A plataforma BIM no desenvolvimento de projetos

Prof. Mônica Santos Salgado
Professor Titular – PROARQ/FAU/UFRJ
Grupo de Pesquisas Gestão de Projetos em Arquitetura

Palestra ministrada para o Escritório Técnico da Universidade Federal do Rio de Janeiro ETU-UFRJ – I Seminário BIM - 13 de Março de 2019

- Mudanças no ambiente de trabalho e arranjos organizacionais flexíveis;
- Aceleração no processo de urbanização;
- Internet móvel e tecnologia na "nuvem";
- Internet das "coisas" (internet de tudo) ;
- Fabricação digital e impressão 3D;
- Inteligência artificial e aprendizagem das máquinas.
- Infinitas possibilidades...

UFRJ 30 PROARQ CNPq

BIM: VIABILIZANDO O Projeto integrado

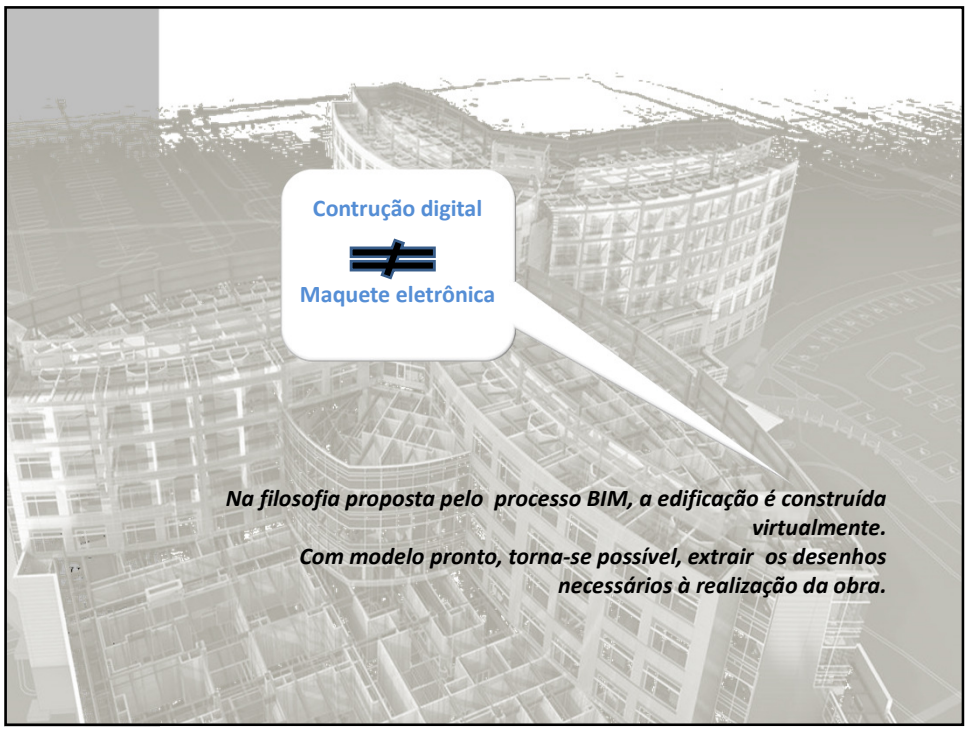
BIM

B = Building
I = Information
M = Modeling

Modelagem da informação da construção/edificação

- BIM ou MIC responde às necessidades de integração das decisões de projeto pela possibilidade de modelar a edificação e **antecipar as incompatibilidades antes da realização da obra**.
- Mais um desafio para a coordenação de projetos: **o trabalho colaborativo**.

UFRJ 30 PROARQ CNPq



BIM: VIABILIZANDO O Projeto integrado

BIM

B = Building
I = Information
M = Modeling

→ **Modelagem da informação da construção/edificação**

BIM NÃO É UM SOFTWARE → DIFERENTES SOFTWARES OPERAM NA PLATAFORMA BIM

BIM NÃO É UMA FERRAMENTA → BIM **IMPLICA UM PROCESSO** COLABORATIVO E INTEGRADO

BIM NÃO É MAQUETE ELETRÔNICA → BIM PERMITE A CONSTRUÇÃO VIRTUAL DA EDIFICAÇÃO

BIM NÃO É A REPRESENTAÇÃO EM 3D → BIM É A REPRESENTAÇÃO EM *"N"*D

UFRJ
30
PROARQ
CNPq

BIM

- **Modelagem da Informação - Modelo Paramétrico da Construção**
  - Com a possibilidade de trabalhar no mesmo modelo do edifício, os profissionais de projeto tem a oportunidade de identificar as incompatibilidades com maior rapidez.
  - O mesmo modelo, após a compatibilização das soluções, é repassado para a equipe de construção que terá facilidade para entender a obra e incluir as informações referentes à execução (modificações necessárias, quando for o caso).
  - O modelo final do edifício pode ser utilizado gestão da manutenção (fase de uso-operação e manutenção da edificação) e na gestão de *facilities.*

(adaptado de Krygiel et. Al., 2011, apud Monteiro, 2012)

UFRJ PROARQ CNPq

BIM

Exige a capacidade de trabalhar em equipe

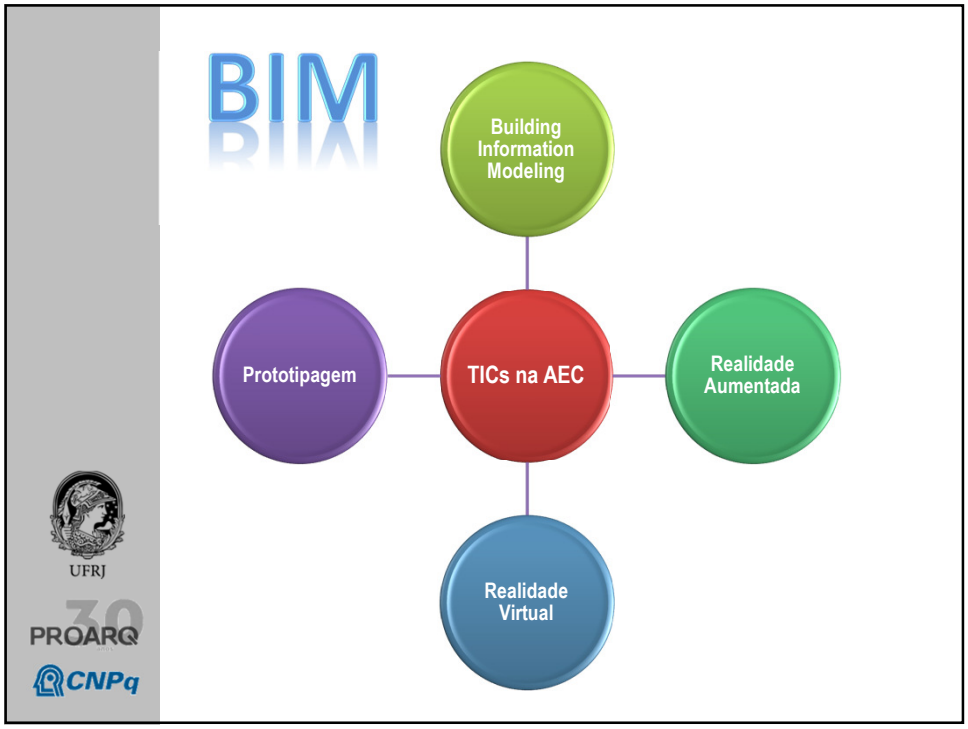
Exige conhecimento sobre materiais e tecnologias construtivas

Exige conhecimento sobre o desempenho dos sistemas

Portanto, para trabalhar de forma eficiente, aproveitando as funcionalidades, não basta dominar os softwares que operam na Plataforma BIM...

...o profissional de arquitetura que pretende trabalhar na plataforma BIM deverá ter o domínio de tecnologia da construção, conhecer o desempenho dos materiais e ter a capacidade de trabalhar de forma colaborativa.

UFRJ PROARQ CNPq



Tecnologias digitais: pesquisas realizadas

- Algumas pesquisas finalizadas ...
  - **Preservação digital do CPA Balbina – Severiano Mario Porto: Marco Aurélio B. Cunha**
  - **Modelo BIM e proposta de intervenção do Palácio Gustavo Capanema: Cristiane Lopes Canuto**
  - **Impactos da adoção da plataforma BIM no processo de aprovação de projetos: Eduardo Ribeiro dos Santos**
  - **Propostas para o ensino de arquitetura e urbanismo através de ferramentas digitais: Bianca Marques Leal**

UFRJ
PROARQ
CNPq

Tecnologias digitais: pesquisas realizadas

- Algumas pesquisas finalizadas ...
  - **Preservação digital do CPA Balbina – Severiano Mario Porto: Marco Aurélio B. Cunha**
  - Modelo BIM e proposta de intervenção do Palácio Gustavo Capanema: Cristiane Lopes Canuto
  - Impactos da adoção da plataforma BIM no processo de aprovação de projetos: Eduardo Ribeiro dos Santos
  - Propostas para o ensino de arquitetura e urbanismo através de ferramentas digitais: Bianca Marques Leal

UFRJ
PROARQ
CNPq

Trabalho final de graduação FAU UFRJ:
Preservação digital do patrimônio e documentação:
Marco Aurélio B. Cunha

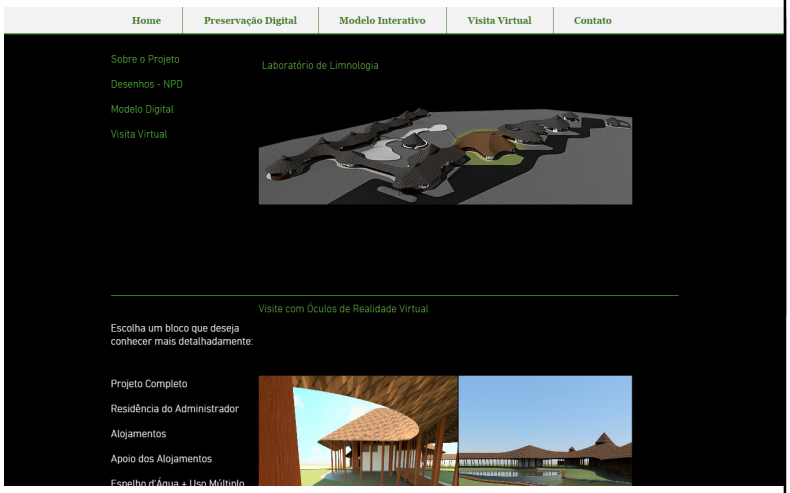
http://marcoabcunha.wixsite.com/balbinadigital

UFRJ
PROARQ
CNPq

Visita ao Centro de Proteção Ambiental

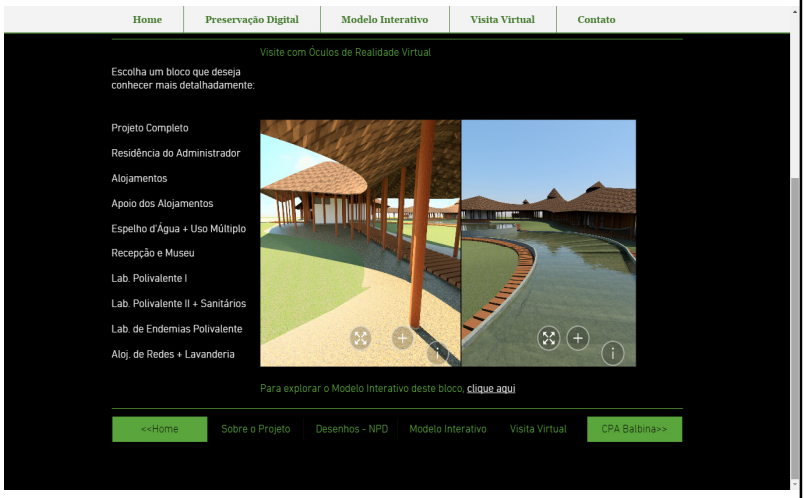
Visita ao Centro de Proteção Ambiental

Trabalho final de graduação FAU UFRJ:
Preservação digital do patrimônio e documentação:
Marco Aurélio B. Cunha



http://marcoabcunha.wixsite.com/balbinadigital

Trabalho final de graduação FAU UFRJ:
Preservação digital do patrimônio e documentação:
Marco Aurélio B. Cunha



http://marcoabcunha.wixsite.com/balbinadigital

Trabalho final de graduação FAU UFRJ:
Preservação digital do patrimônio e documentação:
Marco Aurélio B. Cunha

- Possibilidades exploradas:
  - **Preservação digital** do patrimônio e reconstrução da parte não edificada do conjunto viabilizando a identificação do projeto completo;
  - Compreensão sobre a **tecnologia construtiva** adotada e detalhes executivos;
  - **Divulgação** da obra do arquiteto com a possibilidade de visualização e experiência imersiva;
  - **Compreensão sobre o processo projetual** do arquiteto com o confronto das plantas originais e a construção digital.

UFRJ
PROARQ
CNPq

Tecnologias digitais: pesquisas realizadas

- Algumas pesquisas finalizadas ...
  - Preservação digital do CPA Balbina – Severiano Mario Porto: Marco Aurélio B. Cunha
  - **Modelo BIM e proposta de intervenção do Palácio Gustavo Capanema: Cristiane Lopes Canuto**
  - Impactos da adoção da plataforma BIM no processo de aprovação de projetos: Eduardo Ribeiro dos Santos
  - Propostas para o ensino de arquitetura e urbanismo através de ferramentas digitais: Bianca Marques Leal

UFRJ
PROARQ
CNPq

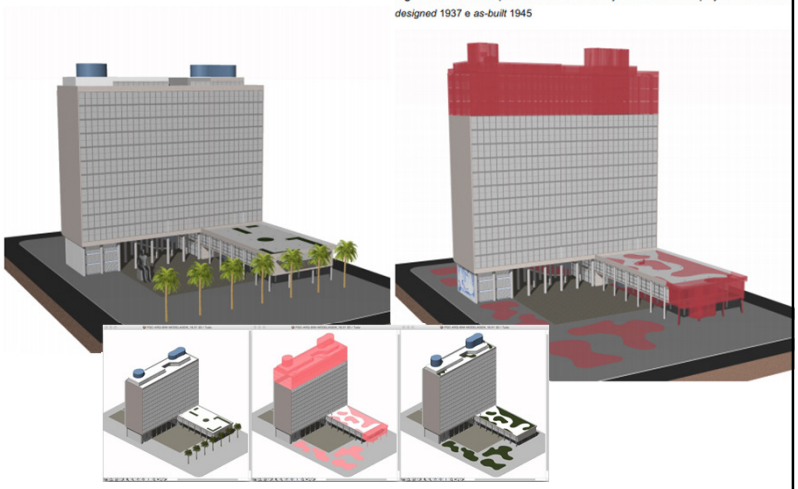
Mestrado Profissional - PROARQ FAU UFRJ

MODELO BIM E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DO PALÁCIO GUSTAVO CAPANEMA, RIO DE JANEIRO RJ:

Cristiane L. Canuto

Figura 68 – Modelo representando a fase *as-designed* 1937

Figura 69 – Modelo representando as modificações realizadas no projeto entre as fase *designed* 1937 e *as-built* 1945

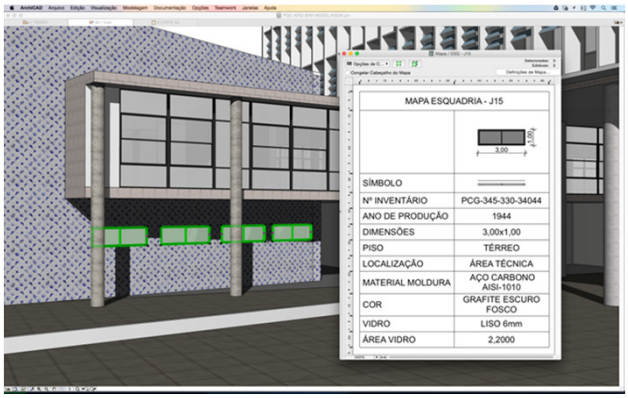


Timeline da esquerda para direita, 1937 a 1945, marcando as principais modificações durante a construção

Mestrado Profissional - PROARQ FAU UFRJ

MODELO BIM E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DO PALÁCIO GUSTAVO CAPANEMA, RIO DE JANEIRO RJ:

Cristiane L. Canuto

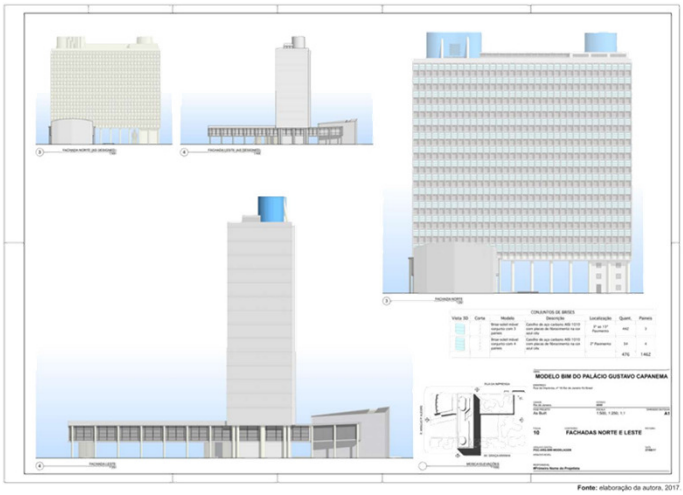


Modelo *as-built*, 1945, integrado à documentação

Mestrado Profissional - PROARQ FAU UFRJ

MODELO BIM E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DO PALÁCIO GUSTAVO CAPANEMA, RIO DE JANEIRO RJ:

Cristiane L. Canuto



Fonte: elaboração da autora, 2017.

UFRJ

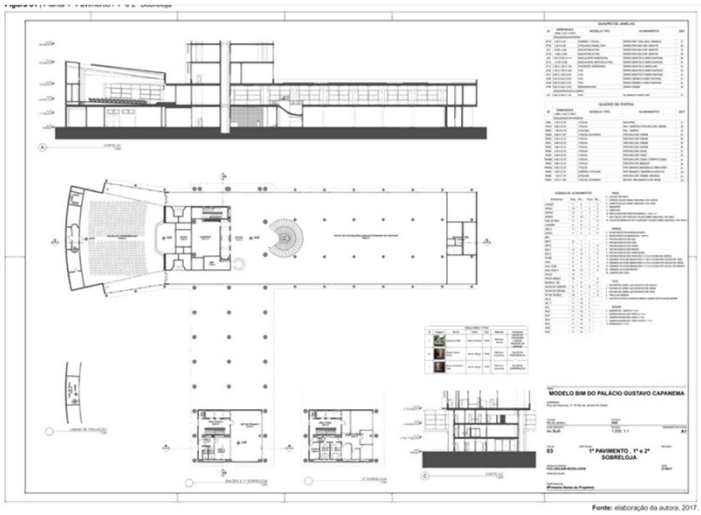
PROARQ

CNPq

Mestrado Profissional - PROARQ FAU UFRJ

MODELO BIM E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DO PALÁCIO GUSTAVO CAPANEMA, RIO DE JANEIRO RJ:

Cristiane L. Canuto



Fonte: elaboração da autora, 2017.

UFRJ

PROARQ

CNPq

Mestrado Profissional - PROARQ FAU UFRJ
MODELO BIM E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO DO PALÁCIO GUSTAVO CAPANEMA, RIO DE JANEIRO RJ:
Cristiane L. Canuto

- Possibilidades exploradas:
  - **Preservação digital** do patrimônio e confronto entre o projetado e o executado;
  - Compreensão sobre o **processo de projeto** do Palácio e modificações empreendidas;
  - **Divulgação** da obra do arquiteto com a possibilidade de visualização e experiência imersiva;
  - Possibilidade de expandir o modelo construído viabilizando a **gestão da manutenção e operação** do patrimônio.

UFRJ
PROARQ
CNPq

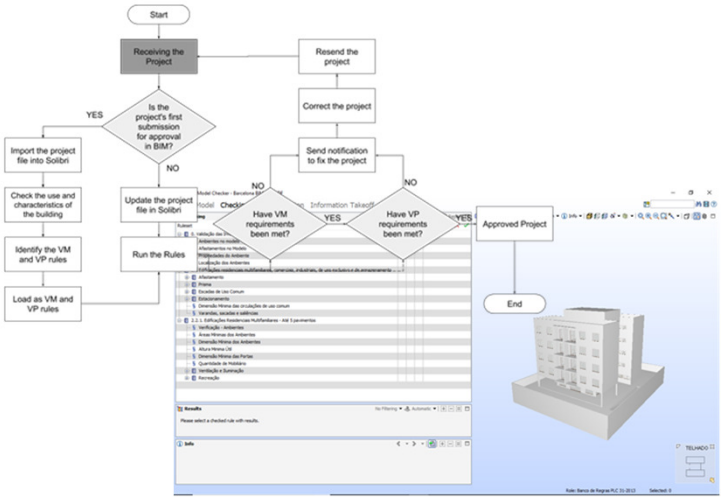
Tecnologias digitais: pesquisas realizadas

- Algumas pesquisas finalizadas ...
  - Preservação digital do CPA Balbina – Severiano Mario Porto: Marco Aurélio B. Cunha
  - Modelo BIM e proposta de intervenção do Palácio Gustavo Capanema: Cristiane Lopes Canuto
  - **Impactos da adoção da plataforma BIM no processo de aprovação de projetos: Eduardo Ribeiro dos Santos**
  - Propostas para o ensino de arquitetura e urbanismo através de ferramentas digitais: Bianca Marques Leal

UFRJ
PROARQ
CNPq

Mestrado Acadêmico PROARQ FAU UFRJ

Impactos da adoção da plataforma BIM no processo de aprovação de projetos: Eduardo R. dos Santos



UFRJ

PROARQ

Mestrado Acadêmico PROARQ FAU UFRJ

Impactos da adoção da plataforma BIM no processo de aprovação de projetos: Eduardo R. dos Santos

- Possibilidades exploradas:
  - A adoção do modelo BIM pode auxiliar não apenas no processo de aprovação de projetos mas também na **verificação de outros parâmetros** relacionados ao desempenho (por exemplo, requisitos ambientais).
  - Possibilidade de acompanhamento e correção do projeto **durante o desenvolvimento** a partir da verificação das rotinas estabelecidas.

UFRJ

PROARQ

CNPq

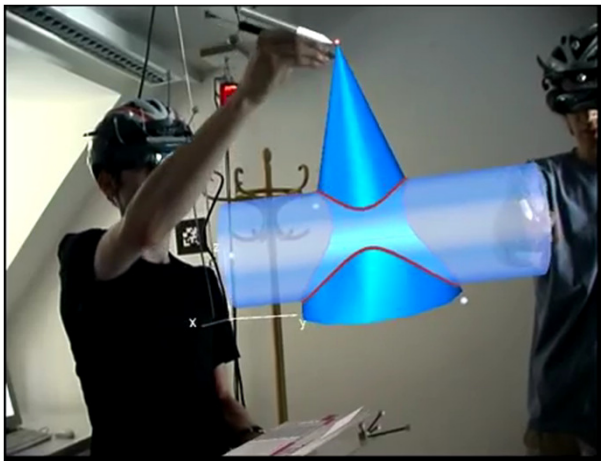
Tecnologias digitais: pesquisas realizadas

- Algumas pesquisas finalizadas ...
  - Preservação digital do CPA Balbina – Severiano Mario Porto: Marco Aurélio B. Cunha
  - Modelo BIM e proposta de intervenção do Palácio Gustavo Capanema: Cristiane Lopes Canuto
  - Impactos da adoção da plataforma BIM no processo de aprovação de projetos: Eduardo Ribeiro dos Santos
  - **Propostas para o ensino de arquitetura e urbanismo através de ferramentas digitais: Bianca Marques Leal**

UFRJ
PROARQ
CNPq

Kaufmann et al. (2005 apud AMIM, 2007; LIMA; HAGUENAUER; CUNHA, 2007)
Universidade Técnica de Viena, Áustria

- Construct 3D – ensinar matemática e geometria
- Óculos e uma caneta interativa
- Os alunos visualizam o objeto 3D e trabalham diretamente no espaço tridimensional.



UFRJ
PROARQ

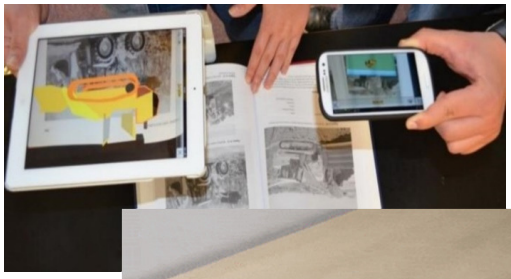
- Aplicativo Skope: modelo BIM permitindo a comparação com o edifício construído

Behzadan, Vassigh e Mostafavi (2016)
University of Central Florida, EUA

Pavilhão temporário – *The Butterfly Gallery* - Prof. Maria Angela Dias – **PROARQ FAU UFRJ**

- Aplicativo AR Magic Book

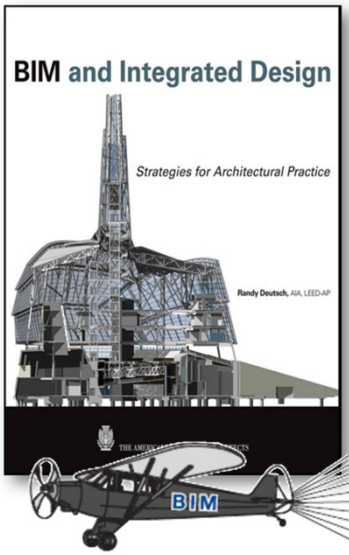
Behzadan, Vassigh e Mostafavi (2016)
University of Central Florida, EUA



Mestrado Acadêmico PROARQ FAU UFRJ

PROPOSTAS PARA O ENSINO DOS CONTEÚDOS DE ARQUITETURA E URBANISMO ATRAVÉS DE FERRAMENTAS DIGITAIS: Bianca M. Leal

- Possibilidades exploradas:
  - O uso combinado das ferramentas digitais – BIM, RA, RV, FD, PR – pode **incentivar o processo de ensino/aprendizagem** com a motivação dos estudantes para as possibilidades oferecidas.
  - A transmissão do conhecimento através de experiências imersivas pode **aumentar a rapidez no aprendizado**.
  - A possibilidade de transmitir temas específicos **de forma criativa** aumenta com a adoção das ferramentas digitais.



"Adotar o BIM sem um plano pode ser como fazer uma viagem sem ter noção da bagagem que pode atrasá-lo."

- Work Flow
- Learning Curve
- Interoperability
- Insurance
- Right of Reliance
- Identity and Role
- Mindset
- New Releases
- Add-ons
- Communication

UFRJ 30 PROARQ CNPq

Cinco equívocos sobre o BIM

- 1. A produtividade sofre durante a transição para o BIM.
- 2. Aplicativos BIM são difíceis de aprender.
- 3. O BIM interrompe fluxos de trabalho estabelecidos.
- 4. Proprietários e contratados se beneficiam mais do BIM - não do designer.
- 5. BIM aumenta o risco.

(fonte: BIMManager, "Five Fallacies Surrounding BIM—an Autodesk White Paper," July 1, 2009, http://www.bimmanager .com/2009/07/01/five-fallacies-surrounding-bim-from-autodesk/)

O CAD continuará um longo tempo, e as empresas que usam o BIM devem manter pelo menos uma cópia. É um equívoco pensar que o BIM é uma panacéia que resolverá tudo.

UFRJ 30 PROARQ CNPq

Adoção BIM: Desafios e Resultados

- **Comunicação: Desafios e Oportunidades**
- O fluxo de trabalho do BIM exige que os membros da equipe se comuniquem uns com os outros, talvez com mais frequência do que estão acostumados ou até mais do que se sentem à vontade.
- Muitos profissionais de projeto são introvertidos e podem considerar a necessidade de se comunicar verbalmente, cara-a-cara, em videoconferências, e através do compartilhamento de arquivos, como um desafio significativo.
- O resultado será a oportunidade - impulsionada pelo desafio – de que a equipe se comunique com mais frequência, respondendo a perguntas uns dos outros, **esclarecendo discrepâncias e resolvendo problemas antes que eles ocorram no campo**.
- Com o tempo, os membros da equipe se sentirão mais à vontade para falar diante dos outros, verbalizando palpites e observações, e tentando juntos **descobrir como realizar tarefas**.
- Alguns podem mostrar **tendências de liderança** que, de outra forma, poderiam estar adormecidas.

UFRJ 30 PROARQ CNPq

Implicações Sociais da Implementação do BIM

- A implementação do BIM implica em trabalhar com outras pessoas em apoio aos objetivos do projeto.
- Implementação é sinônimo de compartilhamento e colaboração.
- O BIM é implementado em um ambiente colaborativo.
- Em outras palavras, o projeto integrado não depende necessariamente da adoção do BIM, mas para viabilizar a colaboração entre profissionais, é importante considerar a adoção bem-sucedida do processo BIM.
- A colaboração não é apenas um talento e habilidade, mas também uma mentalidade e uma atitude.

UFRJ 30 PROARQ CNPq

Impacto na Redução da Documentação

- Com o projeto parametrizado através do BIM, os profissionais podem coordenar e atualizar automaticamente as elevações, as seções, os planos e as programações (em vez de manualmente).
- O BIM pode afetar o bem-estar dos profissionais, porque parte do trabalho enfadonho de compatibilização será absorvido pelos softwares que operam na plataforma.
- Embora a verificação automática não substitua a coordenação de projetos, a probabilidade de erro humano diminui, permitindo que os arquitetos se concentrem naquilo em que são melhores: **a concepção projetual.**

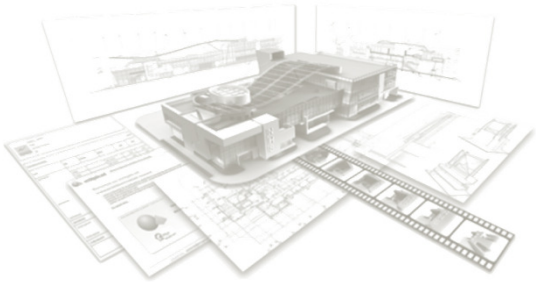
UFRJ
PROARQ
CNPq

Considerações finais

- Necessidade de preparar os profissionais para atuar de forma colaborativa e incrementar a formação em gestão de projetos.
- Necessidade de incentivar o corpo docente dos cursos de graduação em arquitetura e engenharia a inserir as tecnologias digitais em suas práticas didáticas.
- Necessidade de desenvolver em todos (docentes, discentes e profissionais) a **"resiliência tecnológica"** para que qualquer tecnologia que traga benefícios ao processo de produção do ambiente construído seja absorvida sem resistência a mudanças.

UFRJ
PROARQ
CNPq

monicassalgado@ufrj.br



Obrigada!

UFRJ

PROARQ 30 anos

CNPq