

AUDITORIA DE MODELOS BIM



JOÃO GASPAR

Arquiteto, mestre pela FEC-Unicamp

Diretor do TI Lab e Secretário da ABNT CEE-134



transmissão ao vivo
YOUTUBE/SINAENCO

EDUARDO NARDELLI

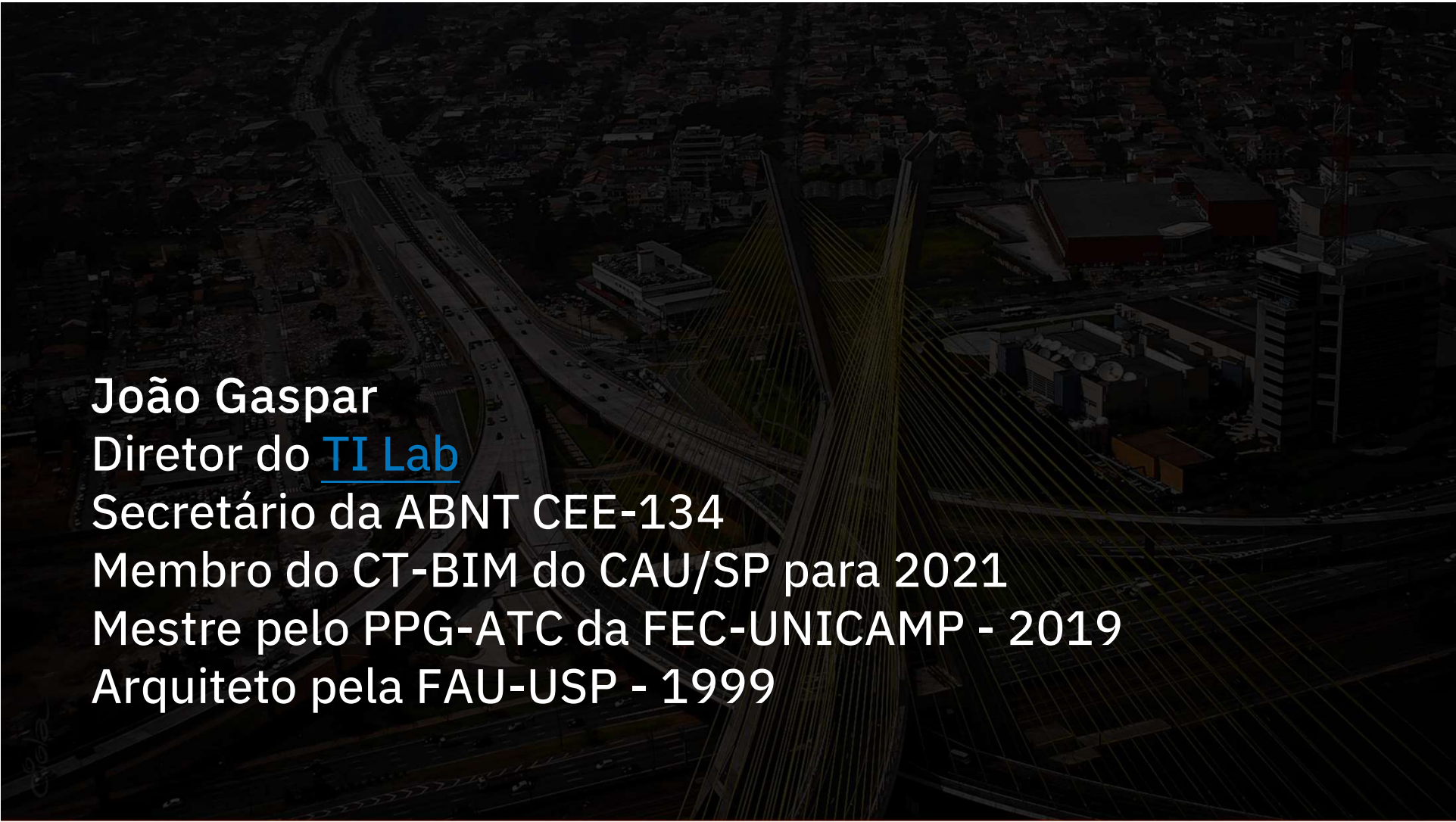
*Prof. Dr. da Universidade Presbiteriana Mackenzie
VP de Arquitetura do Sinaenco e Coordenador do GT-BIM*



MEDIAÇÃO

An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of buildings and streets. The image is overlaid with a dark blue, semi-transparent rectangular area that serves as a background for the text.

Auditoria de modelos BIM

An aerial photograph of a cable-stayed bridge with yellow cables, spanning a multi-lane highway. The bridge is surrounded by a dense urban area with various buildings and structures. The image is dark, with the bridge's cables and the highway's lanes highlighted.

João Gaspar
Diretor do [TI Lab](#)
Secretário da ABNT CEE-134
Membro do CT-BIM do CAU/SP para 2021
Mestre pelo PPG-ATC da FEC-UNICAMP - 2019
Arquiteto pela FAU-USP - 1999

Propósito

The background image is a dark, industrial interior, possibly a server room or a large underground facility. It features a complex network of pipes, conduits, and structural elements. The lighting is dim, with some highlights on the pipes and structural components. A teal gradient is applied to the image, particularly on the left and right sides, creating a modern, technological feel. The word 'Propósito' is written in a large, white, sans-serif font, centered horizontally and slightly above the vertical center.

Apresentar uma proposição de método de auditoria de modelos BIM



Cenário

A 3D architectural rendering of a complex building structure, possibly a data center or industrial facility. The image shows a dense network of colorful pipes and ducts in blue, purple, yellow, red, and green, running through a dark, industrial-looking environment. The perspective is from a low angle, looking up at the structure, which is composed of various levels and platforms. The lighting is dramatic, with strong highlights and deep shadows, emphasizing the complexity and scale of the design.

A partir de meados dos anos 2010, o Governo do Brasil deu início a estudos para desenvolver sua estratégia de disseminação de *Building Information Modeling* (BIM)

De acordo com o Comitê Estratégico do BIM, instituído em 2017, a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM tinha o propósito de

“incentivar o desenvolvimento do setor de construção, trazer mais economicidade para as compras públicas e maior transparência aos processos licitatórios, além de contribuir para a otimização de processos de manutenção e gerenciamento de ativos” (MDIC, 2017).

Segundo o comitê, a partir do uso do *Building Information Modeling*,

“O projeto, suas especificações técnicas e orçamento podem ser desenvolvidos de maneira coordenada e colaborativa, com significativo aumento da capacidade de visualização, análise e compatibilização dos elementos das diferentes disciplinas” (MDIC, 2017).

Certo, mas...

O que é
*Building
Information
Modeling*
(BIM)?

De acordo com o decreto,

“entende-se o BIM, ou Modelagem da Informação da Construção, como o conjunto de tecnologias e processos integrados que permite a criação, a utilização e a atualização de modelos digitais de uma construção, de modo colaborativo, de forma a servir a todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção” (BRASIL, 2018).

Além do incentivo do Governo Federal ao uso de BIM, é possível constatar que o arcabouço normativo para BIM começou a ganhar corpo nos últimos anos, com a publicação de diversas normas técnicas pela ABNT.

Estas iniciativas indicam uma tendência de aumento na quantidade de contratos que vão precisar atender a requisitos relacionados ao:

- Uso de processos de trabalho baseados em BIM, que deverão envolver todas as partes interessadas no desenvolvimento de um empreendimento;
 - Recebimento e avaliação, ou auditoria, da qualidade de modelos BIM.
-

Hum, espera aí,
eu li direito?

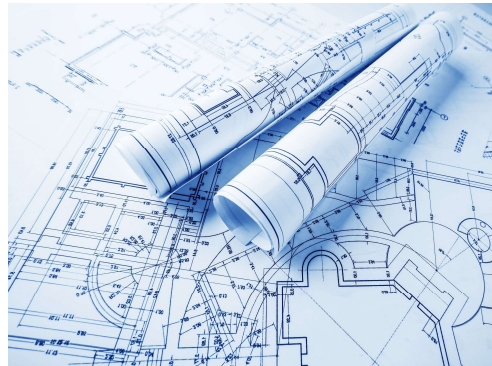
“Auditar a
qualidade de
modelos BIM”.

Por quê?

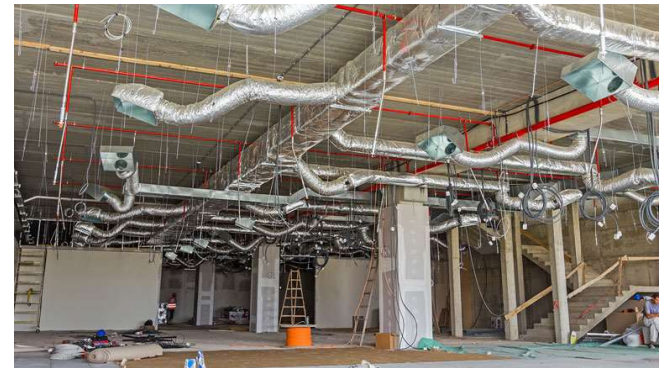
—

Vejamos...

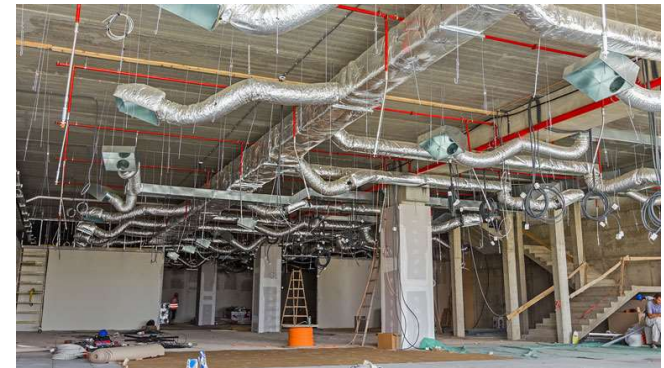
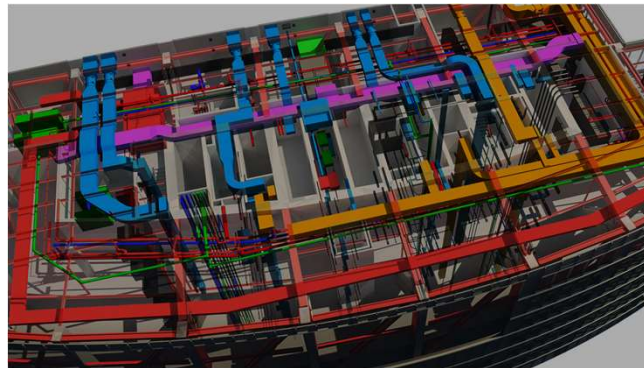
Qual a diferença entre o resultado de um processo de contratação tradicional de projetos e o baseado em BIM?



Qual é o resultado de um processo de contratação de serviços de empreiteiras e instaladoras?

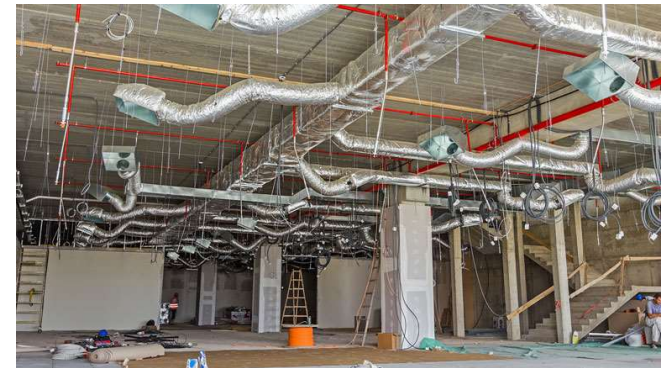
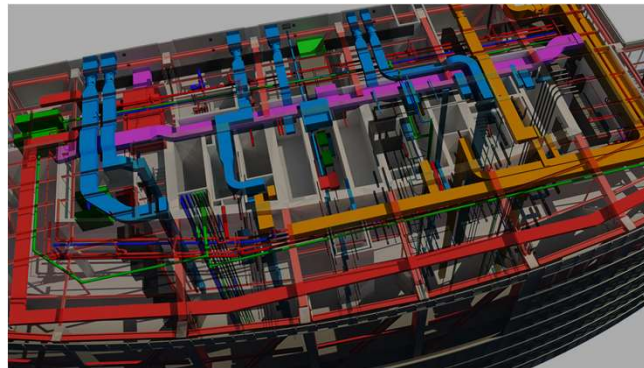


Existiriam semelhanças entre o resultado de um processo de trabalho baseado em BIM e o processo de execução de uma obra?



**No nosso entendimento,
SIM!**

Os dois serviços são relacionados à entrega de obras, que são compostas, em última análise, por montagens de objetos 3D. Sendo assim, entende-se que...



Ao conceber um projeto a partir de um processo de trabalho baseado em BIM...

... o principal resultado obtido é um **modelo BIM**.

Ou seja, o **modelo BIM** é o principal documento de um projeto feito a partir de **processos BIM**.

É a partir do modelo BIM que são extraídos:

- Desenhos técnicos
- Memoriais
- Tabelas
- Perspectivas etc.

Questão



Se eu,

contratante,

para ter desenhos técnicos,

memoriais,

perspectivas,

tabelas etc.,

preciso de um modelo BIM com qualidade...

**“COMO POSSO AUDITAR A
QUALIDADE DESSE TAL DE
MODELO BIM?”**



Fundamentação da proposição

A proposição aqui apresentada é fundamentada pelo repertório acumulado a respeito do tema em 21 anos de experiência em ensino e produção de material didático

Neste período, foi possível realizar extensa e contínua revisão da literatura, assim como um profundo e intenso processo de avaliação de softwares e tecnologias relacionadas a BIM.

.

Alguns números relacionados às atividades de treinamento pelo TI Lab e venda de livros pela ProBooks:

- A empresa ofereceu cerca de 14000 treinamentos desde maio de 2000 e vendeu aproximadamente X000 livros desde 2008.
 - João Gaspar, diretor da empresa, um dos instrutores e desenvolvedor da proposição aqui apresentada, treinou cerca de 1200 pessoas desde 2000. No curso Coordenação e compatibilização de projetos em BIM, foram atendidas 405 pessoas desde 2016.
-

Outras atividades relevantes e que contribuem para fundamentar a proposta:

- Produção de artigos para revistas comerciais e de materiais para eventos e apresentações na academia, para entidades de classe, clientes particulares, entre outros
 - Produção de artigos para a participação de conferências, com especialistas como o prof. Dr. Leonardo Manzione, prof.^a Dr.^a Regina Coeli Ruschel e prof. Dr. Evandro Ziggati Monteiro
 - Realização da pesquisa apresentada como dissertação de mestrado “O significado atribuído a BIM ao longo do tempo”, em 2019, na FECFAU-Unicamp, com orientação da prof.^a Dr.^a Regina Coeli Ruschel
 - Trabalho voluntário como membro da CEE-134 da ABNT desde 2016 e secretário da mesma comissão desde 2018
-



Proposição de método para auditoria de modelos BIM

OBJETIVO

*Obter modelos BIM que
contenham informações
auditadas, transparentes
e confiáveis para todas as
partes interessadas.*

Usos para um sistema de auditoria de modelos BIM

selecionar projetistas,
coordenadores e demais
atores responsáveis pelo
desenvolvimento dos
trabalhos de projeto

Usos para um sistema de auditoria de modelos BIM

estabelecer critérios para concorrências, licitações e contratos

Usos para um sistema de auditoria de modelos BIM

definir critérios para medição do serviço executado e consequente:

- liberação de pagamento, em projetos que atendem ao mercado
- avaliação do desempenho de alunos, quando se trata da academia e do setor de educação continuada

Premissas

Um modelo BIM, mesmo que intangível, é uma obra com outra qualquer e que deve ser analisada e medida a partir de processos e critérios análogos aos utilizados em medições de obras tangíveis

Premissas

Assim como ocorre na medição de obras tangíveis, os critérios para a medição de modelos BIM devem ser de simples entendimento por todas as partes, com especial atenção ao contratante.

Premissas

Assim como ocorre em processo de gestão de obras tangíveis, a medição de modelos BIM deve ser utilizada como critério para realizar pagamentos a gestores, coordenadores e projetistas.

Premissas

Quando o contratante entende quais são as regras de medição e de que forma é possível medir e, portanto, pagar pelos serviços, ele passa a assumir seu efetivo papel de cliente, assim como ocorre em obras tangíveis.

Diretrizes para o contratante

Promover o acesso
isonômico e transparente,
para todas as partes
interessadas, aos:

Diretrizes para o contratante

- dados e informações que compõem o desenvolvimento do empreendimento

Diretrizes para o contratante

- métodos de medição de modelos BIM, estruturados a partir de
 - critérios objetivos
 - utilização de indicadores numéricos de fácil compreensão
 - aferição de dados e informações por todas as partes a qualquer momento
-

Diretrizes para o contratante

- instrumentos utilizados para realizar a avaliação e medição de modelos

Critérios para a auditoria de modelos BIM

1. Avaliar se o modelo BIM apresenta a estrutura hierárquica e a classificação de elementos da construção conforme ISO 16739:2005 ou ISO 16739:2018 (normas IFC)

Critérios para a auditoria de modelos BIM

2. Avaliação das colisões entre geometrias: avaliar se os elementos projetados (em uma mesma disciplina ou entre disciplinas) estão apresentando conflitos de sobreposição geométrica 3D

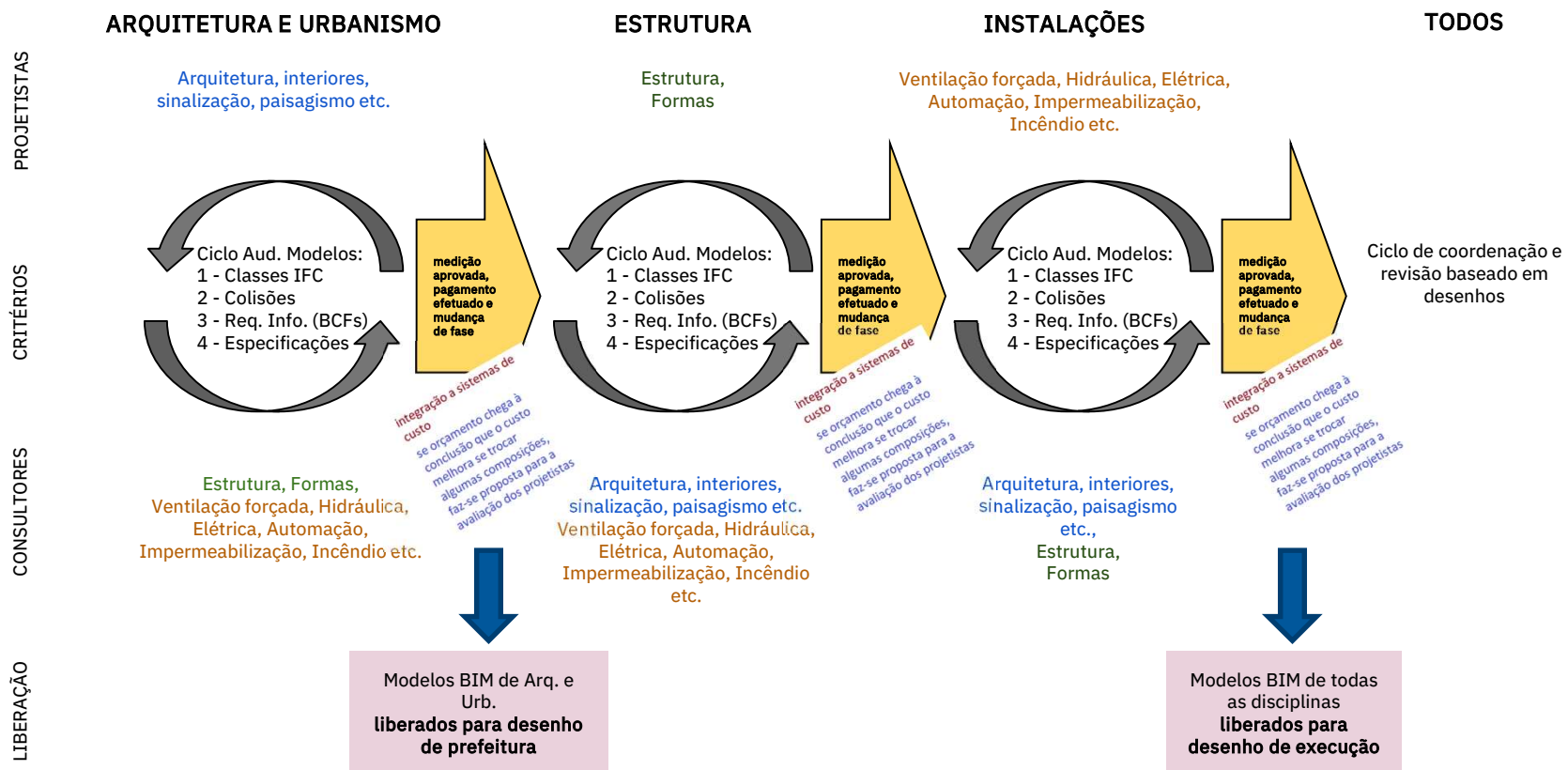
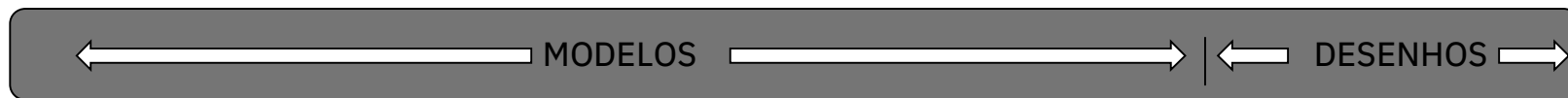
Critérios para a auditoria de modelos BIM

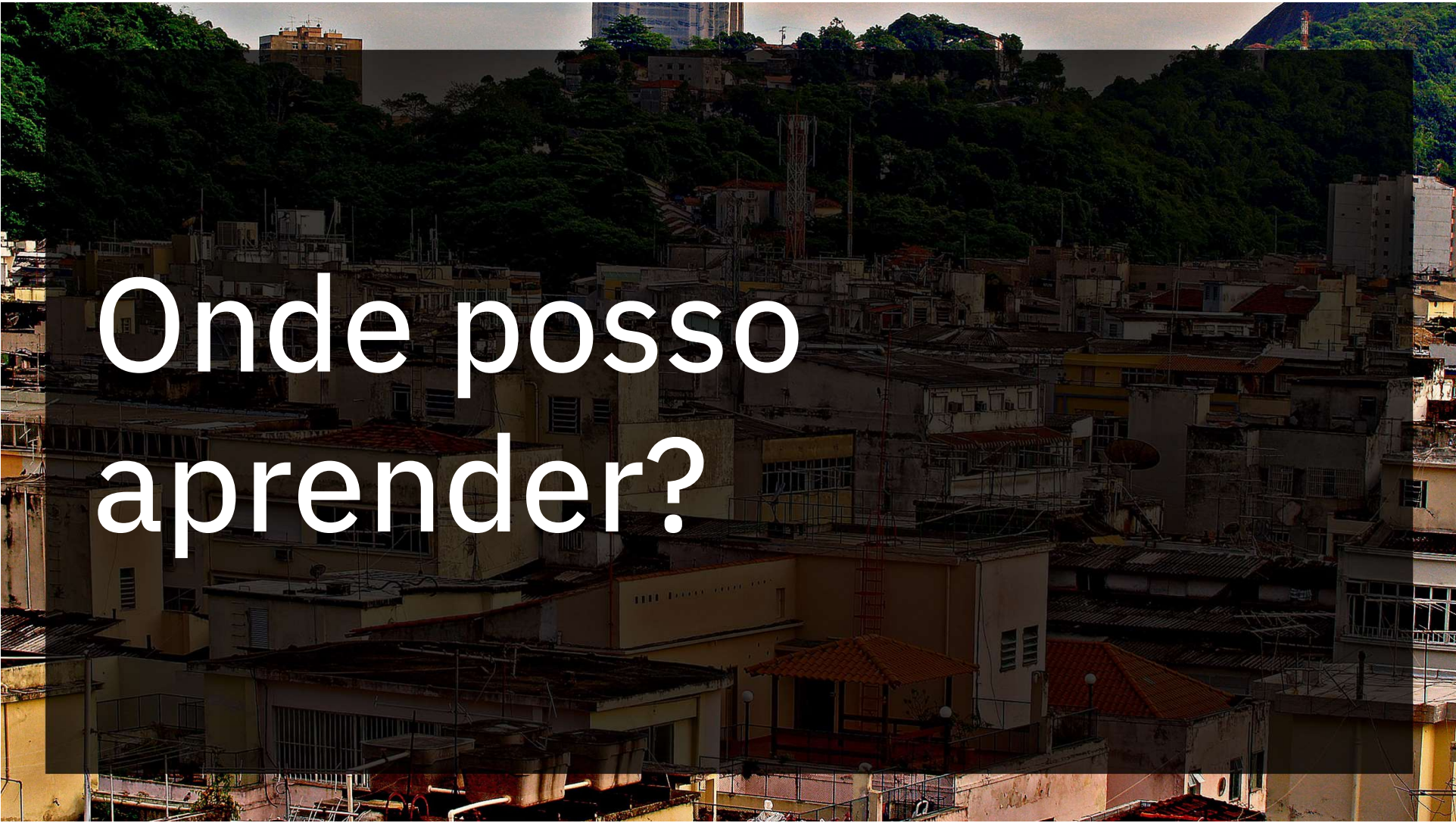
3. Avaliar se os ajustes pedidos pela coordenação, por meio de emissão de notas de projeto no formato .bcf, que dizem respeito à avaliação da qualidade do produto, atendimento a normas etc. foram executados pelos contratados.

Critérios para a auditoria de modelos BIM

4. Avaliar se os objetos projetados contém as especificações determinadas pelo contratante de acordo com o escopo e a fase do projeto, estabelecidas em contrato e detalhadas no Manual de Execução de BIM do contratante

Ciclos de entrega





Onde posso
aprender?

Este método é o motor do curso
Coordenação e compatibilização
de Projetos em BIM, oferecido
pelo TI Lab desde 2016.



Considerações finais

O método proposto foi projetado para ser:

- Simples
 - Transparente
 - Isonômico
 - De fácil entendimento por leigos em BIM
 - Adequado para ser executado com softwares gratuitos (ou muito baratos) e máquinas de baixo custo.
-

**O que é preciso ter em
mente para adotar este
método?**

Do ponto de vista ESTRATÉGICO

- Ter em mente que o processo de contratação e validação de projetos em BIM tem similaridade com o processo de contratação de serviços de execução de obras.
 - Portanto, assim como não se valida o serviço de execução de obras apenas por meio de observação de fotos do canteiro, não se valida o serviço de projetos executados em BIM por meio da observação de desenhos. Os desenhos são peças auxiliares e complementares em um sistema de contratação orientado a BIM.
-

Do ponto de vista OPERACIONAL

- Construir um manual que estabelece quais especificações serão inseridas pelos projetistas nos modelos, para todos os tipos de objetos que fazem parte do projeto
 - Estabelecer, em contrato, que o pagamento pelo serviço executado segue os passos determinados no sistema de auditoria, que verifica se os projetistas realizaram o trabalho de acordo com o manual.
 - Executar as medições dos modelos, com o propósito de verificar se os índices de qualidade estabelecidos foram atingidos.
 - Apresentar os resultados às partes interessadas, executando o contrato conforme combinado.
-

**O método proposto é
perfeito?
Resolve “tudo”?**

NÃO

Existem métodos propostos por acadêmicos e pelo mercado que fazem uso de processos e ferramentas mais sofisticadas do que este.

No entanto, todo método complexo, ou sofisticado, traz consigo, de uma forma ou de outra, estratégias e processos relacionados aos critérios de auditoria que estruturam o método aqui apresentado.

Ou seja, ao aprender o método “simples”, fica fácil evoluir para os “complicados”, uma vez que estes quase sempre contém tudo o que há no “simples”.

Portanto, a simplificação é uma decisão de projeto para o desenvolvimento deste método.

A photograph of a densely populated hillside in Rio de Janeiro, Brazil. The foreground and middle ground are filled with a dense cluster of multi-story buildings, many with balconies and satellite dishes. The buildings are built on a steep, green hillside. In the background, more hills and a few taller buildings are visible under a clear sky. The word "Contribuição" is overlaid in large, white, sans-serif font across the center of the image.

Contribuição

Espera-se que o método de auditoria de modelos aqui apresentado, pela sua simplicidade e objetividade, possa ser útil para ampliar o acesso ao conhecimento e diminuir resistências a respeito da adoção de BIM por contratantes e outros atores-chave na tomada de decisões de alto nível em processos de contratação, execução e monitoramento de projetos e obras, de forma isonômica e transparente.



João Gaspar

[TI Lab](#) – [ProBooks](#) – [BBBIM](#)

11 9 6963 1701

joaogaspar@tilab.com.br

@joaogaspar_tilab

@ti_lab_probooks

www.tilab.com.br