principais conceitos relacionados ao BIM de forma a embasar os demais módulos do Master BIM Authority



---

---

---

---

---

---

**Objetivos de Aprendizagem**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

I. Principais conceitos e terminologias relacionados à Tecnologia e Processo BIM

II. Visão geral da aplicabilidade do BIM, ao longo de todas as etapas do ciclo de vida de um empreendimento

III. Aspectos básicos que devem ser levados em conta no processo de implantação e uso do BIM em empresas e projetos

IV. Principais tendências e barreiras do uso do BIM na indústria da construção civil



---

---

---

---

---

---

**Objetivos de Aprendizagem**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Como você vai se beneficiar**

I. Conhecerá os aspectos básicos para a implementação e uso do BIM em empresas de projetos, construção e operação de empreendimentos

II. Estará apto a discutir sobre tecnologia BIM e seus principais benefícios



---

---

---

---

---

---

---

---

**Programa do Módulo**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 5

1. Origem e evolução do BIM	6. Implementação em projetos
2. Conceitos Fundamentais	7. Sistemas de classificação
3. Aplicabilidades na Construção	8. Futuro do BIM
4. Principais benefícios	9. ROI
5. Implementação em empresas	10. Barreiras para adoção



---

---

---

---

---

---

---

---



**MASTER BIM AUTHORITY**

PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## ORIGEM E EVOLUÇÃO DO BIM

 7

---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## HISTÓRIA

### A ORIGEM DO BIM

**Primeiras modelagens 3D de edifícios**

- Modelagem de geometrias 3D foi objetivo de amplas pesquisas para: filmes, projetos e jogos.
- Em 1960 - Formas poliédricas – permitiam visualização (compor uma imagem), mas não permitia o projeto de formas complexas
- Modelagem de sólidos (1973) – primeira geração de ferramentas práticas de projeto com modelagem 3D. Desenvolvidas por três grupos:
  - Ian Braid – Universidade de Cambridge
  - Bruce Baumgart – Stanford
  - Ari Requicha e Herb Voelcker – Universidade de Rochester

 8

Fonte: BIM Handbook

---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## HISTÓRIA

### A ORIGEM DO BIM

Duas formas de modelagem de sólidos competiram pela supremacia:

**Boundary representation (B-rep): abordagem de representação por fronteira**

- Definia formas utilizando operações de união, interseção e subtração (operações booleanas)
- Utilizavam operações de refinamento: chanfros, cortes ou movimentação de furo dentro de uma face.
- Os sofisticados sistemas de edição desenvolvidos pela combinação dessas formas primitivas e das operações booleanas permitiam a geração de um conjunto de superfícies que, juntas, fechavam o volume.

 9

Fonte: BIM Handbook

---



---



---



---



---



---



---



---

**HISTÓRIA**

**A ORIGEM DO BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Geometria Sólida Construtiva (Constructive Solid Geometry – CSG)

- Representava uma forma como uma árvore de operações

Fonte: Professora Mercedes González Marquez

10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**HISTÓRIA**

**A ORIGEM DO BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- Mais tarde: dois métodos se fundiram
- Abordagem de modelagem híbrida - importante precursor da modelagem paramétrica moderna
- Primeiros conceitos de modelagem de produtos e análise e simulações integradas (produtos mecânicos; aeroespaciais; construção; elétricos)

Fonte: BIM Handbook

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**HISTÓRIA**

**A ORIGEM DO BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Sistemas CAD para modelagem de sólidos

- Funcionalmente poderosos, mas ultrapassavam o poder computacional disponível
- Geração de desenhos e relatórios não eram bem desenvolvidos
- Conceitualmente, projetistas ficavam mais confortáveis projetando em 2D

Fonte: BIM Handbook

12

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**HISTÓRIA**

**A ORIGEM DO BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- Indústrias de manufatura e aeroespaciais: trabalhavam junto as empresas de CAD para resolver as deficiências.
- Potencial para redução de erros, capacidade integrada de análise, movimento em direção a automação de fábrica.
- Construção civil: não reconheceu os benefícios inicialmente.

Fonte: BIM Handbook

13

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**HISTÓRIA**

**Modelagem paramétrica baseada em objetos**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Conceito surgiu nos anos 80 como uma extensão das tecnologias CSG e B-rep, pesquisas universitárias e intenso desenvolvimento industrial (particularmente da Parametric Technologies Corporation – PTC)

Ideia: Instâncias de forma e outras propriedades podem ser definidas e controladas de acordo com uma hierarquia de parâmetros nos níveis de conjunto e subconjunto, assim como no nível de um objeto individual

Fonte: BIM Handbook

14

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**HISTÓRIA**

**Modelagem paramétrica baseada em objetos**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Parâmetros:

- Alguns dependem do usuário;
- Alguns são fixos;
- Outros são obtidos de outras formas ou são relativos a elas.
- As formas podem ser 2D ou 3D.

Fonte: BIM Handbook

15

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**HISTÓRIA**

Modelagem paramétrica baseada em objetos

**CAD 3D Tradicional:** cada aspecto da geometria do elemento deve ser editado manualmente



**Modelador paramétrico:** geometrias da forma e do conjunto ajustam-se automaticamente às modificações do contexto e aos controles de alto nível do usuário



Fonte: BIM Handbook

16

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**HISTÓRIA**

Modelagem paramétrica baseada em objetos

Cada ferramenta BIM tem um vocabulário diferente de regras e restrições que podem ser aplicadas ao esboço (sketch) e operações que podem ser associadas com seus comportamentos paramétricos.



Fonte: BIM Handbook

17

---



---



---



---



---



---



---



---



---

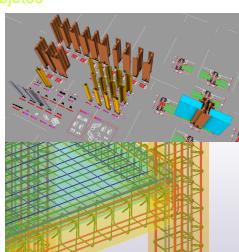
**HISTÓRIA**

Modelagem paramétrica baseada em objetos

Projeto de arquitetura x Projeto de produção

Modeladores paramétricos para fabricação

Ex: conexões de estrutura metálica ou armadura para concreto pré-moldado (Tekla);



Fonte: BIM Handbook, Imagens Tekla Structures

18

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**MODELADORES PARAMÉTRICOS**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Capacidades**

**ESTRUTURAS TOPOLÓGICAS**

- Topologia (conexões): essenciais para representação de um modelo de construção
- Carregam três importantes tipos de informação:
  - O quê pode ser conectado?
  - Em que consiste a conexão?
  - Como ela responde a diferentes contextos?

 19

Fonte: BIM Handbook

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**MODELADORES PARAMÉTRICOS**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Capacidades**

**Ex: Paredes**

- Podem se conectar a: Paredes; Pisos; Teto
- Porém, uma janela não pode se conectar perpendicularmente a uma parede
- Os sistemas possuem "boas práticas" para evitar esse tipo de relação.
- Relações também são utilizadas para verificação de interferências

 20

Fonte: BIM Handbook

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**MODELADORES PARAMÉTRICOS**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Capacidades**

**MANIPULAÇÃO DE PROPRIEDADES E ATRIBUTOS**

- **Propriedades:** necessárias para permitir análises e interpretações
- Podem incluir: especificação de material; resistência; desempenho; fluxo térmico; etc.
- Geralmente são utilizadas de forma conjunta:
  - Ex. Software de iluminação requer: cor, coeficiente de reflexão, texturas, etc.

 21

Fonte: BIM Handbook

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**MODELADORES PARAMÉTRICOS**

### Capacidades

- Ferramentas BIM: possuem um conjunto mínimo de parâmetros e permite a adição de novos.
- Bibliotecas de produto de fornecedores: nem sempre trazem todos os parâmetros necessários.
- Comissão BIM ABNT – Estuda parâmetros mínimos a serem inseridos nas bibliotecas por tipologia de uso.
- Diversas ferramentas BIM oferecem nativamente classes UnimodelTM para associar elementos a softwares de custo.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# MODELADORES PARAMÉTRICOS

## Capacidades

Gerenciamento do conjunto de propriedades: complexo com o uso de diferentes aplicações (lógicas/unidades diversas)

Segundo Eastman et.al. 2011:

- Predefinição das propriedades em bibliotecas de objetos que são acrescentadas nos modelos a partir do seu uso;
- Usuário pode acrescentar conforme necessidade;
- Automaticamente atribuídas pelos softwares a partir da exportação para aplicações de análise e simulação;

*V*

Fonte: BIM Handbook

---

---

---

---

---

---

## MODELADORES PARAMÉTRICOS

### Capacidades

No nosso mercado, o modelo BIM ainda não substitui a necessidade de documentos de construção;

Muitos contratos ainda são baseados em desenhos;

Necessário que a ferramenta BIM dê suporte a extração de documentos (ou benefícios ficam reduzidos).

---

---

---

---

---

---

## MODELADORES PARAMÉTRICOS

### Capacidades

- Potencial de extrair desenhos, relatórios e conjunto de dados de forma coordenada e consistente é um dos benefícios do BIM.
- Desenhos de projeto não são simplesmente projeções ortográficas;
- Série de convenções para registrar graficamente as informações do projeto:
  - linhas tracejadas objetos acima do plano de corte, simbologias, espessuras de linha, etc.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## MODELADORES PARAMÉTRICOS

### Capacidades

- Estratégia a ser definida nos projetos: definição do nível de detalhe do modelo versus complementação detalhes em 2D
- Escalabilidade
  - Modelos muito grandes versus necessidade de subdividí-los;
  - Pode envolver: área, número de elementos ou nível de detalhe dos componentes e do projeto;

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

# MODELADORES PARAMÉTRICOS

## Pontos importantes

### Aspectos a serem considerados na escolha de uma ferramenta BIM:

- Interface do usuário: usabilidade;
- Geração de desenhos: facilidade na geração e revisão de desenhos
- Facilidade de desenvolver objetos paramétricos personalizados

Fonte: BIM Handbook

27

---

---

---

---

---

---

---

**MODELADORES PARAMÉTRICOS**

### Pontos importantes

**Aspectos a serem considerados na escolha de uma ferramenta BIM  
(cont.):**

- Escalabilidade: habilidade de lidar com combinações de projetos de grande escala e modelagem de alto nível de detalhes;
- Interoperabilidade: suporte a importação e exportação e interfaces entre produtos;

Foto: BIM Handbook

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## MODELADORES PARAMÉTRICOS

### Pontos importantes

**Aspectos a serem considerados na escolha de uma ferramenta BIM (cont.):**

- Extensibilidade: ex: API (application programming interface); suporte para criação de scripts; interfaces excel, etc.
- Modelagem de superfícies curvas complexas: suporte a criação e edição de modelos de superfícies complexas baseadas em quâdraticas, splines, B-splines não uniformes (importante para empresas que trabalham com geometrias complexas).
- Ambiente multiusuário: colaboração entre membros das equipes.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 31

## EVOLUÇÃO DO BIM



---



---



---



---



---



---

A evolução do BIM

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

A evolução do BIM é caracterizada por Tobin (2008) por:

**BIM 1.0 – Visualização e Documentação**

• Representa a emergência dos aplicativos baseados em objetos paramétricos, que substituem gradativamente os softwares de CAD tradicionais

• Características:

- Capacidade de coordenação de documentos
- Adição de informações aos objetos
- Rápida produção de documentos

Representa a prática atual de projeto na maioria dos escritórios que utilizam o BIM



---



---



---



---



---



---

A evolução do BIM

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**BIM 1.0 – Visualização e Documentação**





---



---



---



---



---



---

**A evolução do BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**BIM 2.0 - Análises**

"The Big Bang in Reverse...quando diversas galáxias de projetistas e de construtores, que viviam em constantes conflitos, repentinamente convergem para um ponto comum, desfrutando do potencial da tecnologia"

- **Intercambiabilidade e colaboração**
- Fase inicial de popularização do uso de ambientes de interação
- **Desenvolvimento de análises, modelos 4D (tempo), 5D (custo)**

Aumentam as expectativas sobre as potencialidades do uso do BIM em todas as fases do projeto e construção

Foto: Duda Sardinha

---



---



---



---



---



---



---



---

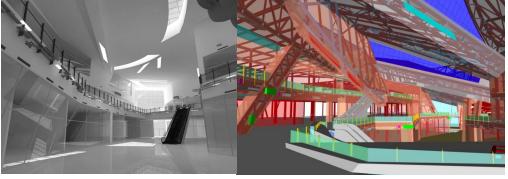


---

**A evolução do BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**BIM 2.0 - Análises**



Descobrir conflitos, análises de iluminação, acústica, estimativas, acessos

Foto: Duda Sardinha

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**A evolução do BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**BIM 3.0 – Simulação**

- Geração da prática integrada
- Trabalho em equipes multidisciplinares
- Fluxo de informação contínuo, sem perdas ou sobreposições
- "Modelo único" para um propósito coletivo
- Mudará a forma dos projetistas se relacionarem com os demais profissionais da AEC
- Mudará a maneira de tratar os dados, relacionar-se com os clientes e incorporadoras

Foto: Duda Sardinha

---



---



---



---



---



---



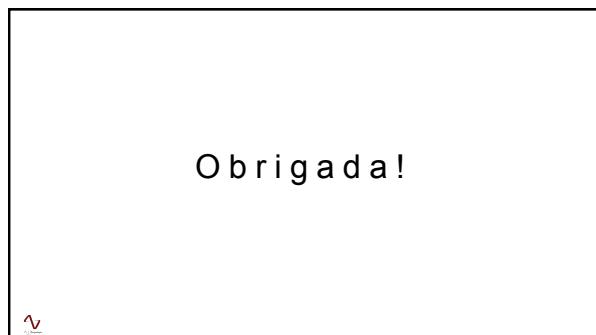
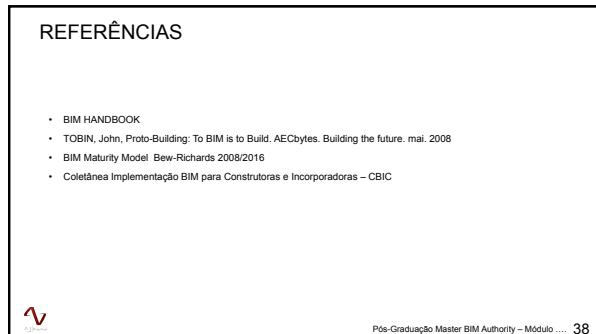
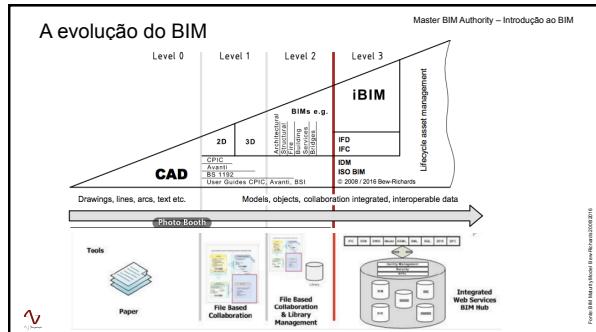
---



---



---





---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

The image shows a table of contents titled 'Programa do Módulo' on the left. To the right is a list of eight topics numbered 1 to 8. The page is identified as 'Master BIM Authority – Introdução ao BIM 42'. At the bottom left is a small red 'V' logo.

	Master BIM Authority – Introdução ao BIM 42
1	O Que é BIM?
2	Modelagem Paramétrica
3	LOD e LOI
4	Interoperabilidade e padrão IFC
5	BCF – BIM Collaboration Format
6	IPD
7	Modelo Federado e Model Server
8	CDE – Common Data Environment

---

---

---

---

---

---

O que é BIM?  
Definições

**Building Information Modeling**

ou

Modelagem da Informação da Construção

 43

---



---



---



---



---



---



---



---



---

O que é BIM?  
Definições

**Eastman (2008)**

"O BIM é uma **tecnologia de modelagem e um grupo associado de processos para produção, comunicação e análise do modelo de construção**"

 44

---



---



---



---



---



---



---



---



---

O que é BIM?  
Definições

**National Building Information Modeling Standards – NBIMS**

"*Representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação. Um modelo BIM é um recurso para o compartilhamento de informações sobre uma edificação, constituindo uma base de informações organizada e confiável que pode suportar tomada de decisão durante o seu ciclo de vida.*

*Uma das premissas básicas do BIM é a colaboração entre os diferentes agentes envolvidos nas diferentes fases do ciclo de vida de uma edificação, para inserir, extrair, atualizar ou modificar informações de um modelo BIM para auxiliar e refletir os papéis de cada um destes agentes envolvidos.*"

 45

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**O que é BIM?**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- Diferentes modelos BIM podem ser desenvolvidos, de acordo com os usos e propósitos aos quais se destinarem.
- Podem ser desenvolvidos em diferentes fases do ciclo de vida de um empreendimento.



Modelo de projeto  
(é assim)



Modelo de construção



Modelo de construção para serviço



Modelo de operação e manutenção

Coordenação e documentação do projeto
Planejamento da execução e orçamento de obra
Saídas para fabricação, controle / montagem
Base de dados para gestão de manutenção

Fonte: Adaptação da apresentação Master BIM Authority - Ciclo de vida

46

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**O que é BIM?**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Definições**

- X;Y;Z = 3D
- 3D + tempo = 4D
- 4D + custo = 5D
- 5D + ...sustentabilidade + ...acessibilidade = nD



47

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**O que não é BIM?**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Definições**

- BIM não substitui pessoas
- BIM não automatiza tudo
- BIM não é perfeito
- BIM não é Revit , ArchiCad ou Bentley
- BIM não é apenas 3D
- BIM não precisa ser 3D
- BIM não precisa estar completo





48

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

O que não é BIM?

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Definições

- Soluções que emulam modelos tridimensionais (a partir de várias referências 2D (desenhos ou documentos);
- Soluções que não realizam atualizações automáticas;
- Soluções 3D que não são baseadas em objetos paramétricos e inteligentes;
- Softwares e soluções 3D que não atuam como gestores de banco de dados integrados;

Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

AJ Design

---

---

---

---

---

---

---

Obrigada!

Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

AJ Design

---

---

---

---

---

---

---

MASTER BIM AUTHORITY

PÓS-GRADUAÇÃO

INTRODUÇÃO AO BIM

MASTER BIM SPECIALIST

MASTER BIM AUTHORITY

MASTER BIM EXPERT

Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

AJ Design

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 52

## MODELAGEM PARAMÉTRICA



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 53

**Programa do Módulo**

1	O Que é BIM?
2	<b>Modelagem Paramétrica</b>
3	LOD e LOI
4	Interoperabilidade e padrão IFC
5	BCF – BIM Collaboration Format
6	IPD
7	Modelo Federado e Model Server
8	CDE – Common Data Environment



---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Modelo BIM e seus componentes**

**Parametria**

Ex. Revit - Família x Tipo



"O Modelo Paramétrico é uma representação computacional de um objeto construído com entidades geralmente geométricas com atributos que são fixos e / ou variáveis...de forma a permitir que sejam automaticamente ajustados de acordo com o controle do usuário e a mudança de contexto".  
Hernandez (2006)



---



---



---



---



---



---



---



---

**Modelo BIM e seus componentes**

**Parametria**

The diagram illustrates three types of parametric modeling for windows:

- OBJETO FIXO**: Shows a window frame with six panes. A callout points to the top horizontal frame with the text "Montantes se mantêm equidistantes com tamanhos fixos".
- SIMPARAMÉTRICO**: Shows a window frame with six panes. A callout points to the top horizontal frame with the text "Quantidade e layout montantes". Below it, another callout points to the bottom horizontal frame with the text "AJUSTA APENAS AS MEDIDAS TOTAIS".
- TOTALMENTE PARAMÉTRICO**: Shows a window frame with six panes. A callout points to the top horizontal frame with the text "Largura Guarnição", "Largura Montante", and "Largura Reguado". Below it, another callout points to the bottom horizontal frame with the text "LARGURA" and "ALTURA". A third callout points to the right vertical frame with the text "LARGURA" and "ALTURA".

Fonte: Criação de Modelos Construtivos e Incorporados - DBC 2016

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Modelo BIM e seus componentes

## Parametria

### A importância da biblioteca

- Organização dos parâmetros a serem exportados
- Rastreabilidade dos dados
- Auditoria sobre os elementos



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Alguns sites para download de bibliotecas BIM

RevitCity  
SMARTBIM TECHNOLOGIES  
MOBOX  
PRODUCTSPEC  
bimobject  
NBS National BIM Library

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

bimobject

Filter products

- Brand (46)
- BIM file categories (25)
- File type (45)
- Region (35)
- Type (17)

Sign in / Register

Luminaires

Pro-Dimmer wall mounted 30W 120cm  
Gesso

Pro-Dimmer wall mounted 30W 120cm  
Gesso

Pro-Dimmer wall Updown light 37W 400cm  
Gesso

Pro-Dimmer wall Updown light 37W 400cm  
Gesso

Pro-Dimmer wall mounted 22W 220cm  
Gesso

Ballast integrated 600x100x150  
Gesso

Sign in / Register

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

MOBOX

revestimentos

FILTERS

- Fabricantes
  - Lady Revestimentos (5)
  - Veson (5)
- Coleções
  - I - Premium (6)
  - II - Intermediário (14)
  - III - Econômico (22)

	Vinyl 01 - Geneva		Lennon Grass
	Vinyl 02 - Bellon		Vinyl 01 - Alen

Enter

PRODUTOS FABRICANTES MOBOX

Veson Lady Revestimentos

Vinyl 01 - Geneva  
Lennon Grass  
Vinyl 02 - Bellon  
Vinyl 01 - Alen

comparar Veson  
comparar Lady Revestimentos  
comparar Veson  
comparar Veson

revestimentos

**ATENÇÃO!!!!**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Os componentes BIM utilizados possuem a parametria correta?

Atenção as informações fornecidas por componentes de fornecedores



61

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**EX: Particularidades modelo BIM construção**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**ORÇAMENTO**

Pintura sobre concreto

X

**PLANEJAMENTO**

Foto: Pixabay - PHIPPAHANNAH LINDNER

Pintura sobre gesso

X

Pintura sobre alvenaria

X




---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Modelagem Paramétrica**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

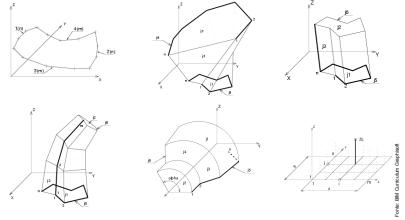
**OBJETOS PARAMÉTRICOS**

Foto: BIM Central (2016)




---



---



---



---



---



---



---



---

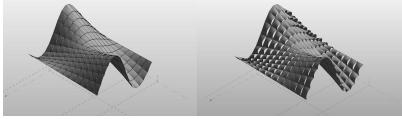


---

Modelagem Paramétrica

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

FORMAS PARAMÉTRICAS



Ex. Partições e dimensionamentos da fachada são definidos por parâmetros.

Foto: Master Authority



---

---

---

---

---

---

Obrigada!

Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP



---

---

---

---

---

---



MASTER BIM AUTHORITY

PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 67

**LOD e LOI**



---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 68

**Programa do Módulo**

<b>1</b>	O Que é BIM?
<b>2</b>	Modelagem Paramétrica
<b>3</b>	<b>LOD e LOI</b>
<b>4</b>	Interoperabilidade e padrão IFC
<b>5</b>	BCF – BIM Collaboration Format
<b>6</b>	IPD
<b>7</b>	Modelo Federado e Model Server
<b>8</b>	CDE – Common Data Environment



---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Level of Detail x Level of Development**

**Revisão Bibliográfica**

**BIM Forum**

O LOD às vezes é interpretado como Nível de Detalhe (Level of Detail) em vez de Nível de Desenvolvimento (Level of Development).

Diferenças importantes:

- **Nível de detalhe:** é essencialmente a quantidade de detalhes incluídos no elemento modelo.
- **Nível de desenvolvimento:** é o grau em que a geometria do elemento e a informação anexada foram pensadas (o grau em que os membros da equipe do projeto podem confiar nas informações ao usar o modelo).



Em essência, o Nível de Detalhe pode ser considerado como entrada para o elemento, enquanto Nível de desenvolvimento é uma saída confiável.

---

---

---

---

---

---

**Level of Development**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Revisão Bibliográfica**

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

- Utiliza as definições básicas de LOD da AIA G202 -2013 Building Information Modeling Protocol Form 1
- É organizado pela CSI Uniformat 20102
- Define e ilustra as características dos elementos de modelo de diferentes sistemas de construção em diferentes níveis de desenvolvimento
- Permite que os autores do modelo saibam para que o modelo será utilizado
- Permite que os utilizadores entendam a usabilidade e as limitações dos modelos que estão recebendo



---



---



---



---



---



---



---

**Level of Development**

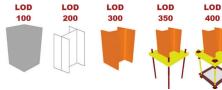
Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Revisão Bibliográfica**

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

**OBJETIVO:**

- explicar o quadro LOD e padronizar o seu uso – ferramenta de comunicação mais eficiente
- Ajudar as equipes, incluindo proprietários, especificar o que está incluído nas entregas BIM
- Ajudar gerentes de projeto comunicar as informações e detalhes que deverão ser fornecidas em cada etapa do projeto
- Proporcionar um padrão de referência para contratos e planos de execução BIM



\* Não prescreve níveis de desenvolvimento a serem alcançados por fase, mas explica o LOD de cada elemento construtivo



---



---



---



---



---



---



---

**Level of Development**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Revisão Bibliográfica**

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

**LOD 100**

- O elemento pode ser representado graficamente no Modelo como um símbolo ou outra representação genérica, mas não satisfaz os requisitos para o LOD 200.
- As informações relacionadas ao elemento do Modelo (isto é, custo por metro quadrado, informações de HVAC, etc.) podem ser derivadas de outros elementos modelo.





---



---



---



---



---



---



---

**Level of Development**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Revisão Bibliográfica**

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

**LOD 200**

- O elemento é representado graficamente no Modelo como um sistema, objeto ou montagem genérico, com quantidades, tamanho, forma, localização e orientação aproximadas.
- Informações não gráficas também podem ser anexadas ao elemento do modelo.





---



---



---



---



---



---

**Level of Development**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Revisão Bibliográfica**

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

**LOD 300**

- O Modelo de Elemento é representado graficamente dentro do Modelo como um sistema, objeto ou montagem específicos, com quantidades, tamanho, forma, localização e orientação específicas.
- Informações não gráficas também podem ser anexadas ao elemento do modelo.





---



---



---



---



---



---

**Level of Development**

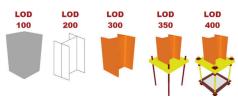
Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Revisão Bibliográfica**

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

**LOD 350**

- O Modelo de Elemento é representado graficamente dentro do Modelo como um sistema genérico, objeto, ou montagem com quantidades, tamanho, forma, localização e orientação aproximadas e **interfaces com outros sistemas**.
- Informações não gráficas também podem ser anexadas ao elemento do modelo.





---



---



---



---



---



---

**Level of Development**  
Revisão Bibliográfica

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

**LOD 400**

- O Modelo de Elemento é representado graficamente dentro do Modelo como um **sistema específico**, objeto ou montagem em termos de tamanho, forma, localização, quantidade e **orientação com detalhamento, fabricação, montagem e instalação**.
- Informações não gráficas também podem ser anexadas ao elemento do modelo.

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

---

---

---

---

---

**Level of Development**  
Revisão Bibliográfica

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

**LOD 500**

- O Modelo de Elemento é uma representação (as built) em termos de tamanho, forma, localização, quantidade e orientação conforme verificado em campo.
- Informações não gráficas também podem ser anexadas ao elemento do modelo.

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

---

---

---

---

---

**Level of Development**  
Revisão Bibliográfica

**Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum**

**Exemplos:**

D2010.60 – Plumbing Fixtures	
100	See <a href="#">LOD 100</a> Modelled as a basic model with approximate size, shape, and location of fixture.
200	Modelled as a basic model with approximate size, shape, and location of fixture and with requirements modelled. design performance parameters as defined in the BNSP to be considered with model elements as non-graphic information.
300	Modelled as design-specified size, shape, opening, and location of fixture and with requirements modelled. approximate allowances for spacing and clearance required for fixture to be considered with model elements as non-graphic information.
350	Modelled as actual construction dimensions (size, shape, opening and location) and all requirements of fixture to be considered with model elements as non-graphic information.
400	See <a href="#">LOD 400</a> Modelled as actual construction dimensions (size, shape, opening and location) and all requirements of fixture to be considered with model elements as non-graphic information.

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

---

---

---

---

---

Level of Development		
Revisão Bibliográfica		
Level of Development (LOD) Specification – BIM Forum		
<b>Exemplos:</b>		
<p><b>100</b>  Simple column element.</p>		
<p><b>200</b>  Structural frame element with nested components.</p>		
<p><b>300</b>  Detailed structural frame element with nested components, including vertical structural members and horizontal structural members with correct orientation.</p> <p>• Specific location of vertical structural members (e.g., columns, piers, walls) and horizontal structural members (e.g., beams, girders).</p> <p>• Specific orientation of members defined.</p> <p>• Connection details, reinforcement, etc.</p>		
<p><b>250</b>  Element with nested components and specific orientation.</p> <p>• Actual location and location of member connectors (e.g., columns, piers, walls) and horizontal structural members (e.g., beams, girders).</p> <p>• Actual orientation of members such as beam planes, girder planes, and connector locations.</p> <p>• Any requirements about orientation with respect to other components or reference axes.</p> <p>• Any requirements about location with respect to other components or reference axes.</p> <p>• All dimensions, tolerances, offsets, angles, eccentricities, etc.</p>		
<p><b>400</b>  Element with nested components and specific orientation, including dimensions and tolerances.</p> <p>• Model.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensions</li> <li>• Tolerances</li> <li>• Color plane</li> <li>• Eccentricity, etc.</li> <li>• All assembly elements.</li> </ul>		

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Level of Development		Master BIM Authority – Introdução ao BIM
Revisão Bibliográfica		
<b>Level of Development (LOD)</b> Specification – BIM Forum		
<b>Exemplos:</b>		
100	Site	
200	Site	
300	<b>Members:</b> To include <ul style="list-style-type: none"> <li>Specific sizes of main horizontal structural members (e.g., columns, beams, girders) with their locations, orientation, and slope defined.</li> </ul> <b>Required non-graphical information associated with model elements:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Structural steel materials defined</li> <li>Dimensions</li> <li>Profiles, i.e., perimeter, girthwidth, etc.</li> </ul>	
350	<b>Members:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actual elevations and number of connected members</li> <li>Actual locations and orientations of structural steel connections</li> <li>Actual structural steel connections are as these plates, gusset plates, and other structural components</li> <li>Actual structural steel members are correct</li> <li>Dimensions</li> <li>Profiles</li> <li>Actual locations and orientations of bolt holes, stiffeners, sleeve penetrations, etc.</li> </ul>	
400	<b>Elements:</b> To include <ul style="list-style-type: none"> <li>Walls</li> <li>Structural members</li> <li>Non-structural members</li> <li>Rooms, partitions, stairs, etc.</li> <li>Doors, windows, etc.</li> <li>All assembly elements</li> </ul>	

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Level of Development		Master BIM Authority – Introdução ao BIM
Revisão Bibliográfica		
Level of Development (LOD)	Specification – BIM Forum	
<b>Exemplos:</b>		
		<p>D2010-20 – Domestic Water Equipment</p> <p>For use in:</p> <p>200 Schedules, layout with approximate size, shape, and location of domestic water equipment elements required. Minimum information includes element name, location, and associated with model element as a non-projected reference.</p>  <p>300 Element is represented by a single, simple, thin line or symbol, with no specific location or orientation information. Minimum information includes element name, location, and associated with model element as a non-projected reference.</p>  <p>500 Minimum information includes element name, shape, orientation, and location. Minimum information includes element name, location, and associated with model element as a non-projected reference.</p>  <p>400 See <a href="#">D2020-10</a></p> 

---

---

---

---

---

---

---

**Level of Development**

**Revisão Bibliográfica**

**AIA Document E203TM–2013, Building Information Modeling and Digital Data Exhibit**

- Mais amplamente utilizado nos EUA - COMPUTER INTEGRATED CONSTRUCTION RESEARCH GROUP (2012)
- Descreve dimensões quantitativa e qualitativa, e outros dados mínimos incluídos em um elemento de modelo
- Apoia os usos associados ao nível de detalhe definido
- Informa aos envolvidos o quanto desenvolvida a informação deverá ser em um determinado tempo
- A estrutura do LOD define o mínimo para o conteúdo modelo e o máximo de uso do Modelo

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Level of Development		Master BIM Authority – Introdução ao BIM
Revisão Bibliográfica		
<b>LOD publicados pela AIA – American Institute of Architects</b>		
<b>Ilustração</b>		
<b>LOD 100</b>	Equivalente ao Projeto Conceitual	
O modelo consistirá das massas totais das edificações		
<b>LOD</b>		
<b>LOD 200</b>		
Similar ao projeto esquemático. O modelo consistirá de elementos genéricos ou montagens com quantidades aproximadas, tamanhos, formas e cores.		
<b>Analises:</b> das edificações completas (Volumês, orientações, custos por parte de terceiros)		
<b>Estimativas de custos</b>		
<b>Planejamento:</b> definição de fases e duração total		
<b>Usos autorizados</b>		
<b>Ilustração</b>		
<b>LOD 300</b>		
Analises de sistemas específicos, pela aplicação de critérios genéricos para o projeto.		
<b>Estimativas de custos</b>		
<b>Planejamento:</b> definição de fases e duração total		
<b>Usos autorizados</b>		
<b>Ilustração</b>		
<b>LOD 400</b>		
Analises de sistemas específicos, com detalhamento de componentes e suas interações entre elas, na escala do tempo		
<b>Analises:</b> das edificações completas (Volumês, orientações, custos por parte de terceiros)		
<b>Estimativas de custos</b>		
<b>Planejamento:</b> definição de fases e duração total		
<b>Usos autorizados</b>		

---

---

---

---

---

---

---

**Level of Development**

**Revisão Bibliográfica**

**LOD publicados pela AIA – American Institute of Architects**

**Ilustração**

**LOD 300**

Os elementos do modelo definem as propriedades dos elementos, mas só em termos de quantidades, as dimensões, cores e materiais. As relações entre os elementos e suas interações não geométricas podem ser indeterminadas.

**LOD 400**

O desenho do modelo define as propriedades dos elementos em termos de quantidades, dimensões, forma, cor e material. As relações entre os elementos e suas interações geométricas podem ser determinadas.

**Uso autorizado**

Características: O modelo servirá para a criação dos documentos tradicionais de projeto.

Análise: Os analistas podem ter acesso ao modelo para visualizar os elementos e sistemas detalhados.

Estimativas de custos: Podem ser realizadas estimativas de custos para componentes fornecidos e sistemas concebidos.

Planejamento: O modelo pode ser usado para planejar a construção, gerência de elementos e estruturas detalhadas.

**Uso autorizado**

Características: O elemento do modelo pode ser usado para gerar os documentos tradicionais de projeto.

Análise: Pode ser avaliado e preparado para uso em análises de engenharia para elementos específicos.

Estimativas de custos: Custo de venda salarial usado para estimar custos de engenharia.

Planejamento: Orçamento da construção, estimativa de custos, planejamento detalhado, incluindo rotulagem.

**Master BIM Authority – Introdução ao BIM**

Foto: Corte da Imagem da Folha de S. Paulo/Guilherme L. Mazzoni/Agência O Globo

---

---

---

---

---

---

---

**Level of Development**

**Revisão Bibliográfica**

**LOD publicados pela AIA – American Institute of Architects**

**Ilustração**

**LOD**

- Esquela de projeto
- O nível final de desenvolvimento que representa o projeto como ele foi realmente construído
- O modelo servirá para a gestão da manutenção e da operação da edificação ou instalação

**Usos autorizados**

Fonte: Guia de Revisoria de Projetos Construtivos - DB C 016

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

<h1>Level of Development</h1> <h2>Revisão Bibliográfica</h2>		Master BIM Authority – Introdução ao BIM																																																																							
<b>COMPUTER INTEGRATED CONSTRUCTION RESEARCH GROUP (2012)</b>																																																																									
<p><b>INFORMATION EXCHANGE WORKSHEET</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Information Exchange Type</td> <td>Record Modeling</td> <td>AI Modeling</td> <td>AI Coordination</td> <td>Design Publishing</td> </tr> <tr> <td>Team of Engineers (E3D, BIM, CD, Construction)</td> <td>Construction</td> <td>CD</td> <td>CD</td> <td>CD</td> </tr> <tr> <td>Products (Architectural, Structural, Mechanical, Electrical, Equipment, Landscaping, etc.)</td> <td>Model Element Overrides</td> <td>Revit Model</td> <td>Revit Model</td> <td>Revit Model</td> </tr> <tr> <td>Information Categories</td> <td>Element Overrides</td> <td>Element Overrides</td> <td>Element Overrides</td> <td>Element Overrides</td> </tr> <tr> <td>Information Sources</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> </tr> <tr> <td>Information Destinataries</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> </tr> <tr> <td>Header</td> <td>Project Overview</td> <td>Project Overview</td> <td>Project Overview</td> <td>Project Overview</td> </tr> <tr> <td>Information Exchange Type</td> <td>Record Modeling</td> <td>AI Modeling</td> <td>AI Coordination</td> <td>Design Publishing</td> </tr> <tr> <td>Team of Engineers (E3D, BIM, CD, Construction)</td> <td>Construction</td> <td>CD</td> <td>CD</td> <td>CD</td> </tr> <tr> <td>Products (Architectural, Structural, Mechanical, Electrical, Equipment, Landscaping, etc.)</td> <td>Model Element Overrides</td> <td>Revit Model</td> <td>Revit Model</td> <td>Revit Model</td> </tr> <tr> <td>Information Categories</td> <td>Element Overrides</td> <td>Element Overrides</td> <td>Element Overrides</td> <td>Element Overrides</td> </tr> <tr> <td>Information Sources</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> </tr> <tr> <td>Information Destinataries</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> <td>Autodesk Construction</td> </tr> <tr> <td>Header</td> <td>Project Overview</td> <td>Project Overview</td> <td>Project Overview</td> <td>Project Overview</td> </tr> </table>				Information Exchange Type	Record Modeling	AI Modeling	AI Coordination	Design Publishing	Team of Engineers (E3D, BIM, CD, Construction)	Construction	CD	CD	CD	Products (Architectural, Structural, Mechanical, Electrical, Equipment, Landscaping, etc.)	Model Element Overrides	Revit Model	Revit Model	Revit Model	Information Categories	Element Overrides	Element Overrides	Element Overrides	Element Overrides	Information Sources	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Information Destinataries	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Header	Project Overview	Project Overview	Project Overview	Project Overview	Information Exchange Type	Record Modeling	AI Modeling	AI Coordination	Design Publishing	Team of Engineers (E3D, BIM, CD, Construction)	Construction	CD	CD	CD	Products (Architectural, Structural, Mechanical, Electrical, Equipment, Landscaping, etc.)	Model Element Overrides	Revit Model	Revit Model	Revit Model	Information Categories	Element Overrides	Element Overrides	Element Overrides	Element Overrides	Information Sources	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Information Destinataries	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Header	Project Overview	Project Overview	Project Overview	Project Overview
Information Exchange Type	Record Modeling	AI Modeling	AI Coordination	Design Publishing																																																																					
Team of Engineers (E3D, BIM, CD, Construction)	Construction	CD	CD	CD																																																																					
Products (Architectural, Structural, Mechanical, Electrical, Equipment, Landscaping, etc.)	Model Element Overrides	Revit Model	Revit Model	Revit Model																																																																					
Information Categories	Element Overrides	Element Overrides	Element Overrides	Element Overrides																																																																					
Information Sources	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction																																																																					
Information Destinataries	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction																																																																					
Header	Project Overview	Project Overview	Project Overview	Project Overview																																																																					
Information Exchange Type	Record Modeling	AI Modeling	AI Coordination	Design Publishing																																																																					
Team of Engineers (E3D, BIM, CD, Construction)	Construction	CD	CD	CD																																																																					
Products (Architectural, Structural, Mechanical, Electrical, Equipment, Landscaping, etc.)	Model Element Overrides	Revit Model	Revit Model	Revit Model																																																																					
Information Categories	Element Overrides	Element Overrides	Element Overrides	Element Overrides																																																																					
Information Sources	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction																																																																					
Information Destinataries	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction	Autodesk Construction																																																																					
Header	Project Overview	Project Overview	Project Overview	Project Overview																																																																					

---

---

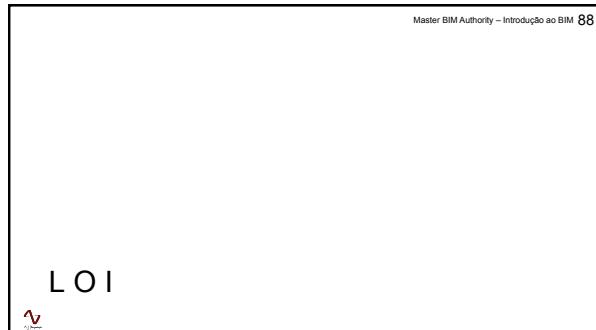
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---



---

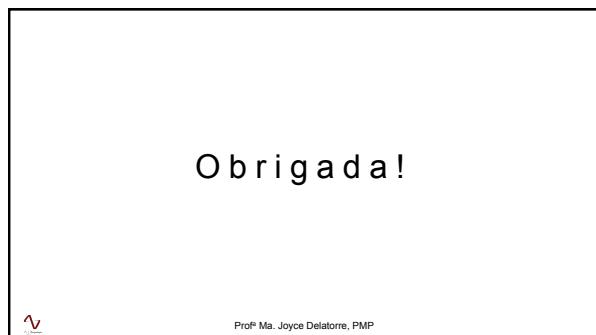
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

The image shows the table of contents for Module 93. On the left, the text 'Programa do Módulo' is written. To its right is a vertical list of topics numbered 1 through 8. A yellow vertical bar is positioned next to the first four items. At the top right, the text 'Master BIM Authority – Introdução ao BIM 93' is visible. At the bottom left is a small red 'V' logo.

1	O Que é BIM?
2	Modelagem Paramétrica
3	LOD e LOI
4	<b>Interoperabilidade e padrão IFC</b>
5	BCF – BIM Collaboration Format
6	IPD
7	Modelo Federado e Model Server
8	CDE – Common Data Environment

---

---

---

---

---

---

**Interoperabilidade**

“A interoperabilidade é a capacidade de identificar os dados necessários para serem passados entre aplicativos. Com a interoperabilidade se elimina a necessidade de réplica de dados de entrada que já tenham sido gerados e facilita, de forma automatizada e sem obstáculos, o fluxo de trabalho entre diferentes aplicativos, durante o processo de projeto”.

EASTMAN et al., 2008

# Interoperabilidade

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## DIFERENTES TIPOS DE FORMATOS

- **Ligações proprietárias e diretas entre ferramentas BIM específicas**  
Conexão integrada entre duas aplicações através de interface específica
- **Formatos proprietários para troca de dados**  
Desenvolvidos por empresa de software para interface com aplicações de diferente âmbito. Ex: DWG, DXF
- **Formatos públicos para troca de dados**  
Utilização de standards para troca de dados entre diferentes modelos. Ex: IFC
- **Formatos para troca de dados baseados em XML**  
Ex: gbXML; AecXML



**IAI / BUILDINGSMART**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Inicialmente (1995) a Autodesk iniciou uma aliança de indústrias para assessorar a companhia no desenvolvimento integrado de aplicações;

12 companhias dos EUA:

- Autodesk
- Archibus
- AT&T
- Carrier Corporation
- HOK Architects
- Honeywell
- Jaros Baum & Bolles
- Lawrence Berkeley Laboratory
- Primavera Software
- Softdesk Software
- Timberline Software
- Tishman Construction

Fonte: BIM Handbook e Building Smart



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**IAI / BUILDINGSMART**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- Em 1995 – Aliança abriu-se para novos interessados
- Em 1996 a IAI - International alliance for interoperability foi estabelecida em Londres com representantes da América do Norte, Europa e Ásia.
- Foram estabelecidos Capítulos por países, regiões ou língua.

Fonte: BIM Handbook e Building Smart



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**IAI / BUILDINGSMART**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- Em 2008 mudou o nome para buildingSMART
- Building: aplicado a todo ambiente da construção, incluindo a indústria de infraestrutura;
- SMART: por identificar os caminhos nos quais se quer construir: com inteligência, interoperabilidade, colaboração para projeto, construção e operação

Fonte: BIM Handbook e Building Smart



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**IAI / BUILDINGSMART**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- IFC foi o primeiro a ser desenvolvido pela buildingSMART para compartilhamento de dados através dos softwares.
- Continuam atualizando o padrão IFC e desenvolvendo outros padrões para a indústria da construção e infraestrutura.





---

---

---

---

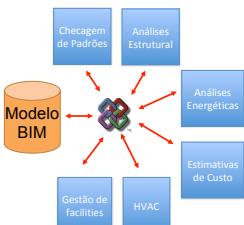
---

**IFC**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Vantagens do uso de IFC**

- Provê um formato de troca de informação padrão universal para indústria
- Conexão bi-direcional entre diversas aplicações
- Elementos do edifício preservam a informação BIM durante a transferência de dados





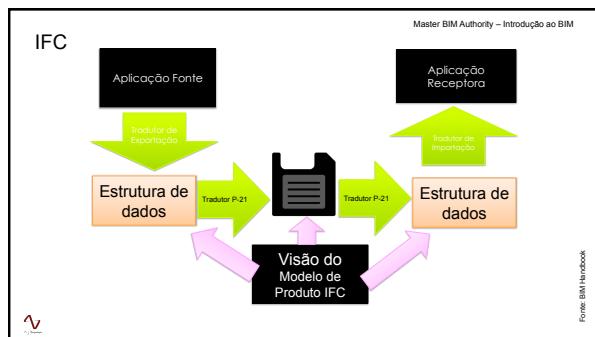
---

---

---

---

---



**IFC**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Ferramentas BIM possuem sua própria estrutura de dados proprietária para representação da construção e de outras informações de projeto;

Algumas guardam explicitamente propriedades e relações, outras computam por demanda;

Portanto: duas ferramentas BIM podem ter tradutores IFC ótimos para exportar e importar dados e mesmo assim estarem limitados a intercambiar pouquíssimos dados úteis.



---



---



---



---



---



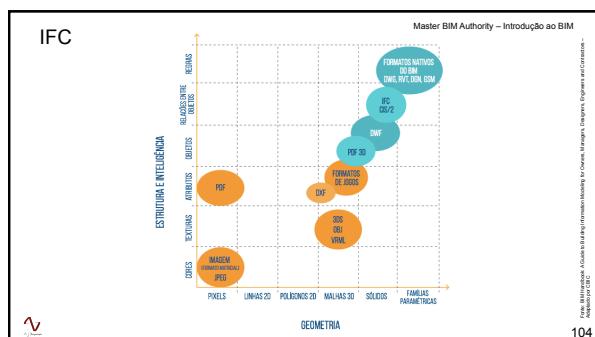
---



---



---



**REFERÊNCIAS**

- BIM HANDBOOK
- Building Smart
- Coletânea Implementação BIM para construtoras e incorporadoras - CBIC



Pós-Graduação Master BIM Authority – Módulo .... 105

---



---



---



---



---



---



---

Obrigada!



Prof® Ma. Joyce Delatorre, PMP

---

---

---

---

---

---

MASTER BIM AUTHORITY

PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



Prof® Ma. Joyce Delatorre, PMP

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 108

B C F



---

---

---

---

---

---

**Programa do Módulo**

	Master BIM Authority – Introdução ao BIM 109
1	O Que é BIM?
2	Modelagem Paramétrica
3	LOD e LOI
4	Interoperabilidade e padrão IFC
<b>5</b>	<b>BCF – BIM Collaboration Format</b>
6	IPD
7	Modelo Federado e Model Server
8	CDE – Common Data Environment

---



---



---



---



---



---



---



---

**BCF**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- BCF = BIM Collaboration Format
- Foi adotado como padrão pela buildingSMART
- É uma forma de comunicar questionamentos/ anotações de projeto entre softwares



Foto: SORTEIO buildingSMART.com

---



---



---



---



---



---



---



---

**BCF**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- Antes de 2010, para que houvesse a troca/comunicação de questionamentos, sugestões ou solicitações de mudanças em modelos BIM era necessário trocar o modelo BIM inteiro;
- O receptor era obrigado a comparar diferentes versões de modelo para filtrar as solicitações;
- BuildingSMART propôs uma maneira mais eficiente de suportar esse processo através de um padrão aberto;



Foto: SORTEIO buildingSMART.com

---



---



---



---



---



---



---



---

**BCF**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- A primeira versão foi lançada em 2010 pela Tekla e Solibri
- Objetivo: Melhorar a forma de colaboração em fluxos de trabalho BIM pela troca apenas dos tópicos principais e não pela massa de dados completa do modelo BIM
- Fácil de implementar = esquemas simples



Foto: SOBRE | Master BIM Authority

---



---



---



---



---



---



---



---

**BCF**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Vocabulário:

- **Topic:** uma questão / apontamento relacionado ao projeto BIM, como por exemplo, uma incompatibilidade de projeto
- **Markup:** conjunto de informações textuais relacionadas ao Tópico. Ex: nome, comentários, status, etc.
- **Viewpoint:** informação/vista 3D relacionada ao tópico. Ex: componentes, posição da câmera, linhas, seções.
- **Snapshot:** fotografia (png) do tópico.



Foto: SOBRE | Master BIM Authority

---



---



---



---



---



---



---



---

**BCF**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- O arquivo BCF é em formato ZIP e contém uma pasta para cada tópico.
- Cada pasta contém:
  - **markup.bcf:** é um arquivo .xml seguindo o esquema markup.xsd
  - **viewpoint.bcfv:** é um arquivo .xml seguindo o esquema visinfo.xsd
  - **snapshot.png:** uma fotografia do tópico relacionado.



Foto: SOBRE | Master BIM Authority

---



---



---



---



---



---



---



---



---

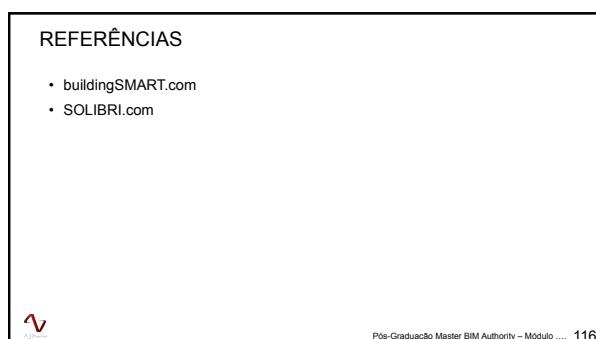
---

---

---

---

---



---

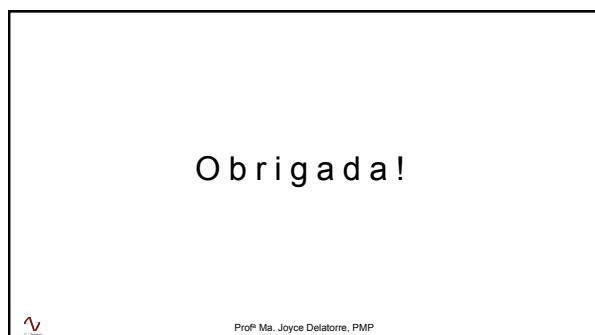
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---



---

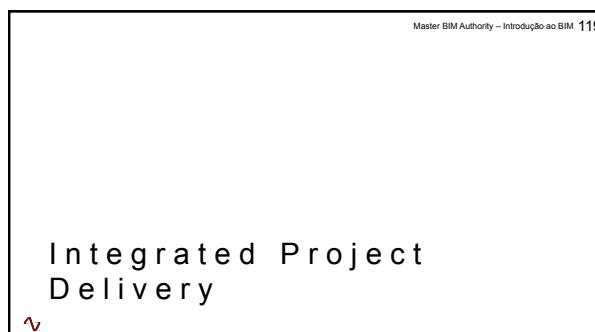
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

The image shows the table of contents for the book. On the left, it says "Programa do Módulo". The table of contents lists eight chapters: 1. O Que é BIM?, 2. Modelagem Paramétrica, 3. LOD e LOI, 4. Interoperabilidade e padrão IFC, 5. BCF – BIM Collaboration Format, 6. IPD, 7. Modelo Federado e Model Server, and 8. CDE – Common Data Environment. At the top right, it says "Master BIM Authority – Introdução ao BIM 120". At the bottom left is a small red logo with a stylized 'V' and the text "A.J. Arquitetura". The cover is white with black text.

1	O Que é BIM?
2	Modelagem Paramétrica
3	LOD e LOI
4	Interoperabilidade e padrão IFC
5	BCF – BIM Collaboration Format
6	<b>IPD</b>
7	Modelo Federado e Model Server
8	CDE – Common Data Environment

---

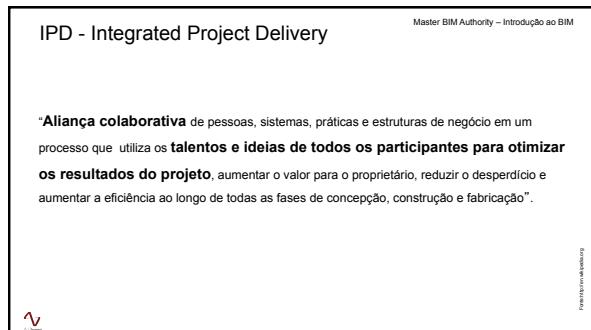
---

---

---

---

---




---

---

---

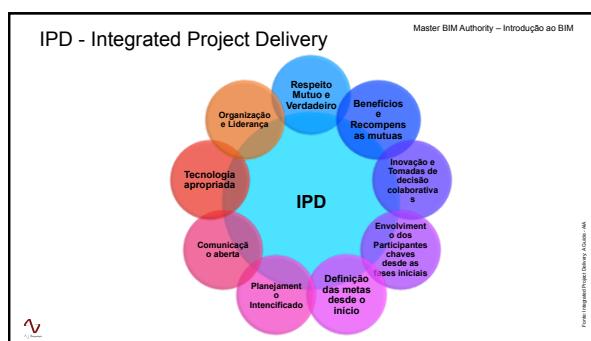
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**IPD - Integrated Project Delivery**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Processo Tradicional	X	IPD - Processo Integrado
Fragmentado; baseado em "fazer apenas o necessário" ou "mínimo necessário"; alta hierarquia; controlado	EQUIPES	Equipe composta por stakeholders chaves, abertos e colaborativos, desde o inicio do processo
Linear, segregado, conhecimento adquirido "sómente necessário"	PROCESSO	Contribuições de conhecimento e experiência desde o inicio; informações compartilhadas abertamente; há respeito e confiança entre os stakeholders
Gerenciamento individualizado	RISCO	Gerenciamento coletivo, apropriadamente compartilhado
Perseguida individualmente; mínimo esforço para o máximo retorno; normalmente baseado no primeira base de custo	RECOMPENSA	O sucesso da equipe está ligado ao sucesso do projeto, valor-base
Papel; 2D; analógico	COMUNICAÇÃO/ TECNOLOGIA	Digital; virtual; BIM (3D, 4D, 5D)
Incentiva esforços unilaterais; alocar e transferir riscos; sem compartilhamento	CONTRATO	Encoraja, estimula, promove e apoia a colaboração e compartilhamento

Foto: Reprodução IPD Alliance, Inc.

---

---

---

---

---

---

---

---

**IPD - Integrated Project Delivery**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Proprietários**

- Compartilhamento do conhecimento do projeto aberto e desde o início
- Comunicações simplificadas
- Permite que o proprietário melhor escolha as opções de projeto de acordo com os seus objetivos empresariais
- Facilita o entendimento pela equipe do projeto dos desejos do cliente
- Melhora a capacidade da equipe de controlar os custos e gerir o projeto
- Aumenta a probabilidade de que os objetivos do projeto sejam alcançados



Foto: Reprodução/Project Delivery Institute - USA - MA

---



---



---



---



---



---



---

**IPD - Integrated Project Delivery**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Construtoras**

- Permite que a construtora contribua com o seu conhecimento em técnicas construtivas desde o início da concepção do projeto
- Melhora a qualidade do projeto e o desempenho financeiro durante a construção
- Permite que a construtora tenha uma maior compreensão do projeto para o planejamento da obra durante a pré-construção
- Antecipação e resolução dos problemas de projeto
- Aumenta a probabilidade de se alcançar os objetivos do projeto



Foto: Reprodução/Project Delivery Institute - USA - MA

---



---



---



---



---



---



---

**IPD - Integrated Project Delivery**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Projetistas**

- Permite que o projetista se beneficie do acesso as informações da construtora sobre construtibilidade, qualidade e estimativas orçamentárias para guiar o desenvolvimento do projeto
- Aumenta o nível de esforço durante as fases iniciais do projeto
- Aumenta a probabilidade de se alcançar os objetivos do projeto
- Reduz tempo de documentação



Foto: Reprodução/Project Delivery Institute - USA - MA

---



---



---



---



---



---



---

**IPD e BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- O uso do BIM dá suporte ao IPD
- Facilita a colaboração
- Cria melhor condições de otimizar sistemas, resolver erros, reduzir o custo da construção e operação



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**IPD - Integrated Project Delivery**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- 1.Identificar desde o início os papéis dos participantes mais importantes para o projeto
- 2.Pré-qualificar os membros (pessoas físicas e jurídicas) da equipe
- 3.Considerar interesses e buscar o envolvimento das partes adicionais selecionadas, como fiscais, empresas de serviços públicos locais, seguradoras, e outras partes interessadas





---



---



---



---



---



---



---



---



---

**IPD - Integrated Project Delivery**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- 5.Definir coletivamente os valores, metas, interesses e objetivos das partes interessadas
- 6.Identificar a estrutura organizacional e de negócios mais adequada para o IPD, de acordo com as necessidades e restrições dos participantes
- 7.Desenvolver o contrato com a definição das funções e responsabilidades dos participantes. As cláusulas relacionadas as obrigações, riscos e recompensas devem ser claras e encorajar a comunicação aberta e a colaboração





---



---



---



---



---



---



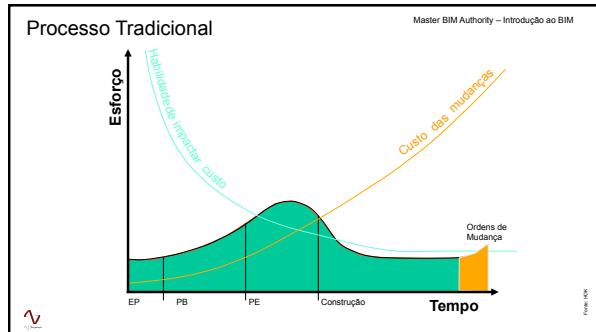
---



---



---




---

---

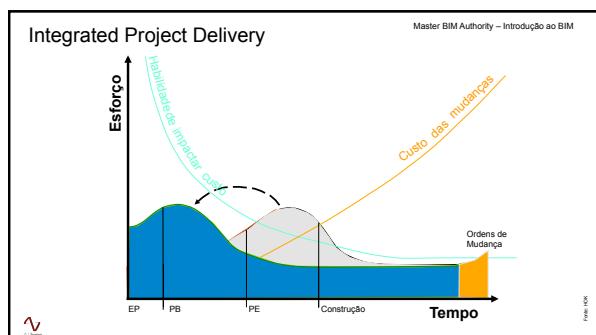
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

Obrigada!



Prof® Ma. Joyce Delatorre, PMP

---

---

---

---

---

---



MASTER BIM AUTHORITY

PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



Prof® Ma. Joyce Delatorre, PMP

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 135

Modelo Federado e  
BIM Server



---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 136

<b>Programa do Módulo</b>	1 O Que é BIM?
	2 Modelagem Paramétrica
	3 LOD e LOI
	4 Interoperabilidade e padrão IFC
	5 BCF – BIM Collaboration Format
	6 IPD
	<b>7 Modelo Federado e Model Server</b>
	8 CDE – Common Data Environment

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Modelo Federado

- Não é apenas um modelo!!
- é feito pela equipe inteira do projeto de acordo com um processo interativo de projeto
  - ✓ Apresentar
  - ✓ Analisar
  - ✓ Identificar problemas
  - ✓ corrigir problemas
  - ✓ reenviar
- Pode ser utilizado para vários usos



Fonte: BIM Academy Program AGC/UFSCar

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Modelo Federado

#### Processo de criação do modelo federado

- Identificar os equipamentos (softwares e hardwares) que a equipe usa
- Assegurar que os softwares possuem os requisitos de interoperabilidade
- Definir e configurar os protocolos de comunicação
- Identificar como as partes se unirão e o que é importante



Fonte: BIM Academy Program AGC/UFSCar

---

---

---

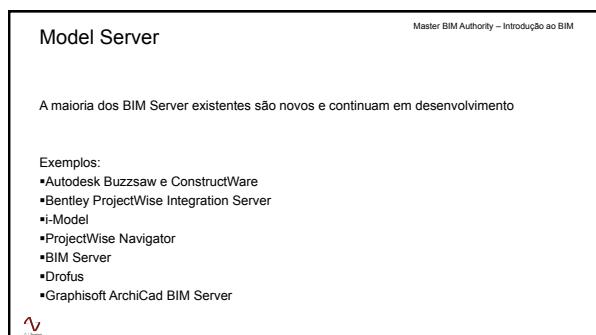
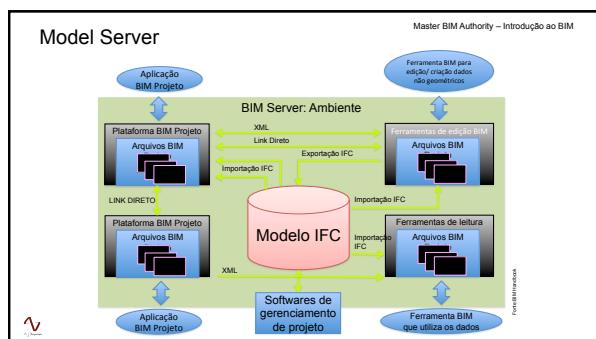
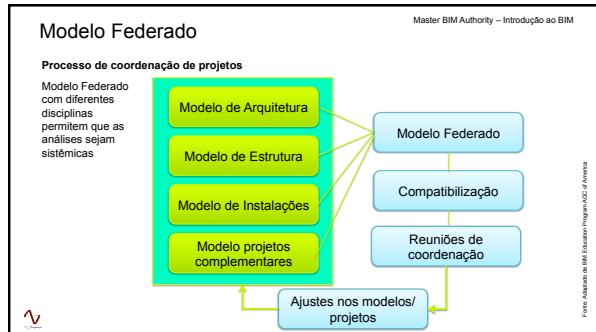
---

---

---

---

---



## REFERÊNCIAS

- BIM Handbook
- BIM Education Program AGC of America
- BIMdictionary.com



Pós-Graduação Master BIM Authority – Módulo .... 142

Obrigada!



Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

## MASTER BIM AUTHORITY

PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 145

**C D E – C o m m o n D a t a E n v i r o n m e n t**



---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 146

**Programa do Módulo**



<b>1</b>	O Que é BIM?
<b>2</b>	Modelagem Paramétrica
<b>3</b>	LOD e LOI
<b>4</b>	Interoperabilidade e padrão IFC
<b>5</b>	BCF – BIM Collaboration Format
<b>6</b>	IPD
<b>7</b>	Modelo Federado e Model Server
<b>8</b>	<b>CDE – Common Data Environment</b>

---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**CDE**

- CDE: Common Data Environment
- Ambiente online para coleta, gerenciamento e compartilhamento de informação entre equipes multidisciplinares que trabalham no projeto;
- Deve ser um ambiente colaborativo e bem gerenciado;
- Pode ser utilizado um servidor de projetos, uma extranet, ou outra ferramenta disponível;



Fonte: NBR 16492-01 | The Value Standard®

---



---



---



---



---



---



---



---

CDE

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

De acordo com o BSI - British Standards Institution, o CDE possui 4 etapas:

**WORK IN PROGRESS (WIP)**: área para armazenamento de informações em andamento.

É onde as equipes de projeto salvam os seus próprios arquivos.

Os modelos e documentos devem seguir o mesmo processo de gerenciamento que é utilizado no projeto geral, independentemente se serão armazenados em um repositório comum ou específico da organização.

A empresa é responsável pela qualidade da informação WIP e deve garantir um processo de verificação e controle de qualidade apropriados.

Para passagem de informação de uma área para a outra no processo de projeto é essencial checar e aprovar, autorizando e aceitando as informações

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**CDE**

**SHARED (Área Compartilhada):** quando o modelo está em estágio adequado para coordenação ele é disponibilizado na área compartilhada

Esta área assegura:

- Compartilhamento de informações em um contexto bem definido;
- Um local de armazenamento seguro para compartilhamento de informações;
- Suporte a geração de informações espaciais coordenadas como parte do processo de desenvolvimento;
- Trabalho colaborativo.

Fonte: ANBIM 2022/2023 - 5º Trimestre - São Paulo, SP, Brasil

---

---

---

---

---

---

---

**CDE**

**Área de DOCUMENTAÇÃO:** Em determinadas datas ou términos de fases de projeto, todas as disciplinas produzem desenhos, dados e documentação a partir da extração do arquivos de modelo disponível na área compartilhada (SHARED).

Os arquivos são verificados, revisados e submetidos a aprovação na área do cliente.

Após a aprovação do cliente, os arquivos são publicados.

Em casos de solicitações específicas de alteração pelo cliente, os documentos podem ser salvos na área pública, desde que com uma marcação (somente orçamento, por exemplo), que identifique que o arquivo não é válido para construção.

Foto: BN 19192015 - 770x400px - Site da UNICAMP

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**CDE**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**ARQUIVO:** Local de armazenamento das informações para uso futuro, tais como:

- Histórico das informações de projeto transferidas;
- Auditorias;
- Propósitos legais;
- Operação e manutenção.

Fonte: BIM 1192:2013 © The Royal Institute of British Architects

---



---



---



---



---



---



---



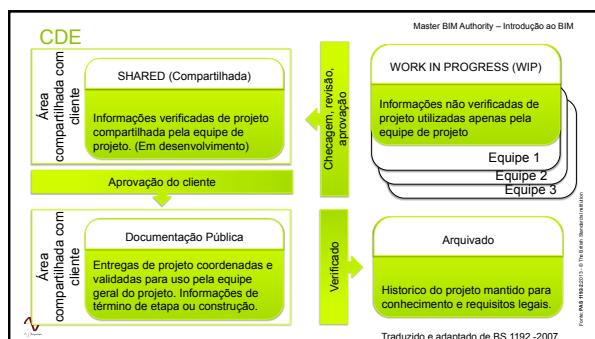
---



---



---




---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**CDE**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**BENEFÍCIOS DO CDE (Common Data Environment):**

- Garante que a informação seja criada apenas 1 vez, evitando duplicidades;
- Aplicável a todos os tamanhos de projeto;
- Prepara o escritório para trabalhar colaborativamente;
- Permite que a informação seja compartilhada de forma eficiente e com precisão entre as equipes do projeto, seja essa informação 2D, 3D, textual ou numérica;
- Assegura que a informação está constantemente atualizada e pode ser utilizada por todos os participantes da cadeia de suprimentos.

Fonte: BIM 1192:2013 © The Royal Institute of British Architects

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

REFERÊNCIAS

- PAS 1192-2:2013 - © The British Standards Institution



Pós-Graduação Master BIM Authority – Módulo .... 154

Obrigada!



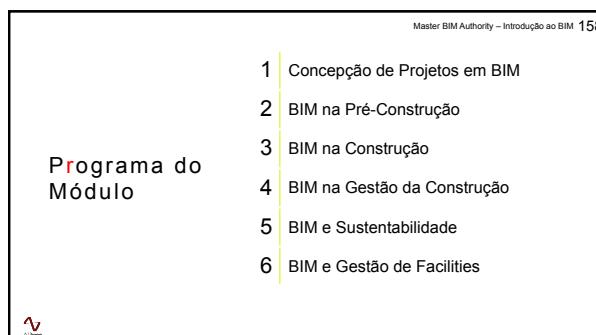
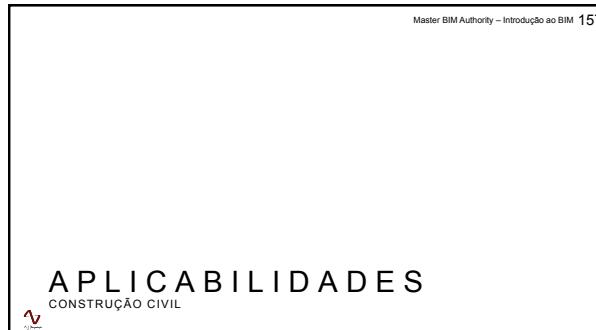
Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

MASTER BIM AUTHORITY

PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP



**Levantamento Cadastral**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>LEVANTAMENTO CADASTRAL</b>			

Processo no qual é desenvolvido um modelo 3D das condições existentes do terreno, das edificações existentes, ou uma área específica dentro de uma edificação.

Pode ser desenvolvido de diversas maneiras dependendo do que é desejado e o que é mais eficiente, incluindo:

- digitalização a laser 3D
- técnicas convencionais de levantamento

FONTE: Adaptado de BIM Education Project - CC: The Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike license

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Levantamento Cadastral**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>LEVANTAMENTO CADASTRAL</b>			

**Uso Potencial**

- Visualização das instalações existentes dentro do ambiente de projeto
- Mapeamento do edifício para Retrofit
- Dados podem ser utilizado no desenvolvimento e compatibilização dos projetos
- Pode ser utilizado para registro e controle de qualidade de execução
- Planejamento para manutenções preditivas, preventivas e emergenciais

FONTE: Adaptado de BIM Education Project - CC: The Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike license

<https://www.youtube.com/watch?v=SyzgBycPxyw>  
[https://www.youtube.com/watch?v=xK\\_KAZQzhng](https://www.youtube.com/watch?v=xK_KAZQzhng)

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Levantamento Cadastral**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>LEVANTAMENTO CADASTRAL</b>			

**Exemplos**

FONTE: Image from the project

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



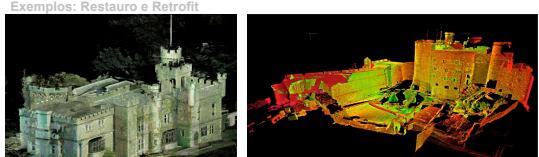
---

**Levantamento Cadastral**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>LEVANTAMENTO CADASTRAL</b>			

Exemplos: Restauro e Retrofit



A partir da laser é possível capturar a geometria das edificações em 3D

Fonte: Imaginário Urbanístico



---



---



---



---



---



---



---



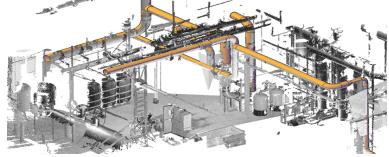
---

**Levantamento Cadastral**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>LEVANTAMENTO CADASTRAL</b>			

Exemplos: Complexos Industriais



Encaminhamentos e reformas

Fonte: Imaginário Urbanístico



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Levantamento Cadastral**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>LEVANTAMENTO CADASTRAL</b>			

Exemplos: Construção



Controle de qualidade da execução  
Detecção de interferências ou incompatibilidades em tempo real  
As Built

Fonte: Imaginário Urbanístico



---



---



---



---



---



---



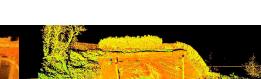
---



---



---

Levantamento Cadastral				Master BIM Authority – Introdução ao BIM
PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO	
LEVANTAMENTO CADASTRAL				
Exemplos: Infraestrutura				
 Aerial point cloud visualization of a bridge structure, showing the bridge arches and surrounding terrain in a 3D perspective.  Aerial point cloud visualization of a railway track through a forested area, showing the tracks and the surrounding vegetation in a 3D perspective.				
<ul style="list-style-type: none"><li>Mapeamento da infraestrutura permitindo a obtenção de informações da via e do seu entorno de forma integrada</li></ul>				

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM			
PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
ESTIMATIVA DE CUSTO / ORÇAMENTAÇÃO			
O modelo BIM pode ser utilizado no levantamento de quantitativos e estimativas de custo ao longo do ciclo de vida do empreendimento.			
<b>Permite a análise do impacto das alterações de projeto e auxilia no controle de custos</b>			
Estudo de engenharia e análise de valor são mais eficientes nos estágios iniciais do projeto.			

---

---

---

---

---

---

---

---

---

The diagram shows the relationship between Project Progress (X-axis) and Effort/Effect (Y-axis). It features four curves: a red solid line for 'Ability to impact cost and quality', a purple dashed line for 'Cost of design changes', a blue solid line for 'Traditional design', and a green dashed line for 'Preferred design process'. A vertical dashed line marks the Critical Point (CP).

Project Progress	Ability to impact cost and quality (Red Solid)	Cost of design changes (Purple Dashed)	Traditional design (Blue Solid)	Preferred design process (Green Dashed)
PD	Low	Very Low	Very Low	Very Low
SD	Medium	Medium	Medium	Medium
CD	High	Medium	Medium	Medium
PR	Medium	Very High	Very High	Very High
CA	Low	Very High	Very High	Very High
OP	Very Low	Very High	Very High	Very High

**Legend:**

- Ability to impact cost and quality
- Cost of design changes
- Traditional design
- Preferred design process

Original Concept by Patrick MacLennan, PMA, CEO, HOK  
© HOK Group, Inc. 2009 All rights reserved

---

---

---

---

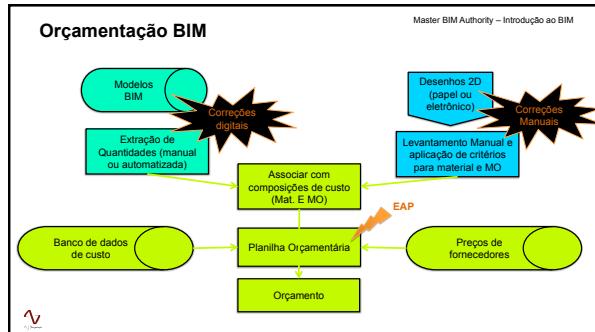
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

**Estimativa de Custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Em qual etapa é feito?**

- o método utilizado para obter o custo da construção está relacionado com o estágio de detalhamento do projeto, com o tempo disponível para análise e com o uso a que se destina.
- os métodos invariavelmente contam com os dados históricos de projetos anteriores, os quais compreendem as composições, os quantitativos e as relações entre as variáveis geométricas (PARISOTTO, 2003).

---

---

---

---

---

---

**Estimativa de Custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Estimativa de Custo**

Fases iniciais do projeto = áreas, volumes, perímetros gerais (estimativa de custo paramétrica)

Ex:

- Número e área dos ambientes;
- Número de andares;
- Nível de qualidade dos materiais;
- Localização do edifício, etc.

Fonte: Mazzoni et al., 2014

---

---

---

---

---

---

**Estimativa de Custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Orçamentação**

Níveis mais avançados do projeto = quantitativos detalhados relacionados aos materiais e componentes utilizados na edificação

Ex:

- Área
- Unidades
- Dimensões
- Materiais

Fonte: Manual de BIM da Construção, A1, 2014



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Estimativa de Custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>ESTIMATIVA DE CUSTO / ORÇAMENTAÇÃO</b>			

**USO POTENCIAL**

- Rápida análise dos quantitativos para tomada de decisão
- Geração rápida de estimativas de custo
- Fácil visualização dos elementos construtivos que devem ser estimados
- Prover informações de custo atualizadas conforme alterações de projeto ao longo de todo o ciclo de vida da edificação
- Permite que o orçamentista se concentre nas atividades de análise e que agregam valor
- Cronograma físico-financeiro, com a adição das informações de tempo

Fonte: Análise de BIM para o Orçamento - CIC The Owner's Project



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Estimativa de custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Como utilizar o BIM para o orçamento**

1. Exportar quantitativos do edifício para um software de orçamentação;
2. Utilizar uma ferramenta BIM de orçamentação;
3. Integrar a ferramenta BIM com ERP.

Fonte: Manual de BIM da Construção, A1, 2014



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Estimativa de custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Como utilizar o BIM para o orçamento

**Exportar quantitativos do edifício para um software de orçamentação**

Softwares de modelagem BIM = exportação de quantidades dos componentes;

Maioria permite exportar um planilha ou base de dados;

Requer:

- Adoção de um processo de modelagem padronizado;
- Configuração significativa.



Fonte: Manual de BIM da Construção, A3, 2014

---



---



---



---



---



---



---



---

**Estimativa de custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Como utilizar o BIM para o orçamento

**Utilizar uma ferramenta BIM de orçamentação**

Via plug-in ou aplicativos de terceiros (ex: Innovaya, U.S. Cost, VicoOffice, etc.).

Permitem associar componentes BIM diretamente as composições e base de dados de orçamentação;

É possível utilizar regras de cálculo relacionadas ao elemento construtivo para estimar itens necessários para montagem (ex: forma, armadura, desmonte de formas) ou inserir esses dados manualmente.

OBS: Estes itens podem ser utilizados para o planejamento 4D.



Fonte: Manual de BIM da Construção, A3, 2014

---



---



---



---



---



---



---



---

**Estimativa de custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Como utilizar o BIM para o orçamento

**Integrar a ferramenta BIM com o ERP**

Normalmente requer programação interna

Alto nível de customização

Link com base de dados de custo



Fonte: Manual de BIM da Construção, A3, 2014

---



---



---



---



---



---



---



---

**Estimativa de Custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Pontos Importantes**

- Maioria dos softwares BIM de autoria permitem extração de quantitativos em tabelas
- Nível de detalhe do modelo (Volume de concreto x Armadura)
- Itens que não estão modelados não podem ser extraídos
- Avaliar: nível de detalhamento da modelagem x parâmetros associados a esses elementos

Fonte: Manual de BIM da Construtora A2, 2014



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Estimativa de Custo / Orçamentação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Pontos Importantes**

- Não substitui a tarefa de orçamentação (processo vai além da quantificação);
- Inclui avaliação das condições do empreendimento que impactam no custo;
- Avaliação de critérios de MO e MA;
- Avaliação das perdas e contingências.

Fonte: Manual de BIM da Construtora A2, 2014



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Planejamento**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>PLANEJAMENTO</b>			

Processo no qual o modelo 4D (3D + tempo) é utilizado para planejar a sequencia executiva e logística da obra.

Fonte: Adaptação de BIM Encyclopedie Planning DCI The Controller Institute and Construction Industry Institute



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Planejamento**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>PLANEJAMENTO</b>			

**USO POTENCIAL**

- Melhor entendimento do plano de ataque e demonstração do caminho crítico para equipe de projeto e cliente
- Dinamismo para escolha entre opções e soluções para conflitos de espaço e planos de ocupação
- Integração dos recursos humanos, equipamentos e material com o modelo BIM para melhor planejamento e estimativa de custo do projeto

FONTE: Adatto de BIM Education Partner - OGC - The Open Group

---

---

---

---

---

---

---

---

**Planejamento**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>PLANEJAMENTO</b>			

**EXEMPLOS**

FONTE: Imagem via Divulgação

---

---

---

---

---

---

---

---

**Planejamento**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Caso: Hospital

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desenvolvimento de programa**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>PROGRAMA</b>			

Processo no qual é definido o programa do projeto  
Utilizado de forma eficiente para avaliar com precisão o desempenho do projeto em relação aos requisitos espaciais.

Modelo BIM permite que a equipe do projeto analise o espaço para compreender a complexidade dos padrões espaciais e regulamentos.

Decisões críticas são feitas nesta etapa do projeto e discutidas com o cliente

Fonte: Adaptação de BIM Education Project - OGC - The Open Group - Integrating Geospatial Data into the BIM Environment




---



---



---



---



---



---



---



---

**Desenvolvimento de programa**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>PROGRAMA</b>			

**USO POTENCIAL**

- \* Avaliação eficiente e precisa do desempenho do projeto em relação aos requisitos espaciais do cliente

Fonte: Adaptação de BIM Education Project - OGC - The Open Group - Integrating Geospatial Data into the BIM Environment




---



---



---



---



---



---



---



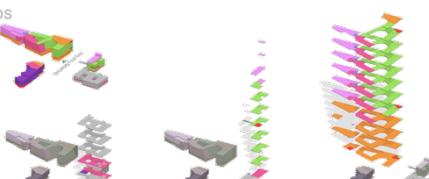
---

**Desenvolvimento de programa**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>PROGRAMA</b>			

**EXEMPLOS**



Fonte: Images: OGC.org/maven/repo




---



---



---



---



---



---



---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Estudos de implantação				Master BIM Authority – Introdução ao BIM
PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO	
ESTUDOS DE IMPLANTAÇÃO				
<b>USO POTENCIAL</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>Determinar se o posicionamento escolhido atende os critérios exigidos de acordo com os requisitos do projeto, técnicos e financeiros</li><li>Diminuir os custos de movimentação de terra</li><li>Aumentar a eficiência energética</li><li>Maximizar o retorno sobre o investimento</li></ul>				
FONTE: Cabeças de Bala (Bala Project - The Complete Theory and Practice of Sustainable Design)				

---

---

---

---

---

---

---

---

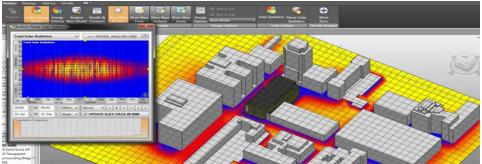
---

**Estudos de implantação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>ESTUDOS DE IMPLANTAÇÃO</b>			

**EXEMPLOS**



FONTE: Imagem do BIMauthorityfrance.com

---



---



---



---



---



---



---



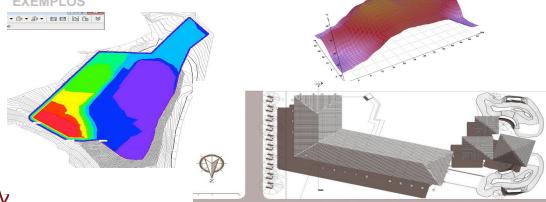
---

**Estudos de implantação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>ESTUDOS DE IMPLANTAÇÃO</b>			

**EXEMPLOS**



FONTE: Imagem do BIMauthorityfrance.com

---



---



---



---



---



---



---



---

**Revisões de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>REVISÕES DE PROJETO</b>			

Processo no qual é utilizado modelos 3D para avaliar e revisar o projeto, avaliando seus múltiplos aspectos um ambiente virtual.

- Cumprimento do programa
- Estética
- Layout
- Iluminação
- Eficiência acústica
- Ergonomia
- Texturas, cores

Podem ser utilizados computadores e CAVE (Computer Assisted Virtual Environment)

FONTE: Adaptado de BIMEncyclopedia.org - DCI The Course

---



---



---



---



---



---



---



---

**Revisões de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>REVISÕES DE PROJETO</b>			

**EXEMPLOS**

A screenshot of a BIM software interface showing a 3D model of a building structure. The interface includes toolbars and a status bar at the bottom. A callout box highlights a specific area with the text "It's desired, add a note".

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Revisões de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>REVISÕES DE PROJETO</b>			

**EXEMPLOS**

A screenshot of a BIM software interface showing a 3D model of a building structure. Three colored boxes labeled "New", "Modified", and "Deleted" are overlaid on different parts of the building model. The "Modified" box is green, "Deleted" is red, and "New" is blue.

Fonte: Construtora Norberto Odebrecht - BIM para Construção - GBC

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Revisões de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>REVISÕES DE PROJETO</b>			

**EXEMPLOS**

A photograph of three people standing in front of a large screen displaying a 3D BIM model of a complex industrial facility. The screen shows various pipes, structures, and equipment typical of such a facility.

Foto: [www.construtiva.com.br](http://www.construtiva.com.br)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desenvolvimento de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
DESENVOLVIMENTO DE PROJETO			

**USO POTENCIAL**

- Transparência do projeto para todas as partes interessadas
- Poderosa visualização do projeto
- Verdadeira colaboração entre os participantes do projeto e usuários BIM
- Melhor controle do projeto, custo e prazo
- Melhoria no controle e garantia de qualidade

FONTE: Adatto de BIM Education Project, OC: The Owner's Perspective on BIM, Charles Vincent, 2011

---



---



---



---



---



---



---



---

**Desenvolvimento de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
DESENVOLVIMENTO DE PROJETO			

**EXEMPLOS**

---



---



---



---



---



---



---



---

**Desenvolvimento de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
DESENVOLVIMENTO DE PROJETO			

**EXEMPLOS**

---



---



---



---



---



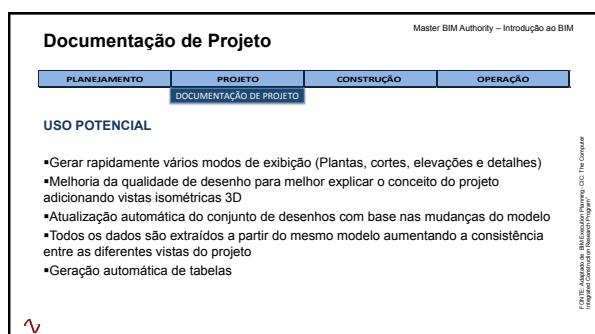
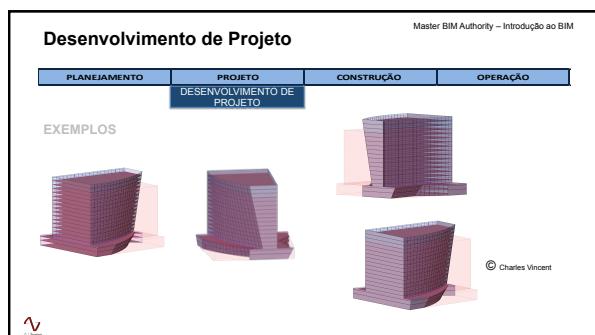
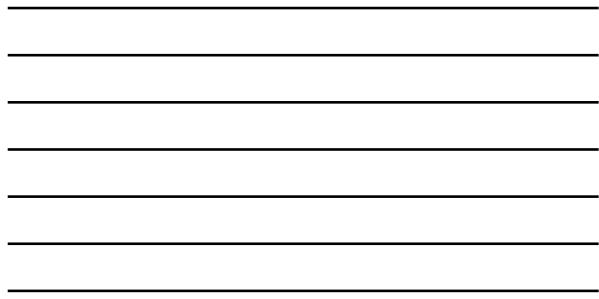
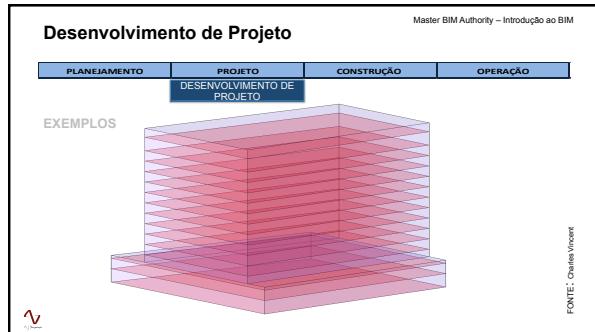
---



---



---

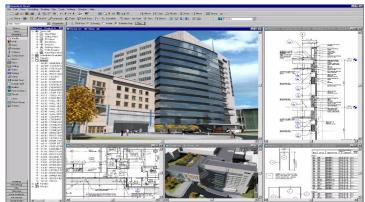


**Documentação de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO			

EXEMPLOS



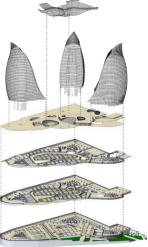
FONTE: Adaptação de BIM Education Platform - DCI The Circular Image and Construction Circular Image

**Documentação de Projeto**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO			

EXEMPLOS

FONTE: BIM Forum

**Análise de engenharia**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Análise de Engenharia			

O desenvolvimento desta informação é a base que será repassada para o proprietário e / ou operador para a utilização do edifício (ou seja, análise energética, análise estrutural, planejamento de evacuação de emergência, etc.)

Ferramentas de análise e simulações de desempenho podem melhorar significativamente a concepção da edificação e o seu desempenho durante o seu ciclo de vida.

FONTE: Adaptação de BIM Education Platform - DCI The Circular Image and Construction Circular Image

**Análise de engenharia**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Análise de Engenharia			

O desenvolvimento desta informação é a base que será repassada para o proprietário e / ou operador para a utilização do edifício (ou seja, análise energética, análise estrutural, planejamento de evacuação de emergência, etc.)

Ferramentas de análise e simulações de desempenho podem melhorar significativamente a concepção da edificação e o seu desempenho durante o seu ciclo de vida.

FONTE: Adaptação de BIM Education Platform - DCI The Circular Image and Construction Circular Image

ANE	PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Análise de Engenharia				
Processo no qual um software de análise utiliza o modelo BIM para determinar a eficiência das soluções técnicas definidas para o projeto.				
<b>USO POTENCIAL</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Automatizar análises, economizando tempo e custo</li><li>• Permite testar a melhor solução de projeto através da aplicação de várias análises rigorosas</li></ul>				

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

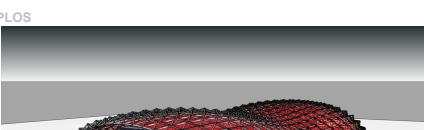
---

---

---

---

---

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
		Sustentabilidade	
EXEMPLOS			
			
Estudos de fachadas e volumetria			

---

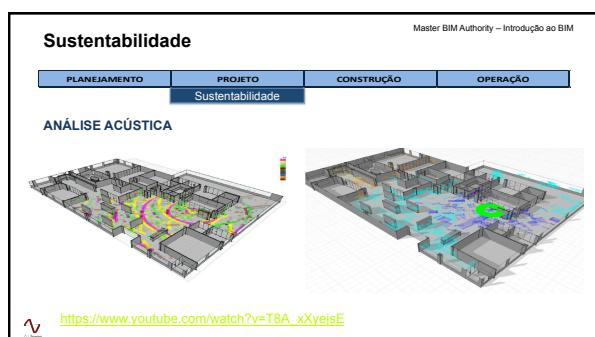
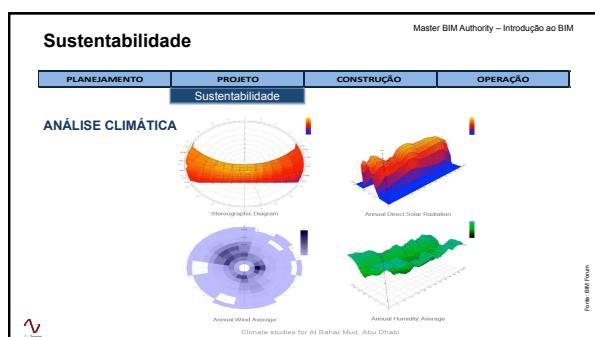
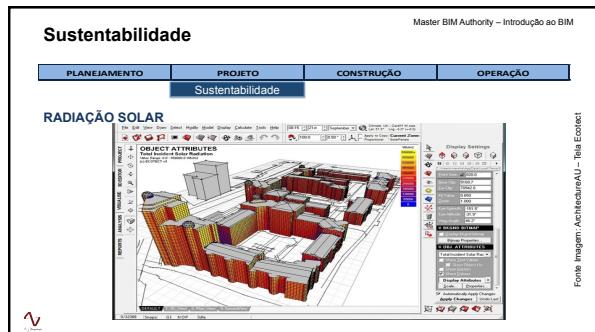
---

---

---

---

---



**Validação de Códigos e Padrões**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
--------------	---------	------------	----------

**Validação de Códigos e Padrões**

**USO POTENCIAL**

- Validar que o projeto atende os códigos específicos (Norma ABNT, etc.)
- Antecipa as validações reduzindo a chance de que erros sejam encontrados somente com a evolução do projeto, com alto impacto no custo e prazo
- Feedback contínuo com tempo de resposta reduzido

FONTE: Adatto de BIM Education Partner - OC - The Owner's Perspective on BIM



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

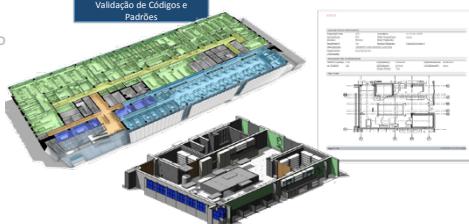
**Validação de Códigos e Padrões**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
--------------	---------	------------	----------

**Validação de Códigos e Padrões**

**EXEMPLO**



<https://www.youtube.com/watch?v=zaoEW87czQ>

ORIGIN: BIM Forum



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

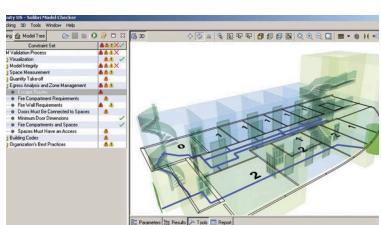
**Outras análises**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
--------------	---------	------------	----------

**Outras análises**

**Rota de Fuga**



ORIGIN: BIM Forum



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Compatibilização 3D**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Compatibilização 3D			

**USO POTENCIAL**

- Coordenar projeto de construção através de um modelo
- Visualização da construção
- Reduzir e eliminar os conflitos de campo, o que reduz as RFI em comparação com outros métodos
- Desenhos construídos mais precisos
- Aumento da produtividade
- Reduz o custo de construção
- Diminui as ordens de mudança

FONTE: Adatto de BIM Education Partner: OGC - The Open Geospatial Consortium

---

---

---

---

---

---

---

**Compatibilização 3D**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Compatibilização 3D			

**EXEMPLOS**

---

---

---

---

---

---

---

**Compatibilização 3D**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Compatibilização 3D			

**EXEMPLOS**

FONTE: Cada vez mais empresas estão usando o software para detectar e corrigir erros.

---

---

---

---

---

---

---

# Compatibilização 3D

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
		Compatibilização 3D	

**EXEMPLOS**

LUMINÁRIA → PROJETOR

Fotos: Consultoria Imobiliária BIM para o setor de edificações e tecnologia - CINC

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

---

---

---

---

---

---

---

The image displays a detailed 3D BIM model of a residential building's foundation. The model includes various structural elements such as columns, beams, and a central foundation slab. Labels A through H' are used to identify specific parts of the structure. Labels include: A (top left), B (left side), C (vertical column), D (vertical column), E (vertical column), F (vertical column), G (vertical column), H' (bottom left), 1, 2, 3', 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, and 13'. The labels are color-coded and positioned near their respective structural features.

---

---

---

---

---

---

**Caso: Residencial**  
Exemplos de uso para compatibilização

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Name	Status	Clashes	New	Active	Revised	Approved	Resolved
AC X HID 3D	Done	17	2	15	0	0	0
AC X ELE PLANTA	Done	17	2	15	0	0	0
ELE X ELE 3D	Done	117	56	0	0	39	
ELE X ELE PLANTA	Done	117	56	26	0	0	35
EST X INST 3D	Done	877	0	877	0	0	0
EST X INST PLANTA	Done	877	0	877	0	0	0
HID 3D	Done	79	22	3	0	0	38
HID X ELE PLANTA	Done	79	22	13	0	0	38
HID X HID 3D	Done	221	0	162	0	0	59
HID X HID PLANTA	Done	221	0	162	0	0	59

Fonte: Meio do projeto



**Caso: Residencial**  
Exemplos de uso para compatibilização

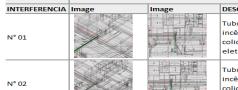
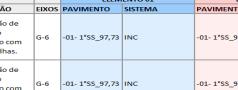
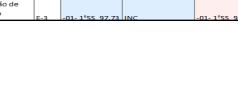
Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**BIM RELATÓRIO DE COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS – BIM**

Marcos Lopes  
Revistado: 08/10/12  
Emissor: Ensay/Resuny/ Melina  
Responsável: Atualizado da Última revisão:

**INSTRUÇÕES**  
As imagens no final do relatório contêm links das pastas, área de trabalho. Para que o link não seja perdido, as pastas de imagens se mantêm sempre juntas junto com o relatório, não alterar os nomes das pastas de imagens. Para ampliar a imagem, basta clicar sobre elas.

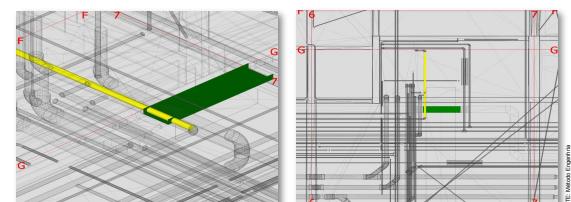
**HID X ELE**

INTERFERÊNCIA	Image	Image	DESCRICAÇÃO	ELEMENTO 01		ELEMENTO 02		
				EFIXOS	PIVAMENTO	SISTEMA	PIVAMENTO	SISTEMA
Nº 01			Tubulação de incêndio colidindo com eletrocalhas.	G-6	-01-1*55_97,73	INC	-01-1*55_97,73	ELETROCALHAS
Nº 02			Tubulação de incêndio colidindo com eletrocalhas.	G-6	-01-1*55_97,73	INC	-01-1*55_97,73	ELETROCALHAS
Nº 03			Tubulação de incêndio	E-3	-01-1*55_97,73	INC	-01-1*55_97,73	ELETROCALHAS

Fonte: Meio do projeto

**Caso: Residencial**  
Exemplos de uso para compatibilização

Master BIM Authority – Introdução ao BIM



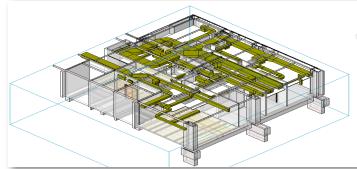
Fonte: Meio do projeto



**Caso: Hospital**

**Exemplos de uso para compatibilização**

Dificuldade obra: Compatibilização e Mapeamento do posicionamento das instalações para posicionamento dos inserts do forro



FONTE: Metodologia

---



---



---



---



---



---



---

**Caso: Hospital**

**Exemplos de uso para compatibilização**

- Modelagem das disciplinas do projeto
- Visitas técnicas para coleta de informações As Built
- Compatibilização das informações
- Mapeamento dos espaçamentos disponíveis

FONTE: Metodologia

---



---



---



---



---



---



---

**Caso: Hospital**

**Exemplos de uso para compatibilização**

Incompatibilidades:  
- Plantas recebidas x visita técnica (vistoria das infras instaladas)



AJUSTES IN LOCO

FONTE: Metodologia

---



---



---



---



---



---



---

**Caso: Hospital**

**Exemplos de uso para compatibilização**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Incompatibilidades:

- Plantas recebidas x visita técnica (vistoria das infras instaladas)

AJUSTES IN LOCO

FONTE: Mecalux Sistech

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Caso: Hospital**

**Exemplos de uso para compatibilização**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

MAPEAMENTO CONFLITOS

FONTE: Mecalux Sistech

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Caso: Hospital**

**Exemplos de uso para compatibilização**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**DISCIPLINAS** AR CONDICIONADO X GASES MEDICINAIS

DESCRITIVO: Duto de exaustão está cruzando com as instalações hidráulicas de gases medicinais

REFERÊNCIA PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE GASES MEDICINAIS X AR CONDICIONADO

MODELO: ANTES VISITA X PÓS VISITA

OBSERVAÇÕES: O modelo foi ajustado após visita à obra e identificação de conflito no projeto entre as infraestruturas de ar condicionado e gases medicinais

FONTE: Mecalux Sistech

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Caso: Hospital**

**Exemplos de uso para compatibilização**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

DISCIPLINAS	AR CONDICIONADO X HIDRÁULICA/GASES MEDICINAIS
DESCRITIVO:	Duto de exaustão está cruzando com as instalações hidráulicas de gases medicinais
REFERÊNCIA PROJETOS DE REFERÊNCIA: GASES MEDICINAIS, AR CONDICIONADO	
MODELO	
IMAGEM	
OBSERVAÇÕES:	Apenas a instalação hidráulica foi executada, o duto de ar condicionado ainda não foi instalado. O conflito foi identificado na comparação do projeto de elétrica e hidráulica.

FONTE: Meio da prova

---



---



---



---



---



---



---



---

**Estudo de logística de canteiro**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Logística de canteiro			

Processo no qual o BIM é utilizado para estudo da logística de canteiro, com as instalações permanentes e temporárias durante as fases de obra.

Pode incluir requisitos de sequenciamento, espaço, localização de equipamentos, estoque de materiais, etc.

FONTE: Adaptado de BIM Education Planning DCI The Contractor  
Imagem adaptada de BIM Education Planning DCI The Contractor

---



---



---



---



---



---



---



---

**Estudo de logística de canteiro**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Logística de canteiro			

**USO POTENCIAL**

- Definir o layout do canteiro de forma eficiente
- Identificar posicionamentos estratégicos e pontos críticos
- Minimizar tempo necessário para o estudo do canteiro
- Avaliar o layout com relação as questões de segurança
- Comunicar de maneira efetiva o sequenciamento e disposição de todas as partes interessadas

FONTE: Adaptado de BIM Education Planning DCI The Contractor  
Imagem adaptada de BIM Education Planning DCI The Contractor

---



---



---



---



---



---



---



---

**Estudo de logística de canteiro**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
<b>Logística de canteiro</b>			

EXEMPLOS

TOTAL INTERNATIONAL TERMINAL (TOL)  
TERMINAL LOS ANGELES INTERNATIONAL AIRPORT (TOL)

Klemmle

fonte: <http://www.prem.com.br>

---

---

---

---

---

---

**Caso: Residencial**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Exemplos de uso para logística de canteiro

fonte: Netsoft Engenharia

---

---

---

---

---

---

**Caso: Residencial**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Exemplos de uso para logística de canteiro

fonte: Netsoft Engenharia

---

---

---

---

---

---



**Caso: Residencial**  
Exemplos de uso para logística de canteiro

Master BIM Authority – Introdução ao BIM



FONTE: Meio do projeto

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

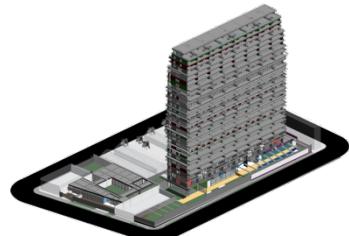
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Caso: Residencial**  
Exemplos de uso para logística de canteiro

Master BIM Authority – Introdução ao BIM



FONTE: Meio do projeto

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Mock-up Virtual**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
			Mock-up Virtual

Processo no qual o modelo BIM é utilizado para analisar partes de sistemas complexos de construção para resolvê-lo tecnicamente e planejar sua execução.

Exemplos: Fachadas, elementos para pré-fabricação, instalações, etc.

FONTE: Adaptação de BIM Encyclopedie Planning DCI The Complete Guide to Building Construction Information Modeling

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Mock-up Virtual**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
		Mock-up Virtual	

**EXEMPLOS**



Foto: Elmo Imagens - I. diferido 2 à mala



**Master BIM Authority – Introdução ao BIM**

## Mock-up Virtual

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
		Mock-up Virtual	
<b>EXEMPLOS</b>			
Modelagem de opções para ver se o caixilho era estanque à água			
<p>Maroon 5, Douglas County, Colorado Proprietário: Propriedades Shea Arquiteto: Arquitetura Barber</p>			



PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Mock-up Virtual			
EXEMPLOS			
Projeto: St. Anthony Hospital Proprietário: Centura Saúde Arquiteto: RTA Arquitetos Mock-up virtual sala de operação			
			



**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Pré-fabricação			

**USO POTENCIAL**

- Garantir a qualidade da informação
- Minimizar as tolerâncias necessárias para fabricação através de máquinas
- Aumentar a segurança e produtividade na fabricação
- Reducir o tempo necessário
- Adaptar alterações tardias em design
- Redução da dependência em desenhos 2D em papel

FONTE: Adatto de BIM Education Partner: OC - The Center for Integrated Construction

---



---



---



---



---



---



---



---

**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Pré-fabricação			

**EXEMPLOS**

**Direct to CNC Fabrication**

FONTE: BIM SOLAR

---



---



---



---



---



---



---



---

**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Pré-fabricação			

**EXEMPLOS**

**CNC - Computer Numeric Control**

---



---



---



---



---



---



---



---

**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Pré-fabricação			

**EXEMPLOS**

Piano de corte de chapa de aço, gerado por software BIM, para maximizar o aproveitamento de material

Ingenieria da Produção Ltda - Sistech

**ROTEIRO BIM 2018**

---

---

---

---

---

---

**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Pré-fabricação			

**EXEMPLOS**

Direct to CNC Fabrication

**ROTEIRO BIM 2018**

---

---

---

---

---

---

**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Pré-fabricação			

**EXEMPLOS**

**ROTEIRO BIM 2018**

---

---

---

---

---

---

**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Pré-fabricação			





---



---



---



---



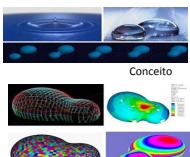
---



---

**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM



Conceito



Usinagem das peças em acrílico



Montagem no canteiro de obras





---



---



---



---



---



---

**Pré-fabricação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM











Bubble - Bernhard Franken – Frankfurt - 1999

---



---



---



---



---



---

**Planejamento e Controle 3D**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
--------------	---------	------------	----------

Controle Execução 3D

Processo que utiliza um modelo de informação para gerir a execução da obra e automatizar o controle do posicionamento e movimento dos equipamentos

Exemplo: Utilizando de estação total ou coordenadas do GPS para posicionamento dos elementos que serão executados

Fonte: Adaptado de BIM Education Project - OGC - The Open Group - Integrating Construction Data into the BIM Environment

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Planejamento e Controle 3D**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
--------------	---------	------------	----------

Controle Execução 3D

**USO POTENCIAL**

- Diminuir erros de locação a partir do uso das coordenadas do modelo
- Aumentar a eficiência e produtividade diminuindo o tempo gasto com levantamento em campo
- Reduzir retrabalho pelo controle das coordenadas extraídas diretamente do modelo
- Diminuir e eliminar barreiras linguísticas

Fonte: Adaptado de BIM Education Project - OGC - The Open Group - Integrating Construction Data into the BIM Environment

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Planejamento e Controle 3D**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
--------------	---------	------------	----------

Controle Execução 3D

Fonte: Construindo o Brasil para o futuro sustentável - OGC

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Modelo As-Built**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
As-Built			

O modelo As Built representa as informações atualizadas conforme foram executadas e podem ser utilizadas para operação, manutenção e registro das informações para futuro restauro ou renovação da edificação.

FONTE: Adaptado de BIM Education Project - OGC - The Open Group - Integrating Construction Information



---



---



---



---



---



---

**Modelo As-Built**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
As-Built			

**USO POTENCIAL**

- Melhorar a documentação para futuras utilizações, por exemplo: renovação ou registros históricos
- Gestão de facilities
- Minimizar o espaço necessário para armazenamento das informações
- Fornecer ao proprietário o modelo preciso com os equipamentos, sistemas e espaços dentro do edifício para criar possíveis sinergias com outros usos BIM
- Facilitar o acesso do cliente às informações de desempenho e funcionamento da edificação

FONTE: Adaptado de BIM Education Project - OGC - The Open Group - Integrating Construction Information



---



---



---



---



---



---

**Modelo As-Built**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
As-Built			

**EXEMPLOS**



FONTE: Images - AV



---



---



---



---



---



---

**Manutenção Predial**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Manutenção Predial			

**USO POTENCIAL**

- Planejamento das atividades de manutenção e alocação de pessoal
- Acompanhe o histórico de manutenção
- Reduz a necessidade de manutenção de emergência
- Aumentar a produtividade da equipe de manutenção porque a localização física dos equipamentos / sistemas é claramente entendida
- Avançar abordagens diferentes de manutenção com base no custo

FONTE: Adatto de BIM Education Partner, OGC, The Open Group



---



---



---



---



---



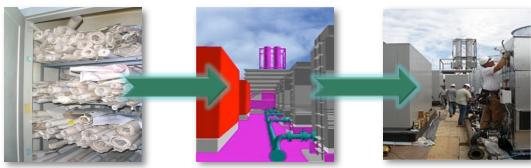
---

**Manutenção Predial**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Manutenção Predial			

**EXEMPLOS**





---



---



---



---



---



---

**Manutenção Predial**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

PLANEJAMENTO	PROJETO	CONSTRUÇÃO	OPERAÇÃO
Manutenção Predial			

**EXEMPLOS**





---



---



---



---



---



---




---

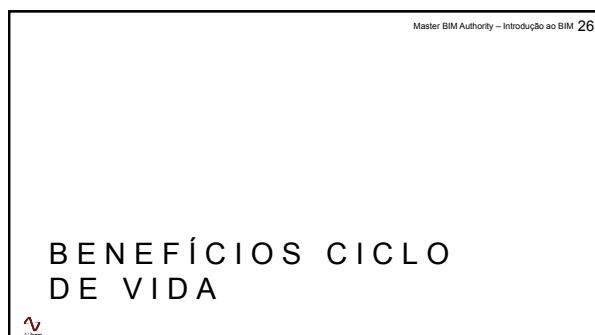
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---




---

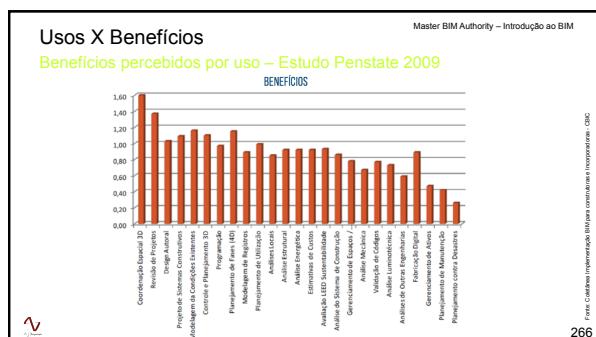
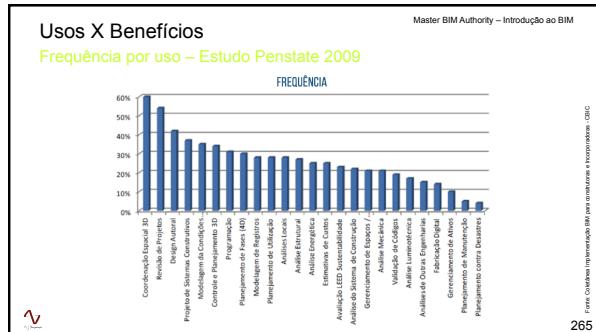
---

---

---

---

---



Master BIM Authority – Introdução ao BIM 268

## IMPLEMENTAÇÃO

EM EMPRESAS



---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 269

Programa do Módulo

- 1 Passos para Implementação BIM
- 2 Modelos de Adoção
- 3 Softwares e Hardwares
- 4 Papéis e Responsabilidades
- 5 Case – Introdução de novas tecnologias



---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 270

## PASSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO

EM EMPRESAS



---

---

---

---

---

---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Por quê?**

Complexidade das obras da engenharia civil cresce a cada dia...

“ BIM: Processo de **gestão de toda a informação** produzida e utilizada nas diferentes fases do **ciclo de vida da edificação** utilizando um **modelo** que representa as características físicas e funcionais dos elementos.”

Chuck Eastman

---



---



---



---



---



---



---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**DESAFIOS:**

- Exige tempo e dedicação
- Ausência de metodologias e boas práticas
- Mudança de cultura: Mercado x Empresa x Indivíduo
- Comprometimento de todos os agentes envolvidos

---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Definição da estratégia de adoção:**

- Qual é o perfil estratégico da empresa?  
– (Construtora, Incorporadora, Projetista...)

Necessário:

- Apoio Alta Diretoria: Patrocinador
- Disseminação dos objetivos para toda a empresa
- Plano de comunicação e matriz de responsabilidades

---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Como o BIM pode agregar valor a sua empresa?**

- Definição de metas claras e objetivas
- Alinhamento com a visão organizacional



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Definição do escopo**

- Quais os resultados esperados em cada etapa?
- O que irá (ou não) ser feito / produzido / entregue?



Qual será a estratégia de implementação?  
Macro etapas: Usos/ Objetivos / Departamentos



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Definição dos requisitos**

- Quais são as informações necessárias?
- Fluxo de informações (Quando? Como?)



Necessário:

- Identificar expectativas dos stakeholders
- Envolvimento dos especialistas para definição / validação



▪ Comunicar o essencial para a expectativa de cada stakeholder

---



---



---



---



---



---

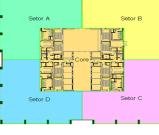


---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

ORÇAMENTO	PLANEJAMENTO
Pintura sobre concreto X	
Pintura sobre gesso X	
Pintura sobre alvenaria	<i>Setorização para execução</i>

---

---

---

---

---

---

---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Análise os investimentos e prazo para implementação**

**Equipe**

- Definição dos requisitos de equipe
- Identificação de usuários-chave
- Capacitação

**Infraestrutura**

- Avaliação processos / ferramentas atuais
- Definição de softwares / hardwares necessários

**Custo da mudança**

- Despesas com ineficiências e curva de aprendizagem

---

---

---

---

---

---

---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Líder BIM**

**Responsabilidades**

- Desenvolver padrões e processos organizacionais
- Supervisionar a implementação BIM dentro da organização

**Capacidades**

- Experiência BIM
- Automotivação
- Flexível à mudanças de processo

---

---

---

---

---

---

---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Planejamento**

- Divisão por etapas e módulos claros
- Foco no resultado esperado

**Medição dos resultados**

- Definição de indicadores com especialistas
- Validar se objetivos foram alcançados





---



---



---



---



---



---



---



---

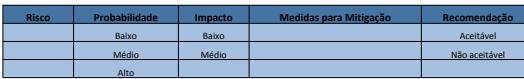
**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Riscos**

Plano de gestão de riscos	Recomendação
Identificação dos riscos	Revisão e atualização
Redução dos riscos	
Mitigação dos riscos	





Fonte: BIM Education Program - AEC'd America

---



---



---



---



---



---



---



---



---

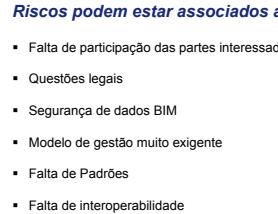
**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Riscos podem estar associados a:**

- Falta de participação das partes interessadas
- Questões legais
- Segurança de dados BIM
- Modelo de gestão muito exigente
- Falta de Padrões
- Falta de interoperabilidade





Fonte: BIM Education Program - AEC'd America

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Riscos podem estar associados a:**

- Falta de interoperabilidade
- Propriedade dos dados
- Precisão dos dados
- Curva de aprendizado
- Excesso de custos
- Atrasos no planejamento

Fonte: BIM Education Program - ACC of Americas



---



---



---



---



---



---



---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Melhoria contínua – Busca por otimização**

- PDCA – Planejar, Executar, Verificar, Agir
- Mudança de Requisitos
- Falhas identificadas
- Busca por confiabilidade na operação



Fonte: BIM Education Program - ACC of Americas



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 285

**MODELOS DE  
ADOÇÃO  
EM EMPRESAS**



---



---



---



---



---



---



---

Modelos de Adoção	
Master BIM Authority – Introdução ao BIM	
<b>Ditada</b>	<b>Paralelo</b>
<input type="checkbox"/> Requerida <input type="checkbox"/> Desempenho <input type="checkbox"/> Benefício/ Sobrevida <input type="checkbox"/> Novos equipamentos <input type="checkbox"/> Conhecimento comum	<input type="checkbox"/> BIM é usado como teste <input type="checkbox"/> Projeto Piloto independente <input type="checkbox"/> Semi-aberto/ Semi-privado <input type="checkbox"/> Se obtido sucesso, é utilizado em outros projetos
<b>De baixo para cima</b>	
<input type="checkbox"/> Movimento a partir das bases <input type="checkbox"/> Revolucionários BIM <input type="checkbox"/> Sem muito suporte gerencial <input type="checkbox"/> Não reconhecido <input type="checkbox"/> Paixão	<input type="checkbox"/> Mistura dos três <input type="checkbox"/> Suporte <input type="checkbox"/> Gerentes têm conhecimento do BIM <input type="checkbox"/> Colaboradores jovens tem interesse <input type="checkbox"/> Pouco investimento inicial
Fonte: BIM Education Program - ACCA & Arup	



Diretrizes para implantação	
Master BIM Authority – Introdução ao BIM	
BIM = ponto de partida para orçamentação. Necessário incluir regras ou entradas manuais	
Inicie com simplicidade = Mudança grande de cultura. Crie formas dos orçamentistas se familiarizarem com a manipulação 3D	
Inicie pela contagem = maioria das ferramentas permite extração simples de quantidades	
Comece com uma ferramenta, então passe para integração dos softwares	
	Fonte: BIM Authority, Lattes et al., 2014

## Diretrizes para implantação

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Estabeleça expectativas = LOD e escopo modelado – o que não está no modelo não pode ser extraído

Inicie com uma única disciplina ou tipo de componente – resolva os problemas antes de avançar

Automação começa com padronização

Fonte: Manual de BIM da Arquidiocese de São Paulo - CIC




---



---



---



---



---



---



---



---



---

## DICAS:

### Template / Padrão

"....(modelos básicos, ou padrões), que podem facilitar bastante alguns fluxos de trabalhos específicos".

É possível ajustar previamente:

- Unidades de medida (sistema de medidas, quantidade de casas decimais, etc);
- Componentes BIM pré-configurados com parametría específica (tipos de paredes, portas, janelas, pisos, pilares, vigas, telhados, terrenos, etc.)
- Configurações de etiquetas (tags) para nomenclatura e inserção/extracão de informações específicos (ex: nome, área e perímetro)
- Configurações de materiais (para associação aos objetos BIM inseridos no modelo).

Fonte: Catálogo implementado na Itália constitui um importante CIC

---



---



---



---



---



---



---



---



---

## Dificuldades do processo

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- Modelos BIM de projeto x modelo BIM de construção
- Integração de modelos de diferentes especialistas = gestão complexa
- Modelo BIM de construção = LOD e critérios conforme necessidade da construtora
- Adoção de (IPD) pode facilitar o processo
- Dificuldade em computar diferentes valores para MA, MO, equipamentos diretamente pelo modelo BIM – limitações




---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Integração modelos especialistas**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Compatibilidade entre softwares: IFC é um caminho – mas com possível perda de informação

Padrões e qualidade de modelagem: como garantir?



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**SOFTWARES E HARDWARES**



293

---



---



---



---



---



---



---

**Softwares**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Desenvolvimento de Modelo:** ArchiCAD, Autodesk Revit, Bentley, Vectorworks

**Cálculo energético:** Autodesk Ecotect Analysis, Autodesk Green Building Studio, IES Virtual Environment, EcoDesign

**Cálculo estrutural:** Revit Structure, Tekla Structures (utilizado principalmente para fabricação de perfis e elementos metálicos), CSI SAP2000 (para estruturas complexas como represas), CSI ETABS, TQS, CYPACAD

Tabela comparativa AsBEA:  
<http://www.asbea.org.br/escritorios-arquitetura/noticias/qtbim-cria-tabela-comparativa-de-software-para-modelagem-parametrica-243541-1.asp>

Foto:Revista A.U - PN



---



---



---



---



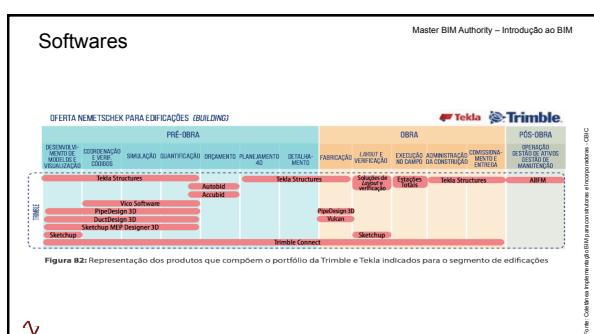
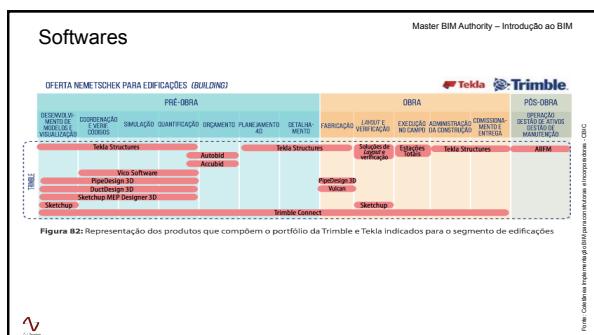
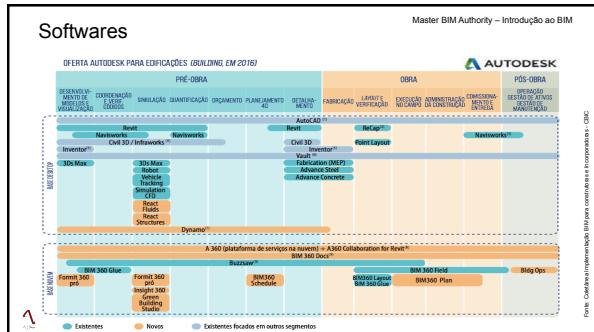
---

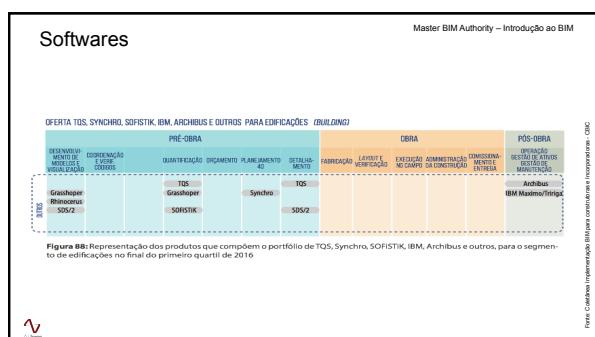
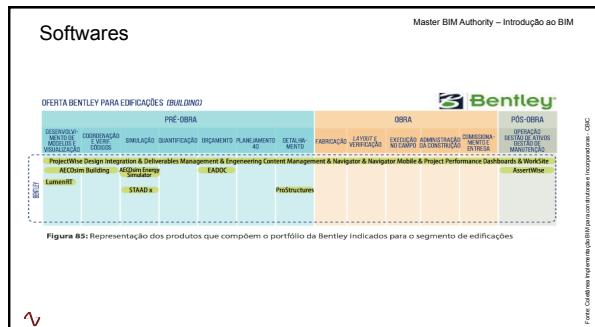


---



---





Softwares e Hardwares			Master BIM Authority – Introdução ao BIM
Hardwares			Dependem dos softwares, tamanho do projeto e versões que serão utilizados
ANO	Médio	2011	
Processador	Intel Quad Core Xeon W3540 (2,93GHz, 8M L3 Cache, 4,8GT/s)	Intel Six Core Xeon W3690, (3,46GHz,12M L3, 6,4GT/s)	
Memória RAM	6GB	24GB	
Placa de Vídeo	NVIDIA QUADRO FX 1800 768MB	NVIDIA QUADRO 4000 2GB	
Sistema Operacional	Windows 7 - 64bits	Windows 7 - 64bits	

Exemplos de configuração de hardware para o uso do Revit 2012

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

O diagrama ilustra a hierarquia de profissionais BIM no setor de AEC, dividida em quatro níveis organizacionais:

- Nível gerencial:** Gerente BIM da Companhia e Gerente BIM da Construtora.
- Nível do projeto:** Gerente BIM do Projeto, Gerente do Modelo, Gerente de Desenhoamento, Gerente BIM do Proprietário e Gerente BIM da Faculdade.
- Nível do escritório/construção:** Gerente BIM do Escritório.
- Nível organizacional:** Construtoras e empresas, Firms de projeto, Proprietários e empresas GF.

Os profissionais BIM estão organizados em equipes hierárquicas:

- Eixo gerencial:** Construtoras e empresas, Firms de projeto, Proprietários e empresas GF.
- Eixo profissional:** Facilitador BIM, Modelador BIM, Assistente BIM, Modelador BIM, Modelador BIM, Operador BIM da Faculdade.
- Eixo especialização:** Modelador de Custos, Modelador de Etapas, Modelador 3D, Modelador de Detalhamento, Modelador de Fabricação.

**Papéis e responsabilidades**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Responsabilidades do BIM Manager**

Dominic Gallelo defini as responsabilidades como:

- Entender o fluxo dos projetos ( Estudo preliminar, Projeto Básico, Projeto Executivo, etc.) e o gerenciamento do projeto
- Entender as necessidades da equipe (arquitetos, projetistas complementares, engenheiros, construtoras)
- Conhecimento técnico nas aplicações BIM e infraestrutura necessárias

Fonte: Arigo "The New Must Have - The BIM Manager".

~

---



---



---



---



---



---



---

**Papéis e responsabilidades**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Responsabilidades do BIM Manager**

- Vigilância Tecnológica em BIM
- Habilidades de comunicação e treinamento
- Habilidade de comunicar os benefícios do BIM para cada nível da organização
- Tomada de decisão em momentos de crise

Fonte: Arigo "The New Must Have - The BIM Manager".

~

---



---



---



---



---



---



---

**Papéis e responsabilidades**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Responsabilidades do BIM Manager**

- Flexibilidade e mobilidade (sensibilidade para diferenças culturais)
- Entender o funcionamento dos softwares e como estes se adequam as necessidades da empresa

IDEAL:

- Identificar um profissional interno em potencial
- Contratar

Fonte: Arigo "The New Must Have - The BIM Manager".

~

---



---



---



---



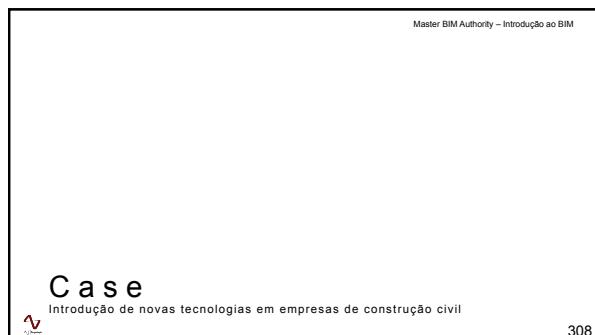
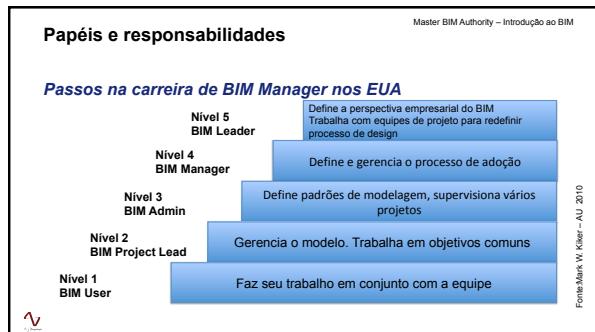
---



---



---



**Objetivos**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Identificar padrões relacionados à como as empresas de construção civil estão conduzindo a introdução do BIM em seus processos

Identificar os primeiros impactos percebidos na organização da empresa e em seus processos de trabalho

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---



---



---



---



---



---



---



---

**Método**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**revisão bibliográfica:**

- conceitos teóricos sobre a gestão da introdução de novas tecnologias em empresas
- tecnologia BIM

**4 estudos de caso:**

- empresas reconhecidas pela adoção
- empresas de projeto / construtoras / incorporadoras
- entrevistas semiestruturadas – responsáveis pela gestão do processo

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---



---



---



---



---



---



---



---

**Introdução**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

\*novas tecnologias têm sido utilizadas visando à **redução do esforço do trabalho, aumento da produtividade e melhoria na qualidade** do produto. (GONÇALVES E GOMES, 1993)

\*A maioria das **empresas líderes** mundiais de arquitetura, engenharia e construção estão usando **BIM** em seus projetos. (EASTMAN et al., 2011)

\*Segundo tendência internacional, grandes contratantes começam a exigir BIM em concorrências:

- Petrobras - Petróleo Brasileiro S/A
- CDURB - Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro
- INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial
- DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- CPTM - Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---



---



---



---



---



---



---



---

**Introdução**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

\*diversas dificuldades no processo de implementação dificultam a completa adoção do mercado brasileiro

\*necessário atender a exigências conflitantes:

- investir tempo e dinheiro no desenvolvimento, experimentação e avaliação de soluções alternativas.
- trabalhos em andamento: exigem aplicação de rotinas de modo previsível, eficiente e preciso.
- necessário tempo e espaço para a solução de problemas, isolando a equipe das pressões da produção regular.

Tyre (1991)

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Nova tecnologia no setor da construção civil - BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**BIM – Building Information Modeling ou Modelagem da Informação da Construção**

maneira diferente de **criação, utilização e compartilhamento da informação do ciclo de vida do edifício**, envolvendo "...uma **tecnologia de modelagem** e um **grupo associado de processos** para produção, comunicação e análise de **modelos de construção**". (EASTMAN et al., 2011)

BIM envolve a aplicação e manutenção de um **modelo digital integrado de todas as informações da construção** em diferentes fases do ciclo de vida do empreendimento **em forma de um repositório de dados**, incluindo informações geométricas e não geométricas. (GU e LONDON, 2010)

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Nova tecnologia no setor da construção civil - BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**BIM – Building Information Modeling ou Modelagem da Informação da Construção**

Segundo Wilson e Heng (2011), BIM está **mudando** em um sentido mais amplo as **práticas tradicionais de construção**, em termos de **pessoas, processos, trabalho, cultura, comunicação e modelos de negócio**.

BIM envolve **mudanças e adequações nos processos de projeto, construção, gestão e operação tradicionais**.

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Impacto das novas tecnologias nas empresas		Master BIM Authority – Introdução ao BIM
Foco	Impacto	Mapeamento dos principais impactos da tecnologia sobre as empresas
Individuo	Temores; Resistências; Ajustamento; Formação/engradamento; Desempenho; Saúde ocupacional	
Grupo	Processos grupais; Liderança; Nível relação; Organização; Resistências; Desempenho	
Empresa	Organizações; Inovação; Inovação; Competitividade; Administração; Desempenho; Qualidade e adequação do produto; Investimentos	
Macroeconomia	Produtividade; Produção de bens e serviços	
Mercado de Consumo	Produtos disponíveis	
Mercado de Trabalho	Nível de emprego; Nível de remuneração	
Ambiente	Contaminação; Ruído; Exploração de recursos Ruído; Exploração de recursos	

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Master BIM Authority – Introdução ao BIM				
	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4
Ramo de atuação	Projetos de Arquitetura e Engenharia	Nacional	Construtora	Incorporadora
Ámbito de atuação	Nacional	Brasil, América Latina, África, Portugal e Espanha	Nacional	Nacional
Tipologias de projeto	residencial, comercial, industrial, terminais de transporte e escolas	Construção pesada	comerciais, residenciais, industriais, hotéis, hospitais, edutorianas e aviação civil	todos os segmentos do mercado
Altas de funcionários	1900	1600	1000	2000
Número de funcionários	15	30000	400	400
Data da adoção do BIM	2002	2010	2008	2010
Treinamento	leitura de tutoriais	treinamentos	leitura de tutoriais, treinamentos formais	treinamento dos arquitetos, projetistas e técnicos da propriedade e técnicos da alta diretoria
Decisão para implementação	alta diretoria	alta diretoria	colaborador e depois alta diretoria	alta diretoria
Estratégia de adoção	projeto piloto	equipe dedicada centralizada, com especialistas p/ suporte e treinamento	projeto piloto + treinamento profissional + consolidação de resultados	divulgação dos benefícios + projeto piloto
Processo de trabalho	avaliação	revisão	revisão	revisão
Habilidades requeridas	busca por profissionais capacitados	prioridade por profissionais capacitados	busca por profissionais capacitados ao uso da tecnologia	busca por profissionais capacitados
Strutura organizacional	Sim. Com inclusão de funções específicas em BIM	não houver	Sim. Com cargos BIM	departamento e BIM seletivo em fase de estruturação

Fonte: Autores, 2014



Fonte: DELATORRE, J.P.M e SANTOS, E.T.

Master BIM Authority – Introdução ao BIM								
	Resultados							
Alguns padrões da adoção da tecnologia BIM nas empresas de construção civil:								
Todas as empresas estudadas:								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>motivação inicial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fundamental apoio alta diretoria (patrocínio do projeto, impor processo em momentos de resistência)</li> </ul> </li> <li>- <b>projeto piloto:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• equipe específica (dedicação parcial ou total)</li> <li>• ou paralelo: não impactar resultado do projeto</li> </ul> </li> <li>- <b>resistência à mudança</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• três dos casos: foi necessário disseminação, conscientização e convencimento dos profissionais envolvidos, além do apoio da alta diretoria</li> </ul> </li> </ul>								
Fonte: DELATORRE, J.P.M e SANTOS, E.T.								

Master BIM Authority – Introdução ao BIM								
	Resultados							
Habilidades:								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- necessidade capacitação profissionais na utilização softwares BIM.</li> <li>- habilidade requerida em novas contratações.</li> </ul>								
Tendência: mudança nas estruturas organizacionais.								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>empresa de menor porte:</b> profissionais BIM incorporados nas estruturas para desenvolvimento de projetos.</li> <li>- <b>empresas de maior porte:</b> tendência para departamento ou núcleo específico responsável pela gestão da tecnologia (incluindo capacitação e desenvolvimento de processos).</li> </ul>								
Fonte: DELATORRE, J.P.M e SANTOS, E.T.								

**Conclusão**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Casos estudados mostram que:

- necessário dedicar tempo e equipe para implementação.
- projeto piloto: abordagem para desenvolvimento e avaliação tecnologia, sem comprometer resultado da empresa.
- não houve relatos sobre a necessidade de atendimento de exigências conflitantes (necessário análise mais detalhada).
- impacto na estrutura organizacional, habilidades requeridas e relações de trabalho.

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Referências**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

AIA CALIFORNIA COUNCIL. *Integrated Project Delivery: Frequently Asked Questions*. California. 2008. 4 p.

CÂNDIDO, G.A.; ABREU, A. F. O processo de implantação de novas tecnologias e a busca da sinergia entre indivíduo e organização. *Revista de Ciências da Administração*, v.4, n.8, pag. 1-13, jul/dez. 2002.

NAKAMURA, T. Construindo o futuro das incorporadoras. *Construção Mercado*, [S.l.] ed. 143, jan. 2013.

DINIZ, A. Dnit exigirá nas licitações projetos entregues em BIM. *O Empreiteiro*, [S.l.] ed. 513, 2012.

EASTMAN, C.M. et al. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. 2nd Edition. Hoboken: Wiley, 2011. 648 p.

GONÇALVES, J.E. Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços. *Revista da Administração de Empresas*, V.34, n.1, pag. 99-106, jan/fev 2004.

GONÇALVES, J.E. e GOMES, C.A. A tecnologia e a realização do trabalho. *Revista de Administração de Empresas*, V.33, n.1, pag. 108-121, jan/fev 1993.

GU, N. e LONDON, K. Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC industry. *Automation in Construction*, v. 19, [S.n], pag. 988-999, dec. 2010.

MCGRAW-HILL CONSTRUCTION. *The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets: How contractors around the world are driving innovation with Building Information Modeling*. SmartMarket Report. 2014. 61 p.

SOUZA, L.L.A.; AMORIM, S.R.L.; LYRIO, A.M. Impactos do uso do BIM em escritórios de arquitetura: oportunidades no Mercado Imobiliário. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v.4, n. 2, pag. 28-56, nov. 2009.

TYRE, M. Managing innovation on the factory floor. *Technology Review*, v.14, n.7, p. 58-65, oct. 1991.

WILSON, W.S. e HENG, L. Building information modeling and changing construction practices. *Automation in Construction*, v. 20, [S.n], pag. 99-100, mar. 2011.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



**MASTER BIM AUTHORITY**

PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



ProF Ma. Joyce Delatorre, PMP

---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 325

## IMPLEMENTAÇÃO

EM EMPRESAS



---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 326

Programa do Módulo

- 1 Passos para Implementação BIM
- 2 Modelos de Adoção
- 3 Softwares e Hardwares
- 4 Papéis e Responsabilidades
- 5 Case – Introdução de novas tecnologias



---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 327

## PASSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO

EM EMPRESAS



---

---

---

---

---

---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Por quê?**

Complexidade das obras da engenharia civil cresce a cada dia...

“ BIM: Processo de **gestão de toda a informação** produzida e utilizada nas diferentes fases do **ciclo de vida da edificação** utilizando um **modelo** que representa as características físicas e funcionais dos elementos.”

Chuck Eastman

---



---



---



---



---



---



---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**DESAFIOS:**

- Exige tempo e dedicação
- Ausência de metodologias e boas práticas
- Mudança de cultura: Mercado x Empresa x Indivíduo
- Comprometimento de todos os agentes envolvidos

---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Definição da estratégia de adoção:**

- Qual é o perfil estratégico da empresa?  
– (Construtora, Incorporadora, Projetista...)

Necessário:

- Apoio Alta Diretoria: Patrocinador
- Disseminação dos objetivos para toda a empresa
- Plano de comunicação e matriz de responsabilidades

---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Como o BIM pode agregar valor a sua empresa?**

- Definição de metas claras e objetivas
- Alinhamento com a visão organizacional



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Definição do escopo**

- Quais os resultados esperados em cada etapa?
- O que irá (ou não) ser feito / produzido / entregue?



Qual será a estratégia de implementação?  
Macro etapas: Usos/ Objetivos / Departamentos



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Definição dos requisitos**

- Quais são as informações necessárias?
- Fluxo de informações (Quando? Como?)



Necessário:

- Identificar expectativas dos stakeholders
- Envolvimento dos especialistas para definição / validação



▪ Comunicar o essencial para a expectativa de cada stakeholder

---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

ORÇAMENTO	PLANEJAMENTO
Pintura sobre concreto X	
Pintura sobre gesso X	
Pintura sobre alvenaria	

*Setorização para execução*

---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Análise os investimentos e prazo para implementação**

**Equipe**

- Definição dos requisitos de equipe
- Identificação de usuários-chave
- Capacitação

**Infraestrutura**

- Avaliação processos / ferramentas atuais
- Definição de softwares / hardwares necessários

**Custo da mudança**

- Despesas com ineficiências e curva de aprendizagem



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Líder BIM**

**Responsabilidades**

- Desenvolver padrões e processos organizacionais
- Supervisionar a implementação BIM dentro da organização

**Capacidades**

- Experiência BIM
- Automotivação
- Flexível às mudanças de processo



---



---



---



---



---



---



---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Planejamento**

- Divisão por etapas e módulos claros
- Foco no resultado esperado

**Medição dos resultados**

- Definição de indicadores com especialistas
- Validar se objetivos foram alcançados





---



---



---



---



---



---



---



---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Riscos**

- Plano de gestão de riscos
- Identificação dos riscos
- Avaliação dos riscos
- Mitigação dos riscos

Risco	Probabilidade	Impacto	Medidas para Mitigação	Recomendação
Baixo	Baixo			Aceitável
Médio	Médio			Não aceitável
Alto				



Fonte: BIM Education Program - AOC da América

---



---



---



---



---



---



---



---

**Passos para implementação BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Riscos podem estar associados a:**

- Falta de participação das partes interessadas
- Segurança de dados BIM
- Modelo de gestão muito exigente
- Falta de Padrões
- Falta de interoperabilidade



Fonte: BIM Education Program - AOC da América

---



---



---



---



---



---



---



---

Passos para implementação BIM

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**EMPRESARIAL**

**Melhoria contínua – Busca por otimização**

- PDCA – Planejar, Executar, Verificar, Agir
- Mudança de Requisitos
- Falhas identificadas
- Busca por confiabilidade na operação

A circular diagram representing the PDCA cycle. It consists of four quadrants labeled "Plan" (top), "Do" (right), "Check" (bottom), and "Act" (left). A curved arrow at the top indicates a clockwise flow between the quadrants.

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 34

**DIRETRIZES**

PARA BIM MANAGERS

---

---

---

---

---

---

**Diretrizes para implantação**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

BIM = ponto de partida da informação. Necessário incluir regras ou entradas manuais

Inicie com simplicidade = Mudança grande de cultura. Crie formas dos dos profissionais se familiarizarem com a manipulação 3D

Ex: orçamentação: Inicie pela contagem = maioria das ferramentas permite extração simples de quantidades

Comece com uma ferramenta, então passe para integração dos softwares

Foto: BIM Authority Brasil, Licença cc-BY 2014

---

---

---

---

---

---

## Diretrizes para implantação

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Estabeleça expectativas = LOD e escopo modelado – o que não está no modelo não pode ser extraído

Inicie com uma única disciplina ou tipo de componente – resolva os problemas antes de avançar

Automação começa com padronização

Fonte: Manual do BIM da Arquidiocese, A2, 2014

---



---



---



---



---



---



---



---

## Integração modelos especialistas

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Compatibilidade entre softwares: IFC é um caminho – mas com possível perda de informação

Padrões e qualidade de modelagem: como garantir?




---



---



---



---



---



---



---



---

## S O F T W A R E   E H A R D W A R E



345

---



---



---



---



---



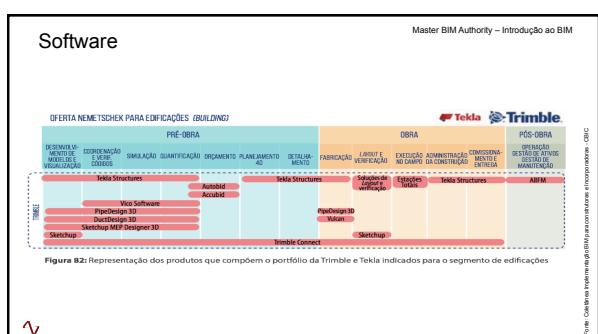
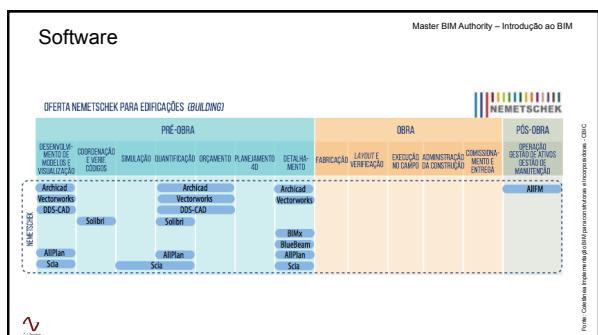
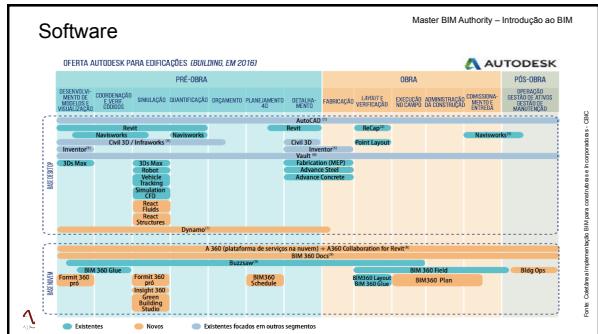
---

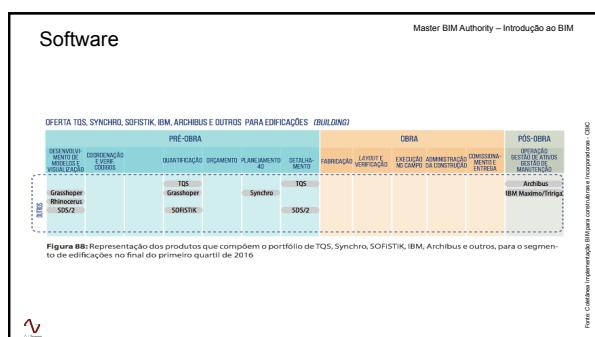
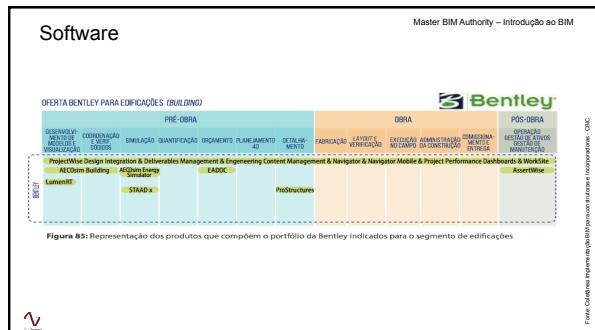


---



---





**Hardware**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Hardware**

Dependem dos softwares, tamanho do projeto e versões que serão utilizados

ANO	Médio	Grande
Processador	Intel Quad Core Xeon W3540 (2.93GHz, 8M L3 Cache, 4.8GT/s)	Intel Six Core Xeon W3690, (3.46GHz,12M L3, 6.4GT/s)
Memória RAM	6GB	24GB
Placa de Vídeo	NVIDIA QUADRO FX 1800 768MB	NVIDIA QUADRO 4000 2GB
Sistema Operacional	Windows 7 - 64bits	Windows 7 - 64bits

Exemplos de configuração de hardware para o uso do Revit 2012

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

 352

---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Papéis e responsabilidades

**Responsabilidades do BIM Manager**

Dominic Gallelo defini as responsabilidades como:

- **Entender o fluxo dos projetos** ( Estudo preliminar, Projeto Básico, Projeto Executivo, etc.) e o **gerenciamento do projeto**
- **Entender as necessidades da equipe** (arquitetos, projetistas complementares, orçamentistas, construtoras)
- Conhecimento técnico nas aplicações BIM e infraestrutura necessárias



---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Papéis e responsabilidades

**Responsabilidades do BIM Manager**

- Vigilância Tecnológica em BIM
- Habilidades de comunicação e treinamento
- Habilidade de comunicar os benefícios do BIM para cada nível da organização
- Tomada de decisão em momentos de crise



---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Fonte: Arqgo “The New Must Have” – The BIM Manager®.

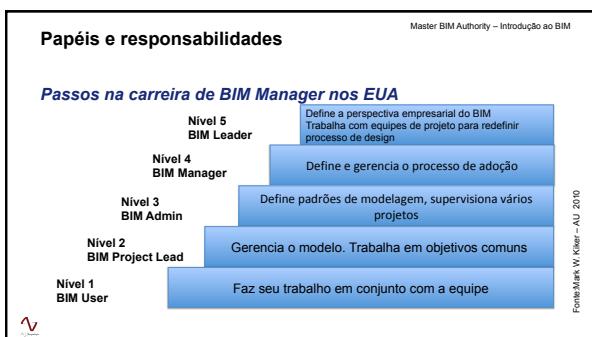
## Papéis e responsabilidades

### *Responsabilidades do BIM Manager*

- Flexibilidade e mobilidade

IDEAL:

- Identificar um profissional interno em potencial
- Contratar



Master BIM Authority – Introdução ao BIM

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

  
Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## INTRODUÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS: O CASO DO BIM EM EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Joyce Paula Martín Delatorre  
Eduardo Toledo Santos



---

---

---

---

---

---

**Objetivos**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

identificar padrões relacionados à como as empresas de construção civil estão conduzindo a introdução do BIM em seus processos

identificar os primeiros impactos percebidos na organização da empresa e em seus processos de trabalho



Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---

---

---

---

---

---

**Método**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**revisão bibliográfica:**

- conceitos teóricos sobre a gestão da introdução de novas tecnologias em empresas
- tecnologia BIM

**4 estudos de caso:**

- empresas reconhecidas pela adoção
- empresas de projeto / construtoras / incorporadoras
- entrevistas semiestruturadas – responsáveis pela gestão do processo



Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---

---

---

---

---

---

## Introdução

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- novas tecnologias têm sido utilizadas visando à **redução do esforço do trabalho, aumento da produtividade e melhoria na qualidade do produto.** (GONÇALVES E GOMES, 1993)
- A maioria das **empresas líderes** mundiais de arquitetura, engenharia e construção **estão usando BIM** em seus projetos. (EASTMAN et al., 2011)
- Segundo tendência internacional, grandes contratantes começam a exigir BIM em concorrências:
  - Petrobras - Petróleo Brasileiro S/A
  - CDURP - Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro
  - INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial
  - DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
  - CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

## Introdução

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- diversas dificuldades no processo de implementação dificultam a completa adoção do mercado brasileiro
- necessário atender a exigências conflitantes:
  - investir tempo e dinheiro no desenvolvimento, experimentação e avaliação de soluções alternativas.
  - trabalhos em andamento: exigem aplicação de rotinas de modo previsível, eficiente e preciso.
  - necessário tempo e espaço para a solução de problemas, isolando a equipe das pressões da produção regular.  
Tyre (1991)

**Nova tecnologia no setor da construção civil - BIM**

**BIM – Building Information Modeling ou Modelagem da Informação da Construção**

**maneira diferente de criação, utilização e compartilhamento da informação do ciclo de vida do edifício, envolvendo ...uma tecnologia de modelagem e um grupo associado de processos para produção, comunicação e análise de modelos de construção". (EASTMAN et al., 2011)**

**BIM envolve a aplicação e manutenção de um modelo digital integrado de todas as informações da construção em diferentes fases do ciclo de vida do empreendimento em forma de um repositório de dados, incluindo informações geométricas e não geométricas. (GU e LONDON, 2010)**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Nova tecnologia no setor da construção civil - BIM

**BIM – Building Information Modeling ou Modelagem da Informação da Construção**

Segundo Wilson e Heng (2011), BIM está mudando em um sentido mais amplo as práticas tradicionais de construção, em termos de pessoas, processos, trabalho, cultura, comunicação e modelos de negócio.

BIM envolve mudanças e adequações nos processos de projeto, construção, gestão e operação tradicionais.

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Nova tecnologia no setor da construção civil - BIM

#### Novas Tecnologias

Tecnologia: “um conjunto integrado de conhecimentos, técnicas, ferramentas e procedimentos de trabalho, que pode ser manual, aplicados na produção econômica de bens e serviços”. (GONÇALVES, 1994)

Por envolver conhecimentos, técnicas, ferramentas e revisão dos processos de trabalho este artigo investiga a implantação do BIM nas empresas dentro do conceito de introdução de novas tecnologias.

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Impacto das novas tecnologias nas empresas

**Mapeamento dos principais impactos da tecnologia sobre as empresas**

Foco	Impacto
Individuo	Temores; Resistências; Ajustamento; Formação/enquadramento; Desempenho; Saúde ocupacional
Grupo	Processos grupais; Liderança; Nível relação; Organização; Resistências; Desempenho
Empresa	Organização; estrutura; Inovação; Competitividade; Administração; Desempenho; Qualidade e adequação do produto; Investimentos
Macroeconomia	Produtividade; Produção de bens e serviços
Mercado de Consumo	Produtos disponíveis
Mercado de Trabalho	Nível de emprego; Nível de remuneração
Ambiente	Contaminação; Ruído; Exploração de recursos

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

Adaptado de (GONÇALVES; GOMES, 1993).

---

---

---

---

---

---

---

---

Impacto das novas tecnologias nas empresas

Adoção BIM impacta: **processo de trabalho, recursos, escopo/iniciação do projeto e mapeamento das ferramentas.**

Relacionados à:

- fase do ciclo de vida do empreendimento,
  - propósito do BIM,
  - necessidades dos agentes envolvidos
  - capacidade dos colaboradores.

(GU e LONDON, 2010)

Fonte: DELATORRE, J.P. Me SANTOS, E.T.

## Estudos de caso

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

	<b>EMPRESA 1</b>	<b>EMPRESA 2</b>	<b>EMPRESA 3</b>	<b>EMPRESA 4</b>
Bairro de atuação	Projeto de Aprendizagem Urbano	Construtora	Construtora	Incorporadora
Ámbito de atuação	Nacional	Brasil, América Latina, África, Portugal e Espanha	Nacional	Nacional
Tipologias de projeto	residencial, comercial, industrial, tecnológico, transporte e escolas	Construção pesada	com comerciais, residenciais, industriais, hotelaria, turismo eduacionais e aviação civil	todos os segmentos do mercado
Ano de fundação	1983	1930	1972	2003
Nome da entidade	Entidade de educação do BIM			
Ano de criação	2002	2010	2008	2012
Treinamento	leitura de tutoriais	treinamentos	leitura de tutoriais treinamentos formais	treinamento dos arquitetos, projeteiros e engenheiros
Decisão pela implementação	alta diretoria	alta diretoria	colaborador e diretoria	alta diretoria
Estratégia de adoção	projeto piloto	equipe diretiva central, com especialistas em: tecnologia, processos, as áreas, disseminação concretos e benefícios para a empresa	projeto piloto	treinamento para consolidação do departamento específico
Processo de trabalho	revisor	revisor	revisor	revisor
Skills/abilidades requeridas	busca por profissionais capacitados	priorização por profissionais capacitados	busca por profissional ao uso da tecnologia	
Funções incluídas em BIM	Sim. Incluiu-se funcões específicas em BIM	não houve	Sim. Com cargos BIM departamento BIM estava fazendo parte de estrutura	
Estrutura organizacional				

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

## Resultados

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Alguns padrões da adoção da tecnologia BIM nas empresas de construção civil

### Todas as empresas estudadas:

- **motivação inicial:**
    - fundamental apoio alta diretoria (patrocínio do projeto, impor processos em momentos de resistência)
  - **projeto piloto:**
    - equipe específica (dedicação parcial ou total)
    - ou paralelo: não impactar resultado do projeto
  - **resistência à mudança**
    - três dos casos: foi necessário disseminação, conscientização e convencimento dos profissionais envolvidos, além do apoio da alta diretoria.

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.

## Resultados

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Habilidades:

- necessidade capacitação profissionais na utilização softwares BIM.
- habilidade requerida em novas contratações.

### Tendência: mudança nas estruturas organizacionais.

- **empresa de menor porte:** profissionais BIM incorporados nas estruturas para desenvolvimento de projetos.
- **empresas de maior porte:** tendência para departamento ou núcleo específico responsável pela gestão da tecnologia (incluindo capacitação e desenvolvimento de processos).

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.



## Conclusão

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Casos estudados mostram que:

- necessário dedicar tempo e equipe para implementação.
- **projeto piloto:** abordagem para desenvolvimento e avaliação tecnologia, sem comprometer resultado da empresa.
- não houve relatos sobre a necessidade de atendimento de exigências conflitantes (necessário análise mais detalhada).
- impacto na estrutura organizacional, habilidades requeridas e relações de trabalho.

Fonte: DELATORRE, J.P.M. e SANTOS, E.T.



## Referências

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- AIA CALIFORNIA COUNCIL. *Integrated Project Delivery: Frequently Asked Questions*. California, 2008, 4 p.
- CÂNDIDO, M. e ABREU, A. F. O impacto das tecnologias de novas tecnologias e a busca da sinergia entre indivíduo e organização. *Revista de Gestão da Administração*, v.13, n.8, pag. 1-15, julho, 2008.
- NAKAMURA, J. Como anda o BIM nas incorporadoras. *Construção Mercado*, [S.l.], ed. 143, jun. 2013.
- DINIZ, A. Dnit exige BIM nas licitações projetos entregues em BIM. *O Empreiteiro*, [S.l.], ed. 513, 2012.
- EASTMAN, C.M. et al. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*, 2nd Ed. McGraw-Hill, 2011. 648 p.
- GONÇALVES, J.E.L. Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços. *Revista de Administração de Empresas*, V.34, n.1, pag. 63-81, jan/fev 1994.
- GONÇALVES, J.E.L e GOMES, C.A. A tecnologia e a realização do trabalho. *Revista de Administração de Empresas*, V.33, n.1, pag. 106-121, jan/fev 1993.
- DU, N e LONDON, K. Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC industry. *Automation in Construction*, v.19, [S.n], pag. 988-999, dec. 2010.
- MCGRAW-HILL CONSTRUCTION. *The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets: How contractors around the world are driving innovation in Building Information Modeling*. McGraw-HillMarket Report, 2014. 61 p.
- SOUZA, L.R. e ANDRADE, R. L. VRO: A importância do uso do BIM em escritórios de arquitetura: oportunidades no Mercado Imobiliário. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v.14, n. 2, pag. 26-56, nov. 2009.
- TYRE, M. J. Managing innovation on the factory floor. *Technology Review*, v.14, n.7, p. 58-65, oct. 1991.
- WILSON, W.S. e HENG, L. Building information modeling and changing construction practices. *Automation in Construction*, v. 20, [S.n], pag. 99-100, mar. 2011.



---

---

---

---

---

---



---

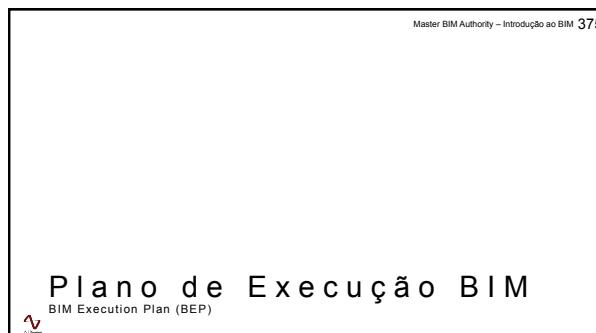
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

**Piano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

**DEFINIÇÃO DO PLANO DO PROJETO**

*Por quê?*

*Alinhamento dos objetivos, usos e padrões de informações necessários ao longo do ciclo de vida do empreendimento...*



---



---



---



---



---



---



---

**Piano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

- BIM Execution Planning  
CIC: The Computer Integrated Construction Research Program
- BIM Deployment Plan  
Autodesk
- The VA BIM Guide  
VA Department of Veterans Affairs





---



---



---



---



---



---



---

**Piano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Desafios*

- Necessário adequar a realidade brasileira
- Poucos projetistas e empresas capacitados
- Poucas oportunidades de aplicação
- Pouca colaboração – Cadeia segmentada
- Pouca demanda de clientes



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Objetivos / Usos BIM*

- Principais metas
- Modelos que serão elaborados
- Definição dos usos



---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

X	OPERAÇÃO	X	CONSTRUÇÃO	X	PROJETO	X	ESTUDO DE VIABILIDADE
	PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO		PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA DE CONTROLE		DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS		PROJETO CONCEITUAL
	MONITORAMENTO DOS SISTEMAS		PROJETO DE MOCKUP		REVISÃO DE PROJETOS		ESTUDOS DE IMPLANTAÇÃO
	GESTÃO DE ATIVOS		COORDENAÇÃO 3D		COORDENAÇÃO 3D		
	GESTÃO DE FACILITES		PROJETOS PARA FABRICAÇÃO		ANÁLISE ESTRUTURAL		
	AUTOMAÇÃO PREZI / SISTEMAS DE SIGLA/ARQ		PLANEJAMENTO E CONTROLE BIM 3D		ANÁLISE DE ILUMINAÇÃO		
			MODELOS "AS BUILT"		ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA		
					ANÁLISE SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO		
					OUTRAS ANÁLISES		
					PONTUAÇÃO LEED		
					VALIDAÇÃO DE Padrões		
	MODELAGEM 3D		MODELAGEM 3D		MODELAGEM 3D		MODELAGEM 3D
	ESTIMATIVAS DE CUSTOS						
	LEVANTAMENTO CADASTRAL/ MODELAGEM DAS CONDIÇÕES EXISTENTES						

PODE SER ADICIONADO NO FIM DO TÍTULO: O CTC - The Construction Knowledge Center é uma iniciativa da Construmedia.



---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Conteúdo do modelo*

- Quais informações serão inseridas?
- Nível de detalhamento por fase
- Propriedades e campos requeridos



---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Plano de execução BIM

**NO PROJETO**

## Cronograma

- Definição do cronograma (fases e datas marco)
- Definição das entregas do projeto

Id	Task Name	Término	Semanas											
			2005 Semana 1	2005 Semana 2	2005 Semana 3	2005 Semana 4	2005 Semana 5	2005 Semana 6	2005 Semana 7	2005 Semana 8	2005 Semana 9	2005 Semana 10	2005 Semana 11	2005 Semana 12
1	Desenvolvimento Projeto BIM	2005-01-01												
2	+ Fase 1	2005-01-01												
4	+ Fase 2	2005-01-01												
17	+ Fase 2	2005-01-01												
30	+ Fase 4	2005-01-01												
40	+ Fase 5	2005-01-01												

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

# Plano de execução BIM

## NO PROJETO

### *Colaboração*

- Como será feita a troca de informação?
- Qual será a ordem das entregas ou atualizações?
- Como será o processo de revisões?

^

---

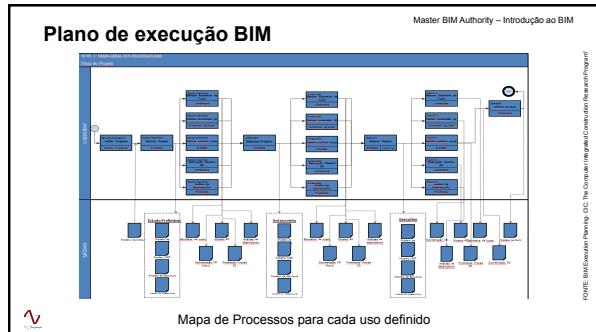
---

---

---

---

---




---



---



---



---



---



---



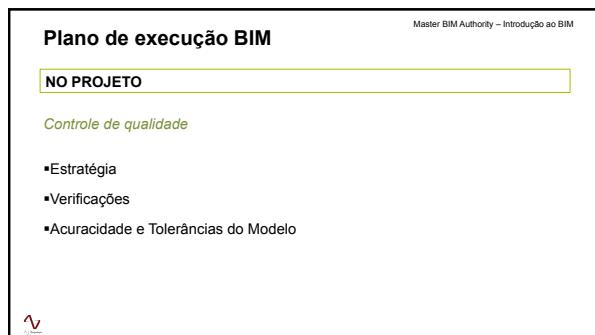
---



---



---




---



---



---



---



---



---



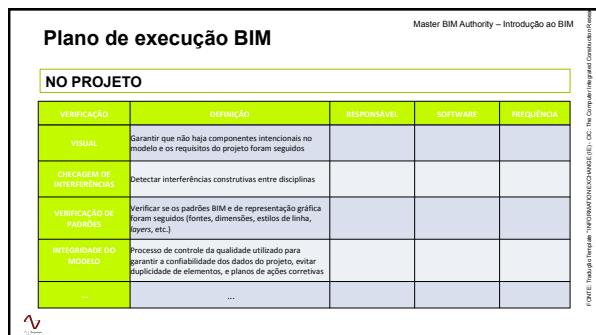
---



---



---




---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Controle de qualidade*

- Controle de qualidade das informações do modelo
- Todos os elementos estão modelados corretamente?
- Todos os elementos estão com as informações corretas?



---



---



---



---



---



---



---

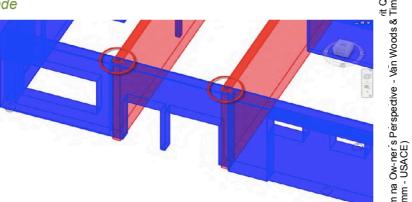
**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Controle de qualidade*

- Inspeção visual



(from On-Point's Perspective - Van Woods & Tim Grimm - USACE)



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Controle de qualidade*

- Uso de tabelas e checklists para auditar a informação

Category	Family	Type	Count
Casework	Vanity Counter Top	2x Depth	4
Columns	Rectangular Column	5" x 24"	8
Columns	Rectangular Column	5" x 24" 2nd floor	10
Doors	Door_NWS	1	1
Doors	Door_GYP_NWS	F2	21
Doors	Door_MSNRY_NWS	F4	1
Doors	Door_GYP_NWS	W26	1
Doors	Door_MSNRY_NWS	Y2	3
Doors	Door_MSNRY_NWS	W23	1
Doors	Door_MSNRY_NWS	W24	3
Doors	Door_MSNRY_NWS	W25	1
Generic Models	antenna_spire_5628[1]	antenna_spire_5628[1]	1
Generic Models	BHQ material_library_NWS - INTERIOR	material_LIBRARY_NWS	1
Generic Models	BHQ material_library_NWS - INTERIOR	material_INTERIORlibrary_NWS	1
Generic Models	CabinetDoor_Glass_Lockable_NWS	Tall Glass Door	2
Generic Models	CabinetDoor_NWS	18" W x 23" H	2
Generic Models	CabinetDoor_NWS	18" W x 23.3" H	6
Generic Models	CabinetDoor_NWS	18" W x 29.3" H	2

Fonte: The US Army Corps of Engineers, Benji Oden, Ken Koenig, and Tim Grimm - Van Woods & Tim Grimm - USACE



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Infraestrutura*

- Softwares para cada especialidade
- Hardwares
- Ferramentas de colaboração



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Estrutura do modelo*

- Padrão de nomenclatura dos arquivos
- Setorização do modelo
  - Por edifício, pavimento, áreas, disciplina
- Unidade de medida
- Sistema de coordenadas compartilhadas



---



---



---



---



---



---



---

**Plano de execução BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**NO PROJETO**

*Seleção de propostas*

**Análise**

- Competência da empresa e equipe nos requisitos BIM
- Habilidade da empresa em atender aos requisitos
- Usos BIM já implementados em projetos
- Capacidade técnica no desenvolvimento em BIM



**Habilidade em colaborar e compartilhar informações com demais participantes**



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 394

**Template**



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Template**

*Template:* padrão, molde, modelo, ou algo como um exemplo positivo que, caso fosse seguido, conduziria a um resultado também positivo.



395

---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Template**

Arquivo pode conter o pré-ajuste de configurações, como por exemplo:

- Definição das unidades de medida (sistema de medida, quantidade de casas decimais, etc.);
- Definição das famílias de objetos que serão disponibilizadas para uso no modelo específico;
- Tipos de hachuras e preenchimentos que serão utilizados tanto nas visualizações do modelo quanto nos documentos gerados automaticamente;



396

---



---



---



---



---



---



---

# Template

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Template

## Arquivo pode conter o pré-ajuste de configurações, como por exemplo:

---

---

---

---

---

---

# Obrigada!

Alguma pergunta?

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Definição**

- Um sistema se propõe a **ordenar e hierarquizar** o objeto de estudo, dividindo por classes e/ou princípios de especialização, **agrupando-o** de forma coerente e de fácil entendimento, **evitando** por parte do interlocutor desse objeto de estudo, **interpretações dúbiais**. (LOPES, 2003).
- A classificação é tanto o processo quanto o resultado da representação criteriosamente ordenada dos elementos ou casos de um universo. (BAILEY, 1994).

Foto: Silveira Arquitetos (2007)

---

---

---

---

---

---

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Dificuldades geradas pela ausência de sistema de classificação no setor de AEC

- Carência de padronização de terminologias dificulta comunicação e integração entre sistemas operacionais, gerenciais e administrativos
- Prejudica a uniformização e contextualização da linguagem textual e conceitos e, consequentemente, a interoperabilidade

Foto: Silva e Andrade (2007)



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Importância do sistema de classificação

- Facilita a interoperabilidade entre sistemas;
- Permite a criação de classes de objetos e a relação aos objetos em si;
- Padronização de nomenclaturas tornam-se base para a organização e gerenciamento das informações;
- Dá suporte a aplicação e integração dos processos BIM.

Foto: Silva e Andrade (2007)



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Proposta de classificação nacional

O PAPEL DO MDIC e da ABNT

- 2009 – MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior estabeleceu agenda de ações denominada Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP – setorial da Construção Civil;
- **Objetivo:** aumentar a competitividade e melhoria da produtividade através de uso mais intenso de ferramentas de Tecnologia da Informação;
- Uma das **metas:** difusão da tecnologia BIM como forma de impulsionar o processo de modernização;

Foto: Silva e Andrade (2007)



405

---



---



---



---



---



---



---



---



---

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Proposta de classificação nacional**

**O PAPEL DO MDIC e da ABNT**

• Comissão de Estudo Especial 134: reune agentes fornecedores, consumidores e neutros do setor AEC (público e privado);

• Objetivos normativos: simplificação, voluntariedade, atualização, representatividade, paridade, transparência e consenso para garantir credibilidade;

• Textos pré-aprovados são submetidos à consulta pública, divulgada através de publicação no Diário Oficial;

• Aberto a sociedade para opiniões e questões que possam enriquecer conteúdo.

Foto: Site da Abntn (2017)

406

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**ABNT – Objetivo norma BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

é composta por **13 tabelas** (classes ou grupos) de diferentes conteúdos de informações ;

consiste num sistema de classificação das informações que está sendo desenvolvido especificamente para a indústria da construção civil brasileira. Ela oferecerá informações (termos, palavras) padronizadas, para que sejam entendidas não apenas por profissionais, mas também pelos computadores (*softwares*).

Pode ser utilizada para criar EAP padronizada e codificada

AV

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**ABNT NBR 15965**

Parte 1: Terminologia e classificação, publicada em 2011;

Parte 2: Características dos objetos da construção (Tabelas 0M - Materiais e 0P - Propriedades), publicada em 2012;

- Parte 3: Processos da construção (Tabelas 1F – Fases, 1S – Serviços e 1D – Disciplinas), publicada em 2014;
- Parte 4: Recursos da construção (Tabelas 2N – Funções organizacionais, 2Q – Equipamentos e 2C – Componentes);
- Parte 5: Resultados da construção (Tabelas 3E – Elementos e 3R – Resultados da Construção);
- Parte 6: Unidades da construção (Tabelas 4U – Unidades e 4A – Espaços), cujo texto já foi aprovado pela CEE-134, mas ainda não foi publicado;
- Parte 7: Informação da construção (Tabela 5I – Informação), publicada em 2015.

Foto: Coordenação GIAS/BIM/ABDI-MDIC

408

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

**Exemplo**

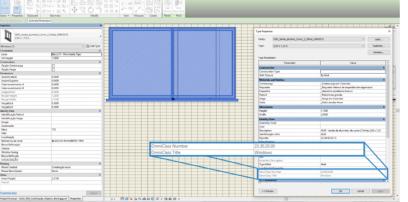


Foto: Imagem GEP em Coleção CIAS BIM ABIN - NDC

409

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Exemplo de tabelas para composições de custos

3R + 1S	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Alvenaria de vedação com blocos de concreto 9x19x38cm e massa da areia 9cm, juntas de 10mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:11</td> <td style="width: 10%;">m<sup>3</sup></td> <td style="width: 10%;">36,91</td> </tr> <tr> <td>06.001.000088.SER</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Alvenaria de vedação com blocos de concreto 9x19x38cm e massa da areia 9cm, juntas de 10mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:11	m <sup>3</sup>	36,91	06.001.000088.SER									
Alvenaria de vedação com blocos de concreto 9x19x38cm e massa da areia 9cm, juntas de 10mm com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:2:11	m <sup>3</sup>	36,91												
06.001.000088.SER														
2C	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Bloco de concreto de vedação (alt: 190mm / comprim: 390mm / larg: 90mm / resistência: 2,0 MPa)</td> <td>un</td> <td>13,5</td> <td>1,43</td> <td>19,31</td> </tr> <tr> <td>05.001.000031.MAT</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Bloco de concreto de vedação (alt: 190mm / comprim: 390mm / larg: 90mm / resistência: 2,0 MPa)	un	13,5	1,43	19,31	05.001.000031.MAT							
Bloco de concreto de vedação (alt: 190mm / comprim: 390mm / larg: 90mm / resistência: 2,0 MPa)	un	13,5	1,43	19,31										
05.001.000031.MAT														
03.001.000008.MAT	Areia lavada tipo média	m <sup>3</sup>	0,0179	99,18	1,78									
04.002.000002.MAT	Cimento Portland CP II-E-32 (resistência: 32,00 MPa)	kg	1,96	0,43	0,84									
04.001.000001.MAT	Cal hidratada CH III	kg	1,96	0,42	0,82									
2Q	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>36.003.000017.EQH</td> <td>Betoneira elétrica, potência 2hp (1,5 KW), capacidade de 400l - vida útil 10.000h</td> <td>h</td> <td>0,0045</td> <td>11,22</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>01.026.000001.MOD</td> <td>Servente</td> <td>h</td> <td>0,43</td> <td>4,45</td> <td>4,38</td> </tr> </table>	36.003.000017.EQH	Betoneira elétrica, potência 2hp (1,5 KW), capacidade de 400l - vida útil 10.000h	h	0,0045	11,22	0,05	01.026.000001.MOD	Servente	h	0,43	4,45	4,38	
36.003.000017.EQH	Betoneira elétrica, potência 2hp (1,5 KW), capacidade de 400l - vida útil 10.000h	h	0,0045	11,22	0,05									
01.026.000001.MOD	Servente	h	0,43	4,45	4,38									
9M + 1n														

Foto: Imagem de Blaenau Gwent e Gwent Council

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

### Classificação e Terminologia

Classificação e Terminologia			...	134.000.02-001/1	ABNT NBR 15965-1:2011	
Identificador do Grupo	Tema	Assunto	Tabela	OMNICLASS		
0	Características dos Objetos	Materiais Propriedades	0M 0P	41 49	134.000.02-001/2	ABNT NBR 15965-2:2012
1	Processos	Fases Serviços Disciplinas	1F 1S 1D	31 32 33	134.000.02-001/3	ABNT NBR 15965-3:2014
2	Recursos	Funções Equipamentos Componentes	2N 2Q 2C	34 35 23	134.000.02-001/4	Tabela: 2N Funções Tabela: 2Q Equipamentos utitilizados na produção Tabela: 2C Componentes envolvidos no projeto
3	Resultados da construção	Elementos Construção	3E 3C	21 22	134.000.02-001/5	Tabelas: 3E Elementos utitilizados na produção 3C Resultados utitilizados na produção
4	Unidades e Fases da construção	Unidades Espaços	4U 4A	11 e 12 13 e 14	134.000.02-001/6	Tabela: 4U Unidades envolvidas na produção e seu final Tabela: 4A Espaços envolvidos na produção e seu final

Foto: Coleção de implementação BIM para construção e manutenção - GBC

## REFERÊNCIAS

- SILVA, JCB.; AMORIM, S.R.L. A contribuição dos sistemas de classificação para a tecnologia BIM – uma abordagem teórica. In:TIC 2011 – ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 5.,2011. Salvador. Anais eletrônicos... Salvador: FAUFA, 2011



Pós-Graduação Master BIM Authority – Módulo .... 412

Obrigada!

Alguma pergunta?



Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

MASTER BIM AUTHORITY

PÓS-GRADUAÇÃO  
INTRODUÇÃO AO BIM



Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 415

**Programa do Módulo**

1	Futuro do BIM
2	ROI
3	Barreiras para adoção



---



---



---



---



---



---



---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 416

**FUTURO DO BIM**



---



---



---



---



---



---



---

Cenário Atual

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Mercado Brasileiro - Licitações**

	PETROBRÁS Unidade Operacional da Bacia de Santos
	CDURP - Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto - RJ Projeto Porto Maravilha
	INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial Reforma do edifício "A Noite" - RJ



---



---



---



---



---



---



---

**Cenário Atual**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Mercado Brasileiro - Licitações**

**Desafios e ganhos da utilização do BIM em licitações públicas**

<b>Para contratantes</b>		<b>Para projetistas</b>
<b>Desafios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dificuldade de encontrar escritórios com experiência em modelagem virtual e experiência com o BIM. Isto pode comprometer a competitividade da concorrência;</li> <li>■ Necessidade de investir em equipamentos e em pessoas treinadas para utilizar a ferramenta BIM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Necessidade de investir em equipamentos eletroeletrônicos e em softwares;</li> <li>■ Necessidade de formar ou reunir equipes de projeto que lidem com tecnologia BIM;</li> <li>■ Adaptar-se a nova forma de conceber e apresentar os projetos (dimensionalidade);</li> <li>■ Evitando desordens de execução causadas por meio do IFC Industry Foundation Classes;</li> <li>■ Fazer uso eficiente de componentes compatíveis com a realidade brasileira.</li> </ul>
<b>Ganhos em potencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Na fase de dimensionamento, muitas das interações necessárias para a elaboração do projeto podem ser feitas no ambiente gerador;</li> <li>■ Um função da denúncia precoce de conflitos em projeto, há a possibilidade de ter uma obra com menos erros, mais racional e mais rápida;</li> <li>■ Consideravelmente a obra pode custar menos em função da maior eficiência;</li> <li>■ Possibilidade de utilizar dados do projeto em BIM para alimentar softwares de simulações, facilitando reformas e outras intervenções;</li> <li>■ Facilidade de armazenar e analisar as informações sobre o edifício ao longo de sua vida útil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maior facilidade na conferência de componentes;</li> <li>■ Maior facilidade para apresentar o projeto ao cliente. Em comparação com os desenhos tradicionais em CAD, com o modelo virtual é muito mais fácil visualizar e compreender o projeto;</li> <li>■ Maior integração com outras disciplinas.</li> </ul>

FONTE: Revista Infraestrutura Urbana - PINI

**Cenário Atual**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Exemplos de empresas que já iniciaram a implementação BIM

**Construtoras / Incorporadoras**

**Projetistas**

**Cenário Atual**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Padrões Nacionais**

- ABNT - Norma BIM
- Padrões AsBEA
- Manuais de escopo – SECORI
- Caderno BIM – Governo de Santa Catarina

The slide displays a collage of international BIM guidelines and software interface snippets. At the top left is the 'Cenário Atual' logo. To its right is the 'Master BIM Authority – Introdução ao BIM' title. The collage includes:

- A snippet of the 'Padrões Internacionais' (International Standards) document.
- The 'TFC - Trade Facilitation Council' logo.
- The 'National Building Modelling Guidelines and Code' document cover.
- A snippet of the 'Autodesk Project NATIONAL BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) Standard 1.1' document.
- A snippet of the 'REVIT MODEL CONTENT STYLE GUIDE' document.
- A snippet of the 'Autodesk' software interface.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Futuro do BIM

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

## Tendências de Processos

- Clientes e proprietários demandarão BIM e mudarão os termos de contrato para permitir o seu uso
  - Motivados pelos benefícios económicos percebidos
- Novas habilidades e responsabilidades estão em desenvolvimento
  - Modeladores com experiência em construção
  - Projectistas precisam se responsabilizar pelos modelos
- Novas funções estão em desenvolvimento
  - BIM Manager, Especialista BIM, Engenheiros de Aplicação BIM, etc.

FONTE: BIM AUTHORITY

---

---

---

---

---

---

---

---

# Futuro do BIM

**Tendências de Processos**

- Número de grandes escritórios de projeto, construtoras e incorporadoras tem aumentado nos últimos anos
- A implementação bem sucedida na construção leva empreiteiros a reestrurarem seus processos, começando a tirar proveito da corporação dos benefícios que eles identificaram
- Os Benefícios da prática integrada está sendo analisado e começa a ser testado intensamente na prática

FONTE: BIMWORLD.COM

---

---

---

---

---

---

---

---

**Futuro do BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Tendências de Processos**

- Os esforços de padronização estão ganhando força
  - Ex: Norma BIM ABNT, AsBEA
- A demanda por edificações sustentáveis está aumentando
- Uso de integração BIM com ferramentas 4D mais frequente nas construtoras

Fonte: BIMWORLD.COM



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Futuro do BIM**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

**Tendências da tecnologia**

- Ferramentas de verificação de padrões
  - Ex. checagem de programas e construtibilidade
- Fornecedores estão lançando ferramentas específicas para atender escopos específicos
- Funções de gerenciamento da construção estão sendo integradas as ferramentas BIM
- BIM está tornando a pré-fabricação mais viável globalmente
  - Importação

Fonte: BIMWORLD.COM



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**ROI**

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 420



---



---



---



---



---



---



---



---




---



---



---



---



---



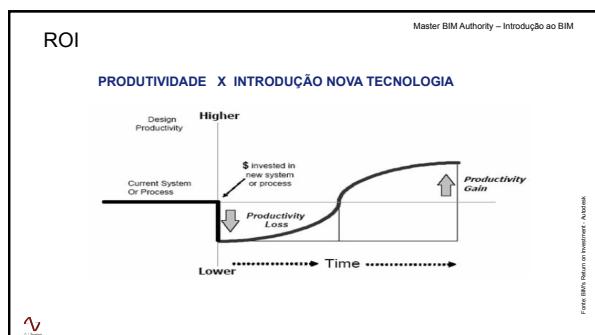
---



---



---




---



---



---



---



---



---



---



---




---



---



---



---



---



---



---



---

ROI

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

• Difícil mensurar



AV

---



---



---



---



---



---



---

ROI

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

• Para definição das métricas é importante:

- compreender as entradas, saídas e resultados desejados da organização
- devem estar relacionadas aos objetivos estratégicos da organização
- deve-se analisar:
  - O indicador de desempenho é mensurável?
  - O indicador de desempenho é significativo?
  - A medição do indicador considera o custo-benefício?
  - A organização tem controle sobre os fatores que afetam o indicador de desempenho?

Fonte: McGraw-Hill Ryerson

AV

---



---



---



---



---



---



---



---

ROI

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

Fatores de performance chave, segundo Coates:

**Homem/hora gasto por projeto:**

- compare o homem/hora gasto em um mesmo projeto usando BIM versus o sistema CAD tradicional

**Velocidade de desenvolvimento:**

- tempo de resposta pode reduzir o trabalho e os custos, melhorar o fluxo de caixa e contribuir para a satisfação do cliente

**Valor agregado:**

- muitos clientes ainda não visualizam o valor do BIM. Clientes irão pagar mais, se eles perceberem maior valor agregado

**Fluxo de Caixa**

- ao aumentar a velocidade à qual o produto é entregue, as faturamento pode ser antecipado

Peter P. Coates, YANNIS L. Kotsopoulos, M. Sogutlu & C. Uysal & K. Ozkaya - "The Key Performance Indicators of the BIM Implementation process"

AV

---



---



---



---



---



---



---



---

**ROI**

- **Melhor produto:**
  - detecção / eliminação de conflitos, redução de erros, verificação automatizada do modelo, redução na capacidade de gerar problemas, etc
- **Redução dos custos associados à impressão, viagens e correspondência:**
  - como o número de dúvidas é reduzido, a necessidade de viagens e correspondência é reduzida, os custos de impressão também diminuem porque os desenhos precisam de menos verificações
- **Competitividade em concorrências:**
  - o BIM pode ajudar a ganhar uma vantagem competitiva em concorrências
- **Satisfação do Cliente:**
  - a definição de requisitos do cliente e estabelecimento de um fluxo de comunicação eficiente são de fundamental importância. BIM facilita a interação entre as partes que pode resultar em melhor satisfação do cliente

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM 43

---

---

---

---

---

---

---

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

---

---

---

---

---

---

---

Principais Mitos

Master BIM Authority – Introdução ao BIM

- Custo de treinamento e curva de aprendizagem é muito alto
  - Deve se analisado do ponto de vista do custo-benefício
- Todas os participantes devem usar o BIM para valer o esforço
- Melhores práticas e padronizações ainda não estão definidas, então é melhor esperar

 Profª BIM Authority

---

---

---

---

---

---

---

---

Obrigada!

Alguma pergunta?

 Profª Ma. Joyce Delatorre, PMP

---

---

---

---

---

---

---

---