

### Eduardo Sampaio Nardelli

Arquiteto Professor Doutor  
Professor Ajunto de Projeto VI e  
Computação na Arquitetura da  
Universidade Mackenzie e Professor  
Orientador de T.G.I e Chefe da Área  
Acadêmica de Informática da Faculdade  
de Belas Artes de S.Paulo

# O Uso do Computador como Ferramenta de Ensino de Projeto de Arquitetura

## Resumo

Este trabalho procura demonstrar as possibilidades de uso do computador no ensino de Projeto de Arquitetura.

Relatamos nossa experiência como professor dessa disciplina na Universidade Mackenzie, na qual utilizamos maquetas para o desenvolvimento dos temas propostos constatando que o meio utilizado para a expressão dos alunos interfere no resultado final. Imaginamos, então, que um atelier de bricolage contribuiria decisivamente para um incremento das aulas de projeto. Considerando as dificuldades operacionais dessa idéia, sugerimos que o computador poderia ser uma alternativa, quando adotado ainda na fase de concepção dos projetos. Teríamos então um "Atelier Digital de Bricolage", no qual os alunos poderiam encontrar inúmeros recursos de visualização e simulação que estimulassem o seu processo de criação.

Testamos a hipótese, com os alunos da Faculdade de Belas Artes de São Paulo e concluímos que a computação, também pode ser um meio de compreensão e interpretação do espírito de nosso tempo.

## Abstract

*The focus of this research is to demonstrate the possibilities of the use of computers on teaching Architectural Project.*

*As faculty member at Mackenzie University we relate our experience, where we utilized scale models for the development of proposals, where it was assumed that the media used for expression of the concepts proposed by students interferes on the final result. Facing this assumption, we imagine that a Bricolage Studio could strongly improve the design classes. Considering the operational difficulties of this idea, we suggest that computer could be an alternative if used in the conceptual stage. So, we would have a Digital Bricolage Studio, where students could experience different visualization and simulation resources which stimulate their creative processes.*

*We tried this experience with students of Faculdade de Belas Artes de S.Paulo and concluded that computer resources are also a way to understand and interpretate the spirit of our time.*

## I. Superando a época

Desde que iniciamos a nossa atividade didática como professor da disciplina de projeto do sexto semestre da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Mackenzie, notamos que nossos alunos apresentavam uma grande limitação no desenvolvimento de seus trabalhos: quase todos os seus estudos eram notavelmente ortogonais, sem grandes variações formais, que se constituíssem num valor estético agregado aos projetos.

Em geral, possuíam um razoável domínio dos aspectos funcionais dos programas propostos, com plantas bem elaboradas, nas quais a circulação e a disposição dos ambientes era bem resolvida, contrastando com a falta de criatividade verificada, paralelamente, em relação à composição do edifício enquanto um volume colocado no espaço.

Percebemos, por outro lado, que o resultado apresentado era, na verdade, uma consequência direta da metodologia de projeto adotada: definido e digerido o programa de necessidades, partiam imediatamente para a sua organização espacial, mas trabalhando sobretudo com o agenciamento dos ambientes e suas conexões através de eixos de circulação. Graus de proximidade determinados pelas questões funcionais definidas no programa serviam de norteador absoluto para esta tarefa. Em seguida, vinham as questões de conforto ambiental: situação correta do ambiente em relação à insolação, ventos, etc.

Desse modo, o resultado obtido na composição volumétrica era quase que fruto exclusivo dos aspectos funcionais por eles considerados em termos bidimensionais. Pode-se dizer que, depois de resolvida a planta, as paredes eram extrudadas e, sobre o volume obtido, acrescentada uma cobertura qualquer, muitas vezes plana, sem haver espaço, portanto, para muita elaboração compositiva, além dessas questões. (figura 1)

Nesse contexto, entretanto, destacavam-se os alunos com capacidade de expressão superior à média, com trabalhos mais sofisticados em termos de concepção e apresentação. O desafio era, portanto, o de definir uma estratégia que permitisse aos alunos com menor capacidade de representação libertarem-se dos aspectos funcionais do programa para dedicarem-se com maior ênfase às questões compositivas volumétricas.

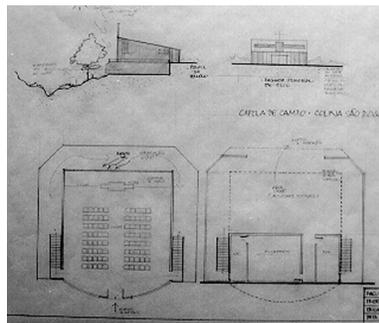


figura 1 – estudo preliminar de uma capela: amostra de um exercício de projeto de 4 horas realizado pelos alunos do 6º semestre da FAU-Mack

Propusémos então uma nova metodologia, segundo a qual a análise do programa seria feita com base em gráficos e diagramas, de modo que a compreensão do agenciamento e das circulações não se traduzisse de imediato no desenho de uma planta. Após esse exercício, o estudo volumétrico do edifício deveria ser feito tridimensionalmente, através de um modelo em plastelina mais tarde complementada por outros materiais. O objetivo fundamental era que os alunos “enxergassem” as suas propostas em três dimensões, para depois representá-las através da épora.



figura 2 – aluno executando trabalho de modelagem com plastelina

Esta idéia teve como ponto de partida o trabalho de Piaget, *A epistemologia genética*, no qual ele demonstra que a evolução do aprendizado humano caminha das operações concretas para as abstratas ( Piaget, 1983). Ou seja, para que o aluno possa abstrair o espaço, representando-o através da épora é necessário que, de algum modo, ele o tenha vivido concretamente. (figura 2)

Consideramos que esta metodologia atingiu seus objetivos, tendo permitido um enorme ganho de qualidade compositiva aos projetos dos alunos, reconhecido com surpresa até por eles próprios. Entretanto, uma nova e instigante questão ficou colocada: havia uma interessante tendência de **variação compositiva** dos resultados alcançados, **conforme o material utilizado** para a representação de suas idéias! De fato, os que partiam de materiais duros, como madeira, metal, ou peças de Lego, tendiam a um resultado muito mais geometrizado do que aqueles que exploravam toda a potencialidade de modelagem da plastelina. Somadas essas observações empíricas ao que já havíamos notado no início de nossas atividades didáticas, concluímos que, além da metodologia adotada, também influía no resultado o **meio** através do qual os alunos expressavam as suas idéias. (figura 3 - figura 4)

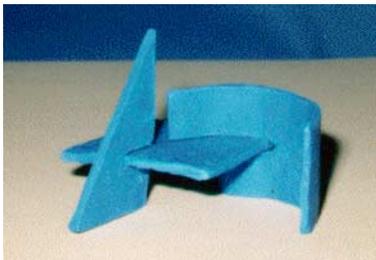


figura 3 – trabalho de modelagem com plastelina

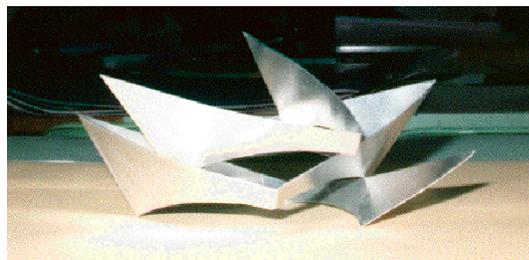


figura 4 – trabalho de modelagem realizado com chapa de alumínio

## 2. Um Atelier Digital de Bricolage

Como conseqüência direta de nossas constatações empíricas, concluímos que para uma boa aula de projeto não bastaria apenas o seu correto planejamento em termos metodológicos, mas seria igualmente relevante que pudéssemos oferecer aos nossos alunos um “atelier de bricolage” que dispusesse da mais variada quantidade e qualidade de materiais, de tal modo que eles pudessem dispor de inúmeras opções para a realização de modelos experimentais e, desse modo, induzir o seu raciocínio projetual. Conclusão que coincide com as idéias de Laseau, segundo as quais o processo criativo corresponde a um ciclo que vai da idéia abstrata à sua representação, que por sua vez é tomada como um fator de realimentação da idéia original, de tal forma que quanto mais vezes esse ciclo for realizado, mais apurado será o desenvolvimento da idéia original. (Laseau, 1989)

Porém, as dificuldades operacionais de criação e manutenção de um local como esse em nossas escolas, são evidentes. Por outro lado, o desenvolvimento atual da computação gráfica nos permitiria viabilizar essa idéia em termos digitais já que em nossos dias os poderosos aplicativos de simulação tridimensional são capazes de, praticamente, reproduzir a realidade, permitindo a criação de modelos eletrônicos, aos quais, além da composição volumétrica em si, é possível agregar materiais e cores, a topografia, a localização geográfica do sítio e seu entorno, simular a insolação de acordo com as horas do dia e as estações do ano. Sem falar nas inúmeras possibilidades de visualização que podem ser obtidas, de modo a enxergar a proposta por dentro ou por fora, do ponto de vista de um observador comum, ou a partir de uma perspectiva aérea. E, tudo isso, de uma forma dinâmica e rápida, que estimula alterações e a busca de outras possibilidades.

## Referências

Piaget, J. (1983). *A Epistemologia Genética/ Sabedoria e ilusões da filosofia; Problemas de psicologia genética*; Jean Piaget ; traduções de Nathanael C. Caixeiro, Zilda Abujamra Daeir, Celia E. Di Piero. – 2ª ed. – S. Paulo: Abril Cultural, 1983.

Laseau, P. (1989). *Graphic Thinking for Architects and Designers*. 2ª ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989.

Kalisperis, L. N. (1997). "Computer Based Architectural Design Representation". In *NUTAU'96: Seminário Internacional/Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo*. São Paulo: FAU, 1997.

Nardelli, E.S. (1998). *O uso do computador como ferramenta de ensino de Projeto de Arquitetura*. Tese de Doutorado. Universidade Mackenzie, 1998.

Ao conhecermos, então, o trabalho que vem sendo desenvolvido nesta mesma direção pelo professor Kalisperis, da Penn State University, EUA, decidimos colocar a idéia em prática (Kalisperis, 1997). E, para tanto propusemos que as disciplinas de Projeto de Edificações e Informática Aplicada à Arquitetura, ambas do sexto semestre da Faculdade de Belas Artes de S.Paulo, assumissem o mesmo programa, de tal forma que o tema abordado em projeto fosse desenvolvido no Laboratório de Computação Gráfica (Nardelli, 1998). Experiência da qual publicamos a seguir alguns exemplos (figura 5 - figura 6):

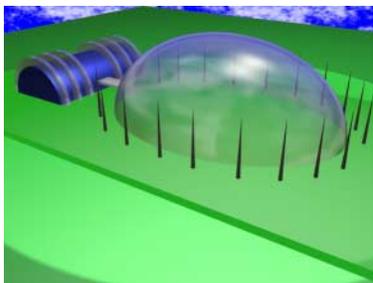


figura 5 – trabalho de modelagem realizado em meio digital

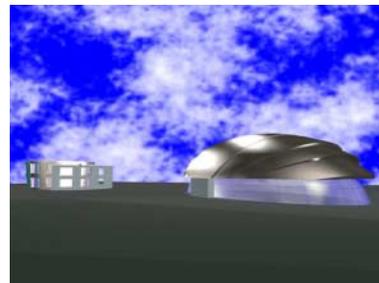


figura 6 – trabalho de modelagem realizado em meio digital

## 3. Ensinando a contemporaneidade

Os resultados que obtivemos, obviamente não podem ser conclusivos por si mesmos. Entretanto, mesmo para o mais cético, evidenciam que as possibilidades oferecidas pelos recursos computacionais instigam os estudantes à busca de novas hipóteses formais, enriquecendo o seu jogo criativo também com os efeitos alternativos decorrentes do uso de diferentes materiais, antes muito pouco percebidos na prancheta, com o grafite e o papel manteiga.

Esta experiência nos pareceu ao menos evidenciar que, quanto mais a representação se aproximar do real, maior será o incremento criativo agregado à atividade projetual. Mas, por outro lado, ela também nos confirma que o meio utilizado para a representação das idéias tende a afetar o resultado final. O que nos põe uma questão a mais.

De fato, pois se utilizar materiais diferentes para a execução de modelos tridimensionais induz possibilidades também diferentes, isto quer dizer que a utilização de recursos computacionais também tende a afetar de maneira especial as propostas elaboradas e desenvolvidas por esse meio. Portanto, é preciso que ainda se estabeleça de que forma essa influência ocorre e o quanto ela contribui ou não para a qualidade final do projeto.

De nossa parte, entendemos que estando a sociedade contemporânea cada vez mais estruturada sob os paradigmas da revolução tecnológica, a utilização do computador como ferramenta de ensino de projeto de arquitetura, torna-se quase uma necessidade, para que nossos alunos possam compreender o espírito de nosso tempo e traduzi-lo em propostas arquitetônicas que a cada dia nos surpreendem mais pela sua originalidade e ousadia.