

---

3º Encontro Produção Projeto  
Pesquisa CPM

*Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para  
projetos com elementos pré-fabricados*

---

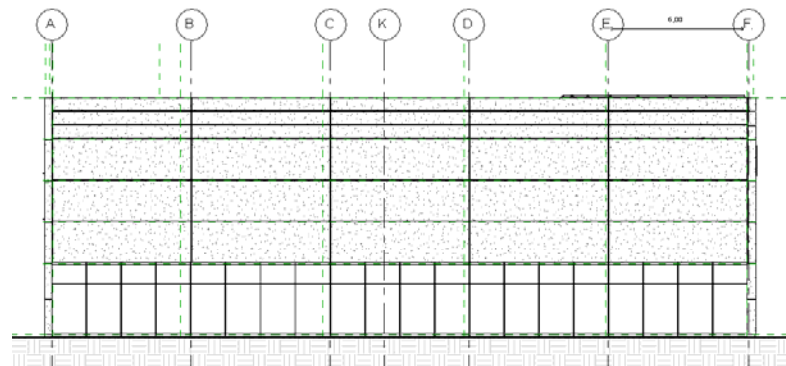
Ma.LUCIANA DE CRESCER EL DEBS

Prof.. Dr. SÉRGIO LEAL FERREIRA

08 de Julho de 2013

## Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados

- Pré-fabricação:
  - Precisa de maior planejamento da construção:
    - Estímulo ao projeto:
      - **Racionalização** das peças;
      - Atenção à **ligações**;
      - **Integração** com os demais elementos da construção;
      - **Concepção** do projeto adequada;
        - *Adequação do projeto ao sistema construtivo pré-fabricado*



## *Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados*

---

- Industrialização de ciclo aberto:
  - Evolução da industrialização de ciclo fechado;
  - Necessidade de interação entre componentes de **diversas** indústrias:
    - Pradonização;
    - Conhecimento do projetista sobre a construção e montagem dos edifícios;
  - Desenvolvimento de **catálogos** com elementos e detalhes típicos.
    - Também conhecida como “*industrialização de catálogo*” (BRUNA, 2002).
  - Subdivisão da célula habitacional em componentes menores para viabilizar a industrialização.
    - Fabricação dos componentes poderia ser feita fora do canteiro.
    - Canteiro como local de montagem.

## *Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados*

---

- **Concepção do projeto com pré-fabricados**
  - Idealmente o partido já deve prever a utilização de elementos pré-fabricados:
    - **Otimizar** repetições;
    - Verificar onde e como serão feitas as **ligações**;
    - Procurar utilizar elementos com **pesos similares** (otimizar o aproveitamento dos equipamentos de fabricação e montagem);
  - **Verificação de interferências** antes da fabricação, pois elementos pré-fabricados admitem poucos ajustes após sua fabricação (arquiteto / construtora / consultor);
    - *Coordenação adequada dos projetos.*
  - Em geral a opção pela pré-fabricação é feita após a concepção do projeto:
    - Não é o ideal, mas ainda sim é possível.

## Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados

- Setor de projetos:
  - Desenvolvimento de pesquisas do Computer Aided Design (CAD) a partir dos anos 80:
    - Mudança de ferramenta (substituição à prancheta);
    - Não muda o processo.



- Recentemente:
  - Melhoria nos aplicativos;
  - Melhoria no hardware;
  - Pressão da indústria por projetos **mais rápidos** e com **melhor qualidade.**

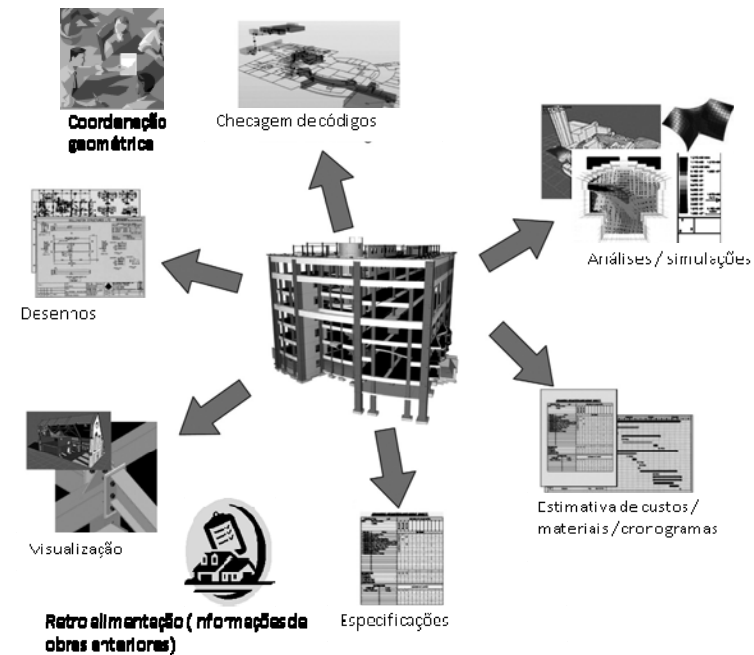
*Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados*

---

- *Building Information Modeling* (BIM);
  - Modelagem da Informação da **C**onstrução;
  - Inovação no **processo** de projeto – organização das informações;
  - Reproduzir no **modelo computacional** o **ciclo de vida** da construção, armazenando os dados geométricos e não geométricos dentro de um modelo tridimensional integrado.

## Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados

- Modelo BIM
  - Modelo unificado
  - Associa dados geométricos e não geométricos a objetos:
    - Permite a extração de informações do modelo:
      - Quantitativos;
      - Características;
      - Análises (conforto térmico, acústico).
    - Permite a compreensão por máquinas (JEONG et al., 2009)



Aplicações do conceito de BIM para a construção civil  
Fonte: traduzido e adaptado pela autora de Y.-S. Jeong et al. (2009)

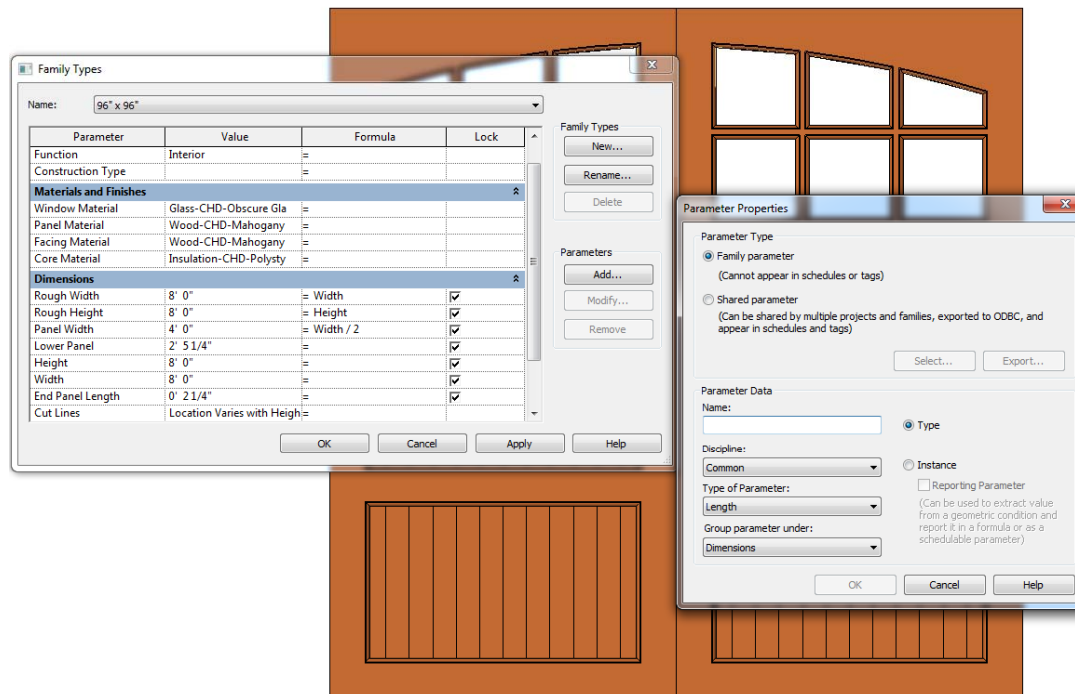
## *Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados*

---

- Modelo BIM
  - Criação de um **protótipo** da construção:
    - Visualização tridimensional do modelo;
    - Verificação de interferências mais facilmente do que em desenhos bidimensionais.
  - Modelagem paramétrica:
    - Pode ser compartilhada por mais de um elemento do modelo;
    - Permite um maior controle do modelo (modelos complexos), através da utilização regras;
    - Quando um parâmetro é editado, a mudança é propagada para os demais que compartilham desta mesma regra;



## Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados



Exemplo de configuração de novos parâmetros para a família portas do Revit Architecture.  
Fonte: extraído pela autora do Revit Architecture

*Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados*

---

- *Building Information Modeling (BIM);*
  - Características:
    - Modelo **unificado e tridimensional;**
    - Comporta **dados geométricos e não geométricos;**
    - **Modelagem paramétrica** (regras);
    - Construção é feita através da junção de **produtos e componentes.**
      - Objetos paramétricos, com informações geométricas e não geométricas;
      - Em geral os aplicativos contém bibliotecas de componentes paramétricos **específicos da indústria AEC.**

Bibliotecas ~ Catálogos

## Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados

The image shows three windows from Revit Architecture. On the left is the Project Browser showing a hierarchy of door types. The middle window is the Properties palette for the selected 'M\_Single-Flush' door type, listing various dimensions. The right window is the Type Properties dialog, which is divided into several sections. A red dashed box highlights the 'Construction' and 'Materials and Finishes' sections, which are labeled as 'Dados não geométricos'. The 'Analytical Properties' section at the bottom is labeled as 'Dados geométricos'. The 'Keynote' section is labeled as 'Dados não geométricos'.

Parameter	Value
Function	Interior
Wall Closure	By Host
Construction Type	
<b>Materials and Finishes</b>	
Door Material	Door - Panel
Frame Material	Door - Frame
Thickness	0,0310
Height	2,1340
Trim Projection Ext	0,0250
Trim Projection Int	0,0250
Trim Width	0,0700
Width	0,9950
Rough Width	
Rough Height	
<b>Keynote</b>	
Keynote	
Model	
Manufacturer	
Type Comments	
URL	
Description	
Assembly Description	
Assembly Code	
Type Mark	39
Fire Rating	
Cost	
OmniClass Number	23.30.10.00
OmniClass Title	Doors
<b>IFC Parameters</b>	
Operation	
<b>Analytical Properties</b>	
Analytic Construction	<None>
Heat Transfer Coefficient (U)	
Thermal Resistance (R)	
Solar Heat Gain Coefficient	
Visual Light Transmittance	

Exemplo de família e dados de tipo da família de portas do Revit Architecture.

Fonte: extraído pela autora do Revit Architecture

## *Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados*

---

- Analogia:
  - Verificação de similaridade da construção através da montagem e junção de elementos:
    - **BIM**: Associação de famílias de elementos AEC
    - **Pré-fabricados**: montagem dos elementos no local.
  - Possibilidade de organizar os pré-fabricados como elementos das **bibliotecas** de AEC disponíveis nos aplicativos.
  - Associação das informações não geométricas a dados de **orçamentos e planejamento**.

## *Análise do potencial da utilização de aplicativos BIM para projetos com elementos pré-fabricados*

---

- Considerações:
  - Aumento de estudos sobre BIM no país indica que há um **aumento do interesse** acadêmico e industrial sobre o assunto;
  - O detalhamento tridimensional favorece à **maior detecção de incompatibilidades** no projeto, resolvendo problemas que talvez fossem apenas visualizados na obra.
  - Estímulo ao desenvolvimento de **bibliotecas** pelos fabricantes.
  - As **similaridades** encontradas no processo de **projeto para pré-fabricados** com o **processo BIM** pode ser utilizada para estimular a utilização da construção pré-fabricada no país.

## Referências



---

### Referências:

BRUNA, Paulo J. V.. **Arquitetura, industrialização e desenvolvimento**. 2. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2002. 307 p. (Debates).

JEONG, Y-S. et al. Benchmark tests for BIM data exchanges of precast concrete. **Automation in Construction**, Oxford, v. 18, n. 5, p. 469-484, ago. 2009.