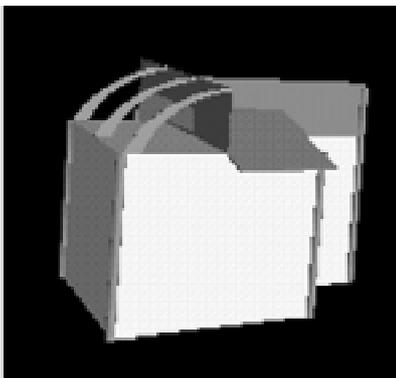


## A TECNOLOGIA DA IMAGEM DIGITAL NO ESTUDO PRELIMINAR DE ARQUITETURA



### Mário Viggiano

Coordenador do Projeto Casa Autônoma  
Arquiteto – Senado Federal – Brasília -  
Brasil

[viggiano@senado.gov.br](mailto:viggiano@senado.gov.br)

### Abstract

*In this project we will demonstrate the possibilities and importance of the exploration of resources from the digital image rendering technology in the initial stage of architectonic designs (preliminary studies). The possibilities of the interaction between simplified models of computer aided designs and the representative drawings of the architect's expression will be evaluated, showing the potential of these resources in the development of an idea, thus highlighting criteria as agility of the process and facility of interaction.*

*The work will be developed through the analysis of design samples, where the interactive interfaces between drawings and drafts, the modeling of solids, 2D drawings and 'real time' animated representation will be demonstrated.*

### Introdução

A evolução técnica dos equipamentos e dos programas computacionais proporciona uma real sofisticação no acabamento conseguido com *modelos de apresentação*, sejam eles maquetes eletrônicas, mundos virtuais ou realidade virtual. Por outro lado, esta mesma evolução proporciona recursos de manipulação rápidos e eficientes de interação de *modelos de desenvolvimento* com outras formas de expressão arquitetônica.

Muito já se falou sobre as inúmeras contribuições advindas das tecnologias digitais na agilização dos trabalhos nos escritórios de arquitetura e muito ainda se discutirá sobre as mudanças metodológicas (no ato de projetar o objeto arquitetônico) advindas destas novas tecnologias. Para alguns os CAD's aparecem ainda como meras ferramentas adicionais e que "é pouco provável que surja uma arquitetura do computador, ou mesmo uma nova arquitetura futurista, computacional ou

qualquer outra denominação que possamos dar" (Linhares, 1999). Para outros no entanto, está surgindo uma nova forma do arquiteto abordar o objeto arquitetônico que só se configura possível a partir dos recursos digitais nos quais os "computadores são usados como uma ferramenta para análises interativas e até mesmo fenômenos físicos hipotéticos com poderosos efeitos tridimensionais; eles admitem eventos imprevisíveis emergindo como formas inéditas, tirando vantagem das conseqüências arquitetônicas das composições formais surgidas destas impressionantes regras de organização" (Eisenmann, 1996).

Neste trabalho demonstraremos as possibilidades e a importância da exploração de recursos da tecnologia da imagem digital na etapa inicial de projetos de arquitetura ou estudo preliminar. Serão avaliadas as possibilidades de interação de modelos simplificados assistidos por computador com o desenho representativo da expressão

do arquiteto, demonstrando o potencial destes recursos no desenvolvimento de uma idéia, ressaltando ainda critérios como a agilidade do procedimento e a facilidade de interação. A metodologia de desenvolvimento do trabalho se dará através de uma análise teórica de conceitos envolvidos e da apresentação de exemplos de projetos, onde serão demonstradas as interfaces interativas entre os desenhos e *croquis*, a modelagem de sólidos, desenhos 2D e representação animada em tempo real. Conceitos

O método de trabalho para o desenvolvimento de um projeto de arquitetura difere de um profissional para outro mas, em geral é uma evolução de complexidade do detalhe que se inicia com o estudo preliminar. Brian Lawson cita no seu livro *Design in Mind*, no qual analisa a produção, os métodos e as posturas de alguns arquitetos com projeção mundial: "poucos arquitetos conseguiram falar de maneira clara a cerca de seus processos de trabalho, e

nem mesmo eles conseguiram reconhecer os modelos excessivamente simplificados. Não se pode negar, entretanto, que o arquiteto só será bem sucedido se for capaz de gerar idéias, que algumas vezes o pensamento analítico é apropriado e que a capacidade crítica e de avaliação é essencial. Mais questionável é até que ponto essas operações cognitivas podem ser separadas em etapas distintas e como o arquiteto controla a mudança de marcha indispensável para passar de uma etapa a outra.” (Lawson, 1994).

O estudo preliminar é a etapa em que é definido o chamado *partido de projeto*, e é nessa etapa que se configuram as características definitivas das propostas, tanto nos conceitos estéticos e funcionais quanto nos conceitos de conforto. A definição do partido é decorrente do estabelecimento correto das *diretrizes*, que são as proposições iniciais que norteiam as decisões de projeto.

A transformação do *partido* nas propostas iniciais implica necessariamente na formulação de *modelos*. Um *modelo* é uma “estruturação simplificada da realidade que supostamente apresenta, de forma generalizada, características ou relações importantes. Os modelos são aproximações altamente subjetivas, por não incluírem todas as observações ou medidas associadas, mas são valiosos por obscurecerem detalhes acidentais e por permitirem o aparecimento dos aspectos fundamentais da realidade.” (Cristofolletti, 1999).

Ao nível dos projetos de arquitetura consideramos dois tipos principais de modelos. Os *modelos de apresentação* são aqueles que procuram se aproximar ao máximo dos aspectos formais do projeto e são utilizados normalmente em etapas avançadas com objetivos de cativar o cliente ou usuário para o conjunto arquitetônico. Os *modelos de desenvolvimento* são aqueles que excluem a maioria dos detalhes desnecessários à perfeita compreensão do partido e se prestam a auxiliar o arquiteto na formulação e avaliação de

opções. A diferença primordial entre os dois tipos de modelos é a velocidade de execução. Os *modelos de apresentação* são de execução morosa pois exigem rigor na execução dos detalhes, já os *modelos de desenvolvimento* devem ser ágeis para facilitar as decisões projetuais.

Dentre as opções tradicionais de tipos de modelos de desenvolvimento, podemos citar os *croquis*, que são os modelos com a maior capacidade de interação pois produzem respostas instantâneas frente o pensamento do arquiteto e as *maquetes reais* que são modelos tridimensionais em escala. Estes recursos tradicionais de modelagem podem interagir com os recursos disponibilizados pelos diversos modeladores digitais disponíveis no mercado e é este o nosso foco de atenção no presente trabalho. Esta *Tecnologia da Imagem Digital* incorporada aos modelos de desenvolvimento produz uma nova gama de opções que os tradicionais recursos não conseguem atender em tempo real, visto que os *croquis* tendem sempre a uma abstração e imperfeição exagerada e as maquetes reais exigem instrumentos, tempo e materiais muitas vezes não disponíveis. Modelos digitais

A estes modelos, os quais chamamos de *modelos de desenvolvimento digitais*, estão incorporadas três premissas básicas: devem ser factíveis em tempo reduzido para agilizar o processo produtivo, devem possuir uma simplicidade estrutural e formal para permitirem alterações múltiplas e devem ser compatíveis com outras formas de modelagem e representação para possibilitar interações compartilhadas. Estas premissas estão necessariamente associadas às características dos programas computacionais utilizados. Na modelagem de opções volumétricas por exemplo, um modelador de sólidos que opere a partir das *boundary representation* (representação a partir dos limites do objeto), tende a ser mais ágil que um CAD que opere somente com vetores. “A representação através dos limites dos objetos consiste em

descreve-los em termos da sua geometria e da sua topologia. As coordenadas geométricas (x,y,z) de um objeto no espaço cartesiano constituem sua geometria. A conexão dos seus pontos constitui sua topologia a qual está associada à forma do objeto. Isto significa que um mesmo conjunto de coordenadas pode gerar formas diferentes.” (Lima, 1999)

Dentre um conjunto de interações dos modelos digitais no estudo preliminar de arquitetura analisaremos três exemplos que nos parecem mais importantes, a análise volumétrica na evolução do partido, a análise de variantes climáticas e a representação animada em tempo real. A análise volumétrica na evolução do partido

O interesse desta opção é a rápida interação entre desenhos da planta baixa, enquanto solução formal dos espaços, e seus volumes correspondentes na terceira dimensão. Uma modelagem volumétrica de uma casa em que só se estabelecem os volumes pode ser executada em poucos minutos e é o ponto de partida para a análise de opções do partido. A figura 1 demonstra uma única modelagem vista de um mesmo ângulo com várias interferências feitas a mão pelo arquiteto. É neste momento que as diversas opções de planta baixa podem ser testadas com seus respectivos volumes. Alterações em planta podem ser feitas sem receio visto que o reflexo volumétrico é de rápida execução. A figura 2 representa uma seqüência de *croquis* executados sobre modelos digitais que demonstram um mesmo modelo visto de diversos ângulos.

Os modelos na análise de variantes climáticas

A formulação de opções volumétricas pode vir acompanhada de um estudo climático baseado na avaliação de elementos como o sol incidente, as massas vegetais e as massas de água. O modelador *FORM Z* traz como recurso uma luz natural solar em que se pode selecionar para cada principal capital em diversos países do mundo (com suas respectivas latitudes e longitudes), a

hora de incidência do sol e o ângulo da edificação em relação ao norte, fornecendo como resultado uma visualização aproximada dos reflexos e sombras sobre os objetos construídos (figura 4).

Os modelos e a representação animada em tempo real

A opção de visualização do modelo em tempo real pode ser conseguida a partir da gravação do arquivo em HTML e a utilização de um browser específico para a navegação sobre o modelo. As seqüências de quadros dos caminhos percorridos pela câmera de navegação, podem ainda ser gravadas e editadas em forma de animação para uma discussão posterior com a equipe ou apresentação ao cliente. É interessante a utilização deste recurso pois, de uma forma simples e dinâmica, se consegue uma análise espacial única que nem as maquetes reais em escala podem proporcionar. A figura 5 apresenta uma seqüência de quadros de uma representação animada.

#### Conclusões

As opções apresentadas em forma de exemplos, definem uma conclusão primordial que é a interatividade dos recursos digitais com os recursos tradicionais. A polêmica a cerca do papel dos CAD's na criação do objeto arquitetônico se enriquece na medida em que não se cogita a substituição de métodos convencionais de desenvolvimento e representação do projeto. O que poderá substituir a elegância de um *croqui* e o potencial analítico de uma maquete real? Por outro lado, como abrir mão da agilidade de um modelador de sólidos e a precisão dimensional de uma navegador?

A opção metodológica sempre será uma característica da individualidade do trabalho de cada arquiteto e a "escolha do método é pessoal e reflete fatores diversos tais como o nível de aprimoramento cultural, conhecimento de teoria da arquitetura, vivência profissional e formação acadêmica". (Viggiano, 1999).

Neste artigo, foram apresentados alguns exemplos de execução simplificada

factíveis com a utilização de programas computacionais mais populares e acessíveis. Estes exemplos não limitam o universo da utilização ampla de outros recursos mais complexos, compatíveis somente com programas específicos e poderosas estações de trabalho para a exploração topológica de superfícies, a exemplo de projetos como o *Museu de Bilbao* do Arquiteto Frank Gery e das análises topológicas a partir de fenômenos físicos hipotéticos do Escritório Eisenman.

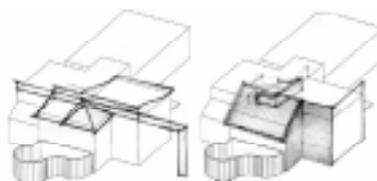


Fig 1: Modelo digital com interferências do arquiteto

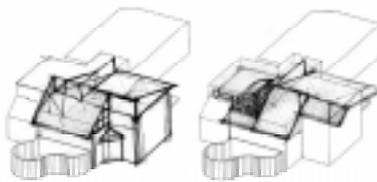


Fig 2: Análise de modelo em diversos ângulos

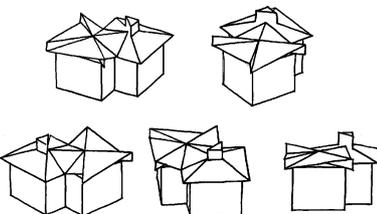
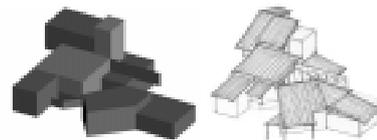


Fig 3: Modelagem volumétrica e o conseqüente estudo



#### Bibliografia

- Christofoletti, Antonio; Modelagem de Sistemas Ambientais. E. Blücher, São Paulo. 1999
- Eisenman, Peter; Computers at Eisenman Architects, in form Z, junho de 1996, pg 10.
- Lawson, Brian; Design in Mind, REEP, Great Britan, 1994.
- Lima, Ana Elisa; Introdução à modelagem geométrica e ao aplicativo form Z, apostila do curso Projeto de Arquitetura Assistido por Computador, Universidade de Brasília, Brasília, 1999.
- Linhares, Cicero; S. Paulo, Max, Hermínio Belo de Carvalho & Paulinho da Viola, monografia do curso Projeto de Arquitetura Assistido por Computador, Universidade de Brasília, Brasília, 1999.
- Viggiano, Mário; Projetos Interativos de Arquitetura Assistidos por Computador, monografia do curso Projeto de Arquitetura Assistido por Computador, Universidade de Brasília, Brasília, 1999.

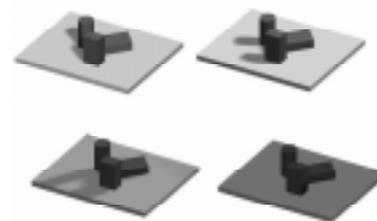


Fig 4: Insolação e sombra sobre edificação

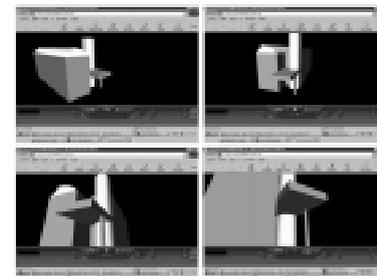


Fig 5: Seqüência de representação animada