

O USO DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA DURANTE O PROCESSO DE PROJETO NO ENSINO DE ARQUITETURA

Regiane Trevisan Pupo - rpupo@erre.com.br

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC
Professora da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI
5ª Avenida, S/N Balneário Camboriú – SC 88330-000

Idone Bringhenti - idone@pg.materiais.ufsc.br

Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
Universidade Federal de Santa Catarina

Alice T. Cybis Pereira, Ph.D. - pereira@cce.ufsc.br

Orientadora e professora do departamento de Expressão Gráfica
Universidade Federal de Santa Catarina

***Resumo.** Se a arquitetura fosse considerada somente como sendo uma “representação gráfica bidimensional de projetos de edificações, cenários ou objetos tridimensionais”, seu aprendizado, através de qualquer meio dentro da evolução tecnológica, seria extremamente fácil. Mas a arquitetura, ou mesmo ensinar arquitetura, não é só imagem. Todas as vantagens que a utilização da tecnologia no ensino de arquitetura proporciona, referem-se à representação do projeto, e não à parâmetros de concepção propriamente ditos. Este artigo visa especular tais parâmetros, enfocando a carência que a computação gráfica tem, na parte que assiste à arquitetura, no processo de projeto, ligando-os ao processo de aprendizagem baseado na tecnologia.*

***Palavras-chave:** Arquitetura, Ensinar arquitetura, Projeto arquitetônico, Softwares, Computadores.*

1. INTRODUÇÃO

Devido ao extraordinário desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, o computador já se tornou muito comum. Novos aplicativos têm se expandido de tal maneira que o computador é, agora, parte integrante do processo de desenvolvimento de qualquer empresa, seja qual for a área de atuação. Pouquíssimas atividades são praticadas sem, pelo menos, um envolvimento indireto com a computação.

Quase todo mundo usa computadores e para propósitos completamente diferentes parecendo não conhecer fronteiras. A computação gráfica não é diferente; tem tido relevante importância até para ajudar jurados no tribunal a lembrar melhor os testemunhos. Gregory

Mazares (1989), presidente da unidade de computação gráfica da Litigation Sciences defende o uso da computação gráfica quando diz que “somos uma sociedade ligada, sintonizada, orientada pela visão, e os jurados tendem a acreditar no que vêem. Essa tecnologia mantém a atenção do júri, simplificando o material e dando-lhes pequenos repentes de informação”.

A forma de utilização da computação gráfica na arquitetura ainda está em fase de transição, pois seu uso é muito recente em escritórios e universidades. São lançados no mercado novos softwares que prometem revolucionar com a representação de projetos arquitetônicos, trazendo maior produtividade, rapidez e precisão para os arquitetos, bem como engenheiros e designers. Mas toda esta preocupação deixa de lado a principal fase de todo o processo: a concepção do projeto. Faz-se necessário que as empresas produtoras de softwares gráficos, ou mesmo para as áreas de CAD (Computador Auxiliando Desenho) invistam mais institucionalmente na expansão e divulgação de conceitos gerais do ensino informatizado nas áreas projetuais.

Os métodos de representação dos edifícios que encontramos aplicados na maioria das faculdades de arquitetura e em escritórios autônomos são:

- a) plantas,
- b) elevações e cortes ou seções,
- c) fotografias.

Isoladamente ou no seu conjunto, esses instrumentos são incapazes de representar completamente o espaço arquitetônico. O cliente, muitas vezes, não tem a capacidade de visualização espacial que o profissional teve quando idealizava o projeto. O computador, encarado como ferramenta de trabalho, ajuda no processo de execução de idéias, construindo as imagens. Muitas são as vantagens da utilização do computador nesta área:

- ✓ Aceleração no processo de desenvolvimento;
- ✓ Aprendizado simples para a nova geração;
- ✓ Armazenamento;
- ✓ Apresentações mais completas e realistas;
- ✓ Aumento da coordenação;
- ✓ Economia no trabalho de outras tarefas de desenho;
- ✓ Fácil edição;
- ✓ Interatividade com projetos hidráulico, elétrico e sanitário;
- ✓ Escritório sem papel, sem prancheta.

Todas elas referem-se à representação do projeto, já previamente concebido, e não ao processo da concepção em si. Dentre os processos para assistência à idealização do projeto arquitetônico, usando a computação como principal ferramenta, algumas carências são bem evidentes:

- ✓ Falta de informações técnicas;
- ✓ Falta de Softwares paramétricos;
- ✓ Falta de informações interativas da legislação local;
- ✓ Associação com clima e conforto térmico;
- ✓ Edição de modeladores tridimensionais;
- ✓ Transição 2D / 3D e vice-versa.

No Brasil, toda esta polêmica talvez tenha iniciado depois da implementação da Portaria nº 1770/94 do MEC, que implanta o novo currículo mínimo nas escolas de Arquitetura e Urbanismo brasileiras. Após a portaria, o ensino da Informática aplicada à Arquitetura e Urbanismo passou a ser obrigatório nos currículos das escolas, iniciando um longo processo de questionamento e revisão na metodologia de ensino das diversas disciplinas que, eventualmente, possam utilizar este recurso tão em evidência, inclusive as de processo projetual.

Por esta imposição da lei é que muitas escolas de arquitetura têm implantado soluções imediatistas, sem maiores cuidados e reflexões, causando grandes equívocos no processo de informatização do futuro arquiteto, tornando computadores em simples pranchetas eletrônicas. É necessário desmistificar o uso da informática no ensino da arquitetura, e, conseqüentemente, na vida profissional, acabando com a idéia de que o computador é um instrumento extremamente técnico e inibidor da criatividade.

A expressão “Computer Graphics” costuma ser genericamente usada para designar qualquer atividade que utilize computador na geração de imagens. Dentro da computação gráfica é possível identificar subáreas dentre as quais podemos destacar o processamento de imagens, animação, criação de vinhetas para televisão, efeitos especiais para cinema, vídeo games, simuladores de vôo e o CAD (Computer Aided Design). Na maioria dos casos, a computação gráfica é “traduzida” como programas de CAD limitando-se, muitas vezes, como ferramenta básica para manipulação de desenhos técnicos em disciplinas de desenho.

Os sistemas CAD baseados em PC têm tido a colaboração de algumas áreas, até então não exploradas pelos arquitetos, e muito raramente aparecem nos currículos de graduação. Recursos como modelagem e visualização tridimensional, animação e realidade virtual, são algumas das diversas formas de uso da computação gráfica como auxílio do processo projetual.

Embora acreditemos que os alunos de arquitetura estejam bem preparados para enfrentar o mercado de trabalho, e que as ferramentas (software e hardware) estão cada vez mais fáceis de ser utilizadas, a educação tecnológica ainda é um dos componentes mais importantes na implementação de novas tecnologias. Esta preparação deve ir muito além de treinamentos formais, encorajando nossos alunos a serem curiosos e com iniciativas para resolver problemas.

Na área da realidade virtual, por exemplo, Postman (1994) a descreve com um conceito muito superficial, onde “empregando um conjunto de telas em miniatura montadas em óculos especiais, podemos esboçar o mundo verdadeiro e nos mover em um mundo simulado em três dimensões, que muda seus componentes a cada movimento de nossa cabeça”. Mas a realidade virtual é muito mais do que isso. Ela nos projeta a um mundo ainda não construído, mas já concebido, onde as sensações de estar e sentir são exploradas de maneira quase real, fazendo com que possamos decidir quanto ao uso e destino do projeto em questão.

É obvio e inevitável que surjam muitas perguntas à respeito desta nova fase, e todas são relevantes, mesmo porque todo um processo metodológico terá de ser revisto e modificado frente à nova tecnologia imposta às escolas e conseqüentemente aos profissionais da área. Mas a principal questão que deve ser primordialmente analisada e refletida diz respeito de como usar o computador na etapa de concepção de projeto.

O panorama do ensino da informática nas escolas de arquitetura hoje visa quase que única e exclusivamente o uso de softwares genéricos, ou seja, programas voltados para fins diversos, desde que se encaixem nas categorias de “desenho”. Há uma necessidade urgente de uma discussão e revisão detalhada a respeito dos novos rumos que o ensino da arquitetura vai tomar diante da nova tecnologia. O ensino da arquitetura com tecnologia deve ser encarado e apoiado em programas inteligentes e paramétricos, em que o arquiteto ou estudante de arquitetura tenha perfeito domínio sobre o que está projetando.

Por se tratar de uma “problemática” relativamente recente dentro do campo de aprendizado da Arquitetura e Urbanismo, existe ainda uma ampla inadequação dos métodos pedagógicos que exprime a urgente e imediata reciclagem, com conseqüente capacitação, de professores sobre sistemas computacionais, aplicados à área em questão. Esta nova postura não deve desvalorizar a capacidade humana singular de ver as coisas como um todo, em todas as suas dimensões psíquicas, emocionais e morais, nem substituí-la pela fé nos poderes do cálculo técnico, mesmo porque “por causa de sua universalidade, o computador força o

respeito, até mesmo a devoção, e argumenta em favor de um papel abrangente em todos os campos da atividade humana”.

2. OBJETIVOS

Objetiva-se neste trabalho conhecer as diferentes experiências das escolas de arquitetura no Brasil, no que diz respeito à questão da informática aplicada durante o processo de projeto, além de contribuir no processo de discussão da preparação adequada para os novos paradigmas impostos pela informática.

Com isso, a forma didática e pedagógica da atividade projetual durante o curso de arquitetura, no que se refere à computação gráfica como nova ferramenta, é de fundamental importância para o desenvolvimento do assunto proposto.

3. HISTÓRIA

A tecnologia computacional pode ter causado mudanças no comportamento da sociedade tão importantes quanto a invenção do tipo móvel por Gutenberg. Podemos nos perguntar se Charles Babbage tinha isso em mente quando anunciou em 1822 que havia inventado uma máquina capaz de fazer cálculos aritméticos simples. Ou ainda se imaginava que quase construiria o primeiro computador do mundo, cem anos antes de isso se tornar realidade.

Pode-se dizer que o início da Computação Gráfica deu-se juntamente com o surgimento da primeira linguagem de programação denominada *Assembler*, em 1950, onde um tubo de raios catódicos, ligado a um computador, produziu algumas imagens, num projeto desenvolvido pelo exército americano. Somente nove anos depois, Verne L. Hudson cria o termo “*Computer Graphics*” quando coordenava um projeto de simulação de vôo para a Boeing.

Foi, portanto, entre as décadas de 50 e 60 que os primeiros arquitetos e engenheiros começaram a usar computadores, apenas para cálculos estruturais e avaliações de custos, utilizando máquinas gigantescas, com preços astronômicos, que nada mais faziam além de operações básicas, hoje perfeitamente resolvidas em calculadoras. Como disse Bruegmann (1989:139), “foi pela porta dos fundos que o computador primeiro entrou no mundo da arquitetura, via departamento de cálculos e estruturas. A princípio teve pouco a oferecer às artes visuais e à arquitetura. Somente com o advento da computação gráfica é que o computador passa a ser uma questão de interesse do profissional de arquitetura”.

Em 1963, Ivan Sutherland, utiliza pela primeira vez um computador para fazer desenhos, em sua tese de Ph.D (<http://www.sun.com/960710/feature3/sketchpad.html#sketch>) no MIT's Lincoln Laboratory, iniciando uma evolução tecnológica muito rápida e sofisticada. O programa desenvolvido e utilizado por Sutherland consistia em um sistema para desenhos de linhas em tempo real, onde o usuário podia interagir com o computador, criando e manipulando desenhos, através de uma “caneta ótica”. Denominado *SketchPAD*, ou Bloco de Desenhos, o sistema foi responsável pela introdução de novos conceitos, até então nunca explorados na área de projetos, como simulação visual, sistema quase infinito de coordenadas, resolução, entre outros, com muitas características dos sistemas de hoje. O uso de dados estruturados para representar hierarquias de elementos pictoriais e de técnicas interativas para desenhar ou trabalhar com menus diretamente na tela do monitor já era possível, oferecendo condições para o surgimento dos primeiros pacotes CAD na área da construção automobilística. Era o nascimento do CAD (*Computer Aided Design*) e o início do desenvolvimento da computação gráfica.

Num período posterior ao aparecimento do *SketchPAD*, que durou 10 anos, o interesse pelo tempo real e a interatividade na computação gráfica criadas por Sutherland, foi dando lugar para a sintetização de imagens realistas, como alcançada na fotografia, com enfoques no sombreamento, no reflexo dos objetos e nas superfícies ocultas.

Hoje, já não temos computadores com tamanhos e formas avantajadas, que somente efetuavam alguns cálculos diferenciais. Raramente usamos ferramentas convencionais para projetar, como canetas nanquim, normógrafo, tira linhas, entre outros, os quais já são considerados pré-históricos e até estranhos para os estudantes. A arquitetura está totalmente absorvida pela computação gráfica, utilizando “apetrechos” mais comuns ao mundo da era digital, e termos como estação gráfica, software, caneta óptica e mouse são partes integrantes do nosso dia-a-dia.

4. FUNDAMENTOS

Para comunicar suas idéias e conceitos, os arquitetos utilizam uma rica linguagem gráfica. Através do desenho, o arquiteto descreve seu pensamento e sua imaginação. O desenho é a expressão do que ele imagina. Eminentemente, o raciocínio do arquiteto é tridimensional, mesmo porque seu objeto de estudo e de trabalho é o espaço. A prática erroneamente adotada na maioria das escolas de arquitetura aplica todos os conceitos bidimensionais, auxiliares na representação de idéias tridimensionais (prancheta eletrônica), esquecendo-se de toda a dimensão simbólica da arquitetura, que é o volume.

Através da tela plana e bidimensional do monitor do computador, o aluno ou o profissional, tem que ser habilitado para desenvolver a capacidade de percepção do espaço virtual que está sendo projetado e construído, utilizando-se de todas as ferramentas oferecidas com o uso da computação gráfica. Deve-se ver o computador como um valioso instrumento que auxilia na criação arquitetônica, com maior velocidade e precisão, muito além de uma prancheta eletrônica. É o homem quem cria.

Com base nestas afirmações, a professora MALARD (1994) acredita que “A descrição do pensamento do arquiteto, que só era realizada através de desenho, pode agora ser auxiliada pelo computador, e isto talvez signifique uma revolução no âmbito de projeto. A eficiência do computador na visualização das imagens construídas pelo conhecimento é incomparavelmente maior do que a eficiência dos mais adestrados desenhistas. Entretanto, nunca é demais enfatizar que o computador não imagina, não constrói imagens. O computador não pensa. Ele irá, com fantástica velocidade e eficiência, trazer ao mundo real o pensamento do arquiteto, a imagem do edifício, trabalhada nas suas três dimensões: funcional, simbólica e técnica”.

Segundo KÓS (1996:133) devemos lembrar que “os limites da computação gráfica vão além da representação de um projeto arquitetônico e poderão representar uma mudança significativa na maneira de conceber arquitetura em todas as etapas do processo projetual”.

São inúmeras as vantagens e qualidades que podemos enumerar quanto ao uso da computação gráfica no ensino de arquitetura. Candusso (1999:66) coloca que “entre elas estão o nível de apresentação e a versatilidade e velocidade que possibilitam estudos, reestudos e experimentações, testando espaços, cores, texturas, acabamentos e técnicas com infinitas variações”.

Encarada como uma nova ferramenta de trabalho do arquiteto, a computação gráfica tem um papel importante e definitivo no entendimento do espaço tridimensional, como um todo, possibilitando a investigação de novas soluções e conceitos até então difíceis, ou pelo menos trabalhosos, de serem concebidos e representados.

Segundo Negroponte (1995), “passei a acreditar que o conforto e a facilidade na expressão de suas idéias gráficas eram mais importantes para as pessoas do que a capacidade da máquina de reproduzi-las como fotografias sintéticas”. E continua: “Em vez das apresentações mais completas e consistentes de reproduções complexas e acabadas, uma boa interface homem-máquina tinha antes de possibilitar a compreensão pelo computador de pensamentos incompletos e ambíguos, típicos da etapa inicial de qualquer processo de desenho”.

5. MÉTODO

Para se atingir o objetivo proposto neste trabalho, se faz necessária uma investigação e, posteriormente, uma análise rigorosa quanto ao uso da computação gráfica no ensino de projeto nas principais escolas de arquitetura do Brasil. A elaboração de um questionário (anexo I) claro e específico, é um ponto de extrema importância num momento do trabalho onde há a necessidade de busca de informações à respeito do tema, em diferentes pontos do país, podendo-se ter uma idéia mais concreta à respeito da utilização de softwares específicos para a área de projeto, pouco tempo depois da obrigatoriedade, imposta pelo MEC, da inclusão da disciplina “Informática aplicada à Arquitetura e Urbanismo” nos currículos das escolas de arquitetura.

Para que se tenha todas estas informações atualizadas e em pouco tempo, o questionário deve ser enviado via Internet, para os respectivos coordenadores de cursos e/ou professores das disciplinas de projeto, após um prévio contato, também via e-mail.

Em seguida, as respostas precisam ser tabuladas e analisadas, de forma que se possa ter um panorama geral do uso de softwares para o ensino de projeto, além da forma de como esta nova tecnologia vem sendo repassada para os estudantes.

A partir daí, as conclusões de como todo o processo está sendo conduzido podem ser obtidas, servindo de base para uma proposta de um modelo ideal de aprendizado com o auxílio da nova ferramenta.

6. CONCLUSÃO

O impacto da computação gráfica nas atividades do arquiteto, profissional voltado para a criação e projeto, justifica a necessidade de uma reestruturação curricular, maior que o simples acréscimo de disciplinas ao currículo atual das escolas de arquitetura e urbanismo no Brasil. Uma conscientização da existência de uma nova ferramenta de trabalho, por parte dos professores e responsáveis pela implantação de novas grades curriculares, deve ser imediata e direcionada também à disciplinas de projeto, onde o uso do computador e softwares específico é pertinente.

No que envolve a reformulação de currículo dos cursos de arquitetura existentes no Brasil, muitas questões delicadas são envolvidas, dentre elas a reciclagem dos professores das disciplinas de projeto. Não se deve extinguir o esboço, o rabisco, a idéia livre e descompromissada que pode ser vista num guardanapo ou em qualquer pedaço de papel, em uma hora de inspiração. O que vem posteriormente a isso, ou seja, a busca de soluções e inovações a partir de uma idéia pré concebida, pode, e talvez deva, ter o auxílio da computação gráfica, como alternativa de inovações arquitetônicas.

Enquanto o corpo docente das universidades não se adaptar a uma realidade consciente da necessidade de uma nova postura global em relação ao ensino de projeto, hoje com a ajuda de uma tecnologia acessível, continuaremos sub-utilizando poderosos computadores e softwares como pranchetas eletrônicas que nada mais fazem do que “passar a limpo” projetos concebidos na prancheta.

7. REFERÊNCIAS

- BRUEGMANN, Robert. *The pencil and electronic sketchboard: Architectural representation and the computer*. In BLAU, Eve, KAUFMAN, Edward (Ed) *Architecture and its Image*. Cambridge: MIT Press, 1989.
- CANDUSSO, Roberto. *Usar ou não o CAD na arquitetura?* In: *Revista CADesign*, n 32, p. 66. São Paulo: Editora Market Press, 1999.

- KÓS, José Ripper; FERREIRA, Carlos Eduardo N. *Implantação da Computação Gráfica nas Escolas de Arquitetura*. In: Simpósio de Computação Gráfica em Arquitetura, Engenharias e áreas afins, Salvador: Anais...Salvador: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1993. p. 133.
- MALARD, Maria Lúcia. *LAGEAR – A integração das técnicas de CAD ao processo de projeto*. In: Simpósio de Computação Gráfica e Áreas afins, 2, 1993, Salvador. Anais...Salvador: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1993.
- NEGROPONTE, Nicholas. *A Vida Digital*. Tradução de Sérgio Tellaroli. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- POSTMAN, Neil. *Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia*. Cap.6. São Paulo: Nobel, 1994.

8. ANEXO

Informações Gerais

1. Escola (Nome e Sigla)
2. As disciplinas e a grade curricular do curso de arquitetura

Questionário ao professor de projeto

1. Nome
2. Disciplina
3. Em que fase do curso está inserida esta disciplina
4. A quanto tempo ministra esta disciplina
5. Utiliza algum software na condução do aprendizado da disciplina de projeto?
SIM NÃO
Para resposta positiva (SIM):
Qual(is) softwares?
Para resposta negativa (NÃO):
Por quê?
6. Em caso da resposta 4 ser positiva, como é usado (em que trabalhos)?
7. Há interesse dos alunos?
8. Há integração direta desta(s) disciplina(s) com outras? Explicar.
9. Está satisfeito com os resultados obtidos, em geral, com o uso de softwares como ferramenta para o ensino? Razões e sugestões.
10. Teve algum tipo de treinamento para dar aulas com o computador?
SIM NÃO
11. Em caso negativo, sente falta de algum tipo de treinamento?
SIM NÃO
12. Em disciplinas de projeto há algum tipo de exercício em “full-scale” para testes de conforto, escala, etc.? Algum software auxilia nesta prática?
13. Conhece Realidade Virtual?
SIM NÃO
Em caso positivo, qual a sua opinião sobre a RV como ferramenta para o ensino? Em que disciplinas e de que maneira?
14. Qual a importância do conhecimento de um software para a prática profissional e para a inserção do profissional no mercado?
15. Qual a importância do uso de softwares para o aprendizado de projeto? Vantagens e/ou desvantagens.
16. Qual a sua opinião sobre o uso de softwares desde o início do curso?

17.Existe algum período ou disciplina que não deveria usar qualquer tipo de ferramenta computacional? Se existe, quais são e por quê.

THE USE OF COMPUTER GRAPHICS THROUGH PROJECT CONCEPTION IN THE LEARNING PROCESS

ABSTRACT

If architecture were considered only like being a “simple bidimensional graphic representation of constructive projects, sceneries or 3D objects”, its learning through any mean within a technological evolution, would be extremely easy. But architecture, or even to teach architecture, it is not only an image. All the advantages that the use of technology in the teaching architecture process provide, refer to the project representation, and not to parameters of project conception itself. This article aims to explore these items, focusing the needs that computer graphics has, in the architecture segment, on the project conception phase, and not only related to its representation, linking them to the learning process based on technology.

KEY WORDS

Architecture, teaching architecture, architectural project, softwares, computers.