



**Primeiro-Tenente (RM2-EN) Artur Mendes de Oliveira**  
Ajudante da 1ª Divisão de Obras da DOCM

*Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal Fluminense (UFF), MBA em Gestão de Projetos pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBMEC).*

# UTILIZAÇÃO DE MODELOS: CONCEPÇÃO, COMPATIBILIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

Por muitas vezes, os desenhos técnicos são de difícil compreensão para o público não especializado, por essa razão, o corpo técnico costuma adotar o uso de modelos de representação espacial do projeto arquitetônico, seja por meio de modelos virtuais gerados por computador ou modelos físicos (maquetes), que representam o projeto em escala reduzida. Vemos isso bastante difundido, por exemplo, em apresentações imobiliárias.

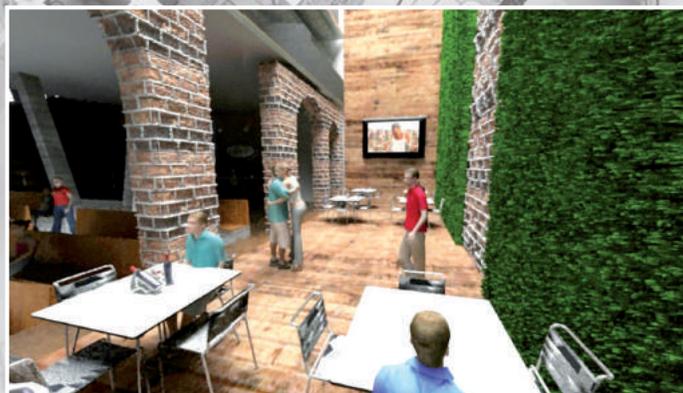


Figura 2 - Modelo virtual de um restaurante.  
Fonte: Imagem do autor



Figura 1 - Modelo físico de um empreendimento imobiliário.  
Fonte : [www.rvmaquetes.blogspot.com.br/](http://www.rvmaquetes.blogspot.com.br/)

A contribuição da adoção de modelo de representação espacial do projeto arquitetônico no meio da construção civil, está muito além da simples apresentação de um projeto concluído. Veremos como o corpo técnico envolvido na concepção do projeto e na execução da obra, pode se beneficiar de três aspectos envolvidos no projeto: concepção, compatibilização e apresentação.

## 2. MODELO COMO CONCEPÇÃO - EXEMPLOS AO LONGO DA HISTÓRIA

Muitas pessoas, até mesmo no meio especializado, equivocadamente costumam pensar que a adoção destes recursos é algo recente, fruto do avanço tecnológico. Porém, os modelos físicos em escala reduzida estão presentes na história da humanidade há muito tempo.

Já na antiguidade as maquetes tinham propósitos que iam além da apresentação de uma idéia, e eram utilizadas também na fase de concepção do projeto para analisar os recursos a serem empregados, mão de obra e até mesmo a logística da construção. Modelos com esta finalidade foram adotados por diversas civilizações para construções, por exemplo, de obras públicas e empreendimentos de defesa.

Fazendo um breve apontamento ao longo da história da utilização de modelos como concepção, não há como deixar de citar o arquiteto modernista catalão Antoni Gaudí. Já no século XIX, Gaudí adotou um modelo de concepção para as suas obras que conciliavam simultaneamente a concepção formal (relativo a forma) e estrutural.

Para elaborar o projeto arquitetônico e estrutural, Antoni Gaudí construía um modelo complexo bastante eficiente utilizando cordas e pesos proporcionais a carga real da edificação. Para isso, utilizava o método de modelo suspenso, ou seja, o modelo ficava preso ao teto fazendo com o que os pesos gerassem naturalmente forma as cordas. Isso o ajudava a compreender o comportamento estrutural da edificação, enquanto a forma arquitetônica podia ser observada através de um espelho junto ao piso. Este artifício revolucionou o método de concepção com utilização de modelos, sendo até hoje objeto de estudos e pesquisas.



Figura 3 - Reprodução de um modelo suspenso, método adotado por Antoni Gaudí.  
Fonte: [www.arcoweb.com.br/noticias/arquitetura/dez-maquetes-mais-complexas-ultimo-seculo](http://www.arcoweb.com.br/noticias/arquitetura/dez-maquetes-mais-complexas-ultimo-seculo)



Figura 4 – A Sagrada Família de Antoni Gaudí.  
Fonte: [www.heranacultural.com.br/blog/2013/10/antoni-gaudi/](http://www.heranacultural.com.br/blog/2013/10/antoni-gaudi/)

### 3. MODELO COMO CONCEPÇÃO – MÉTODOS CONTEMPORÂNEOS

Atualmente, coexistimos com uma grande variedade de formas de elaboração de modelos físicos utilizados para a concepção do projeto. Alguns utilizam variados recursos tecnológicos, como podemos observar nos trabalhos do arquiteto contemporâneo canadense Frank Gehry. Gehry captura a forma dos seus modelos utilizando recursos avançados de scanner 3D, até então utilizados para a construção de navios. O modelo físico scaneado em 3D gera pontos que permitem a elaboração do modelo virtual por computador, depois deste processo são gerados os desenhos técnicos com representações bidimensionais.



Figura 5 – Scanner 3D.  
Fonte : [www.goscan3d.com](http://www.goscan3d.com)



Figura 6 – Maquete elaborada pelo escritório do arquiteto Frank Gehry. Fonte : [www.gettyimages.com](http://www.gettyimages.com)

O arquiteto brasileiro Paulo Mendes da Rocha, vencedor do prêmio Pritzker de 2006, principal prêmio da arquitetura mundial, em seu processo de criação utiliza modelos simples feitos rapidamente em papel. A experiência com este processo rendeu a publicação do livro “Maquetes de Papel”. Paulo Mendes da Rocha defende que neste processo as ideias e soluções emergem do reconhecimento visual das formas percebidas durante o ato projetual de realização da maquete.

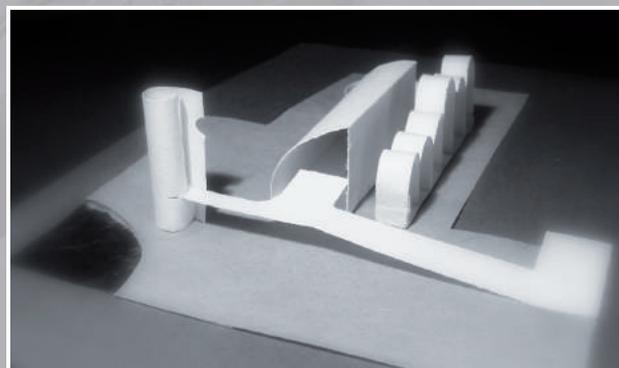


Figura 7 – Modelo de concepção em papel elaborado pelo arquiteto Paulo Mendes da Rocha.  
Fonte : Livro Maquetes de Papel. Autor Paulo Mendes da Rocha

### 4. MODELO COMO COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

Desde de 1970 há uma grande discussão a respeito de projetos colaborativos. A crescente necessidade de conjugar o projeto de arquitetura de grande complexidade com projetos complementares, como por exemplo, estrutural, hidrossanitário, condicionamento de ar, elétrica e lógica, demandam a utilização de ferramentas capazes de conjugar estas informações, além do componentes indispensáveis ao gerenciamento de projeto e obra, como o tempo e os custos envolvidos. Em resposta a essa necessidade, hoje temos a grande difusão de modelos virtuais utilizados para a compatibilização de projetos.

Os modelos virtuais utilizados com esta finalidade utilizam tecnologia conhecida como BIM (*Building Information Modeling*). Possuem a característica de armazenar atributos de projetos enquanto simultaneamente os representa graficamente em três dimensões.

Devemos ainda considerar que durante a concepção dos projetos, por vezes, é possível detectar com observação do modelo a interferência entre os projetos. Portanto as modelagens virtuais que adotam este princípio possuem dentre outras vantagens a característica de evidenciar as interferências rapidamente, o que exige da equipe multidisciplinar a necessidade de reinterpretar e revisar os projetos.

Hoje existe uma grande quantidade de softwares que conjugam simultaneamente no projeto arquitetônico todos os projetos complementares, modelo virtual em 3D, planilha de quantitativo de material e custos envolvidos. A imagem abaixo mostra um modelo virtual seccionado, exibindo as instalações presentes no entreforro e a interferência do mesmo na arquitetura.



Figura 8 – Compatibilização de projetos com utilização de modelo virtual.  
Fonte : [www.evermotion.org](http://www.evermotion.org)

## 5. MODELO COMO APRESENTAÇÃO

Comumente vemos a utilização de modelos físicos ou virtuais como recurso de apresentação auxiliando a compreensão do projeto, podendo ainda ter outras finalidades como obtenção de parceiros investidores, apresentação para concorrências e testes de materiais de acabamento.



Figura 9 – Imagem de um modelo virtual elaborado pelo software 3D Studio Max.  
Fonte : [www.evermotion.org](http://www.evermotion.org)

Uma das grandes vantagens da utilização dos modelos eletrônicos deve-se ao fato de possibilitar sua visualização em diferentes proximidades, apresentando tanto as visões gerais do empreendimento como ampliações de pequenos detalhes, uma vez que não possui visualizações em escalas definidas como nos modelos físicos.

Inúmeros softwares podem ser utilizados para a elaboração de modelos virtuais. O software 3D Studio Max é um dos mais empregados devido a grande gama de recursos, compatibilidade com outros softwares como Autocad e Revit, além de possibilitar tanto a realização de imagens estáticas como vídeos de alta qualidade, sendo também utilizado por diversos segmentos, como a indústria do cinema, por exemplo.

Os vídeos elaborados por modelos virtuais possibilitam a apresentação, simulando, por exemplo, um passeio virtual em um empreendimento a ser construído. Embora seja um excelente recurso, o grande tempo de processamento sempre foi um grande entrave para a sua elaboração. O software Lumion apresenta uma excelente alternativa para isso, possibilitando a elaboração de vídeos de alta qualidade em um tempo de processamento muito menor do que o dos demais softwares. Isto se deve a utilização de tecnologias de processamento em tempo real, muito semelhante a tecnologia atualmente adotada em jogos eletrônicos.

Algumas pessoas ainda costumam dizer que os modelos virtuais possuem a desvantagem de não possuírem uma volumetria física, sendo apresentados como imagens impressas, projeções ou em telas como imagens estáticas ou vídeos. Porém um recurso tecnológico tem mudado este panorama. Sendo cada vez mais difundido e a custo cada vez mais acessível, as impressoras 3D possibilitam a materialização dos modelos virtuais.

Portanto, os modelos virtuais hoje podem se tornar modelos físicos. De acordo com os principais fabricantes de impressoras tradicionais, em poucos anos as impressoras 3D irão se tornar um artigo doméstico, tornando a materialização de modelos virtuais algo recorrente em nosso dia a dia.

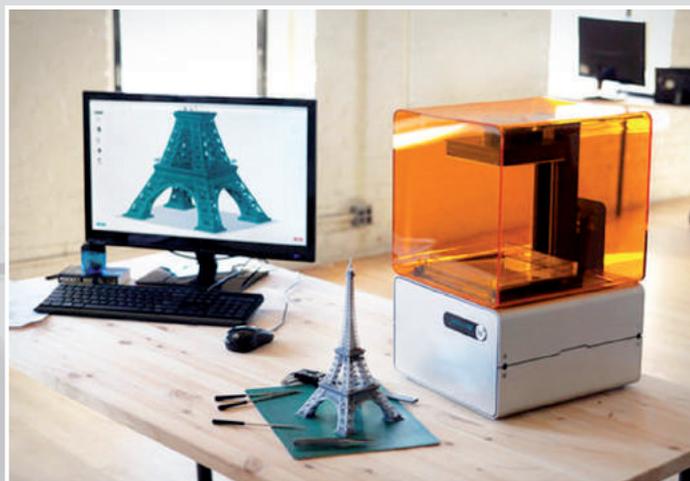


Figura 10 – Modelo físico elaborado a partir do modelo virtual.

Fonte: [www.baboo.com.br/hardware](http://www.baboo.com.br/hardware)

## 6. CONCLUSÃO

Muito mais do que um recurso de apresentação, a utilização de modelos traz benefícios como maior segurança para a realização de aplicação de recursos financeiros em um empreendimento, pois permite conhecer a edificação com precisão antes mesmo da realização da obra. Sendo isso realizado a um baixo custo quando comparado ao custo de construção de um empreendimento.

Sendo físico ou virtual, os modelos podem ainda ser utilizados em todas as fases do projeto e inclusive nas obras como ferramenta de gerenciamento, quando estas demandam grande complexidade logística.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ROCHA, Paulo Mendes da. Maquetes de Papel. São Paulo: Cosac Naify, 2007
- TSCHUMI, Bernard. Concepto, contexto, contenido. Arquine
- Revista Internacional de Arquitectura Y Diseño. Vol. 34, 2005.
- OXMAN, R. "The thinking-eye: visual re-cognition in design emergence". Design Studies, v. 23, p. 135-164, 2002.
- SKETCHES of Frank Gehry. Direção: Sydney Pollack. Produção: Ultan Guilfoyle. Estados Unidos: Sony Pictures Classics, 2006. 86 minutos, Dolby Digital (legendado), cor, formato: 35mm.
- UNIEDUCAR INTELIGÊNCIA EDUCACIONAL. Disponível em: <<https://www.unieducar.org.br/>>. Acesso em: 09 de novembro de 2015.
- EA + STUDIO. Disponível em: <<http://www.eamais.net/projeto/edificios-comerciais/kennedy-towers>>. Acesso em: 11 de novembro de 2015
- EVERMOTION. Disponível em: <<http://www.evermotion.org/>>. Acesso em: 18 de novembro de 2015.