

PROJETO ARQUITETÔNICO, NOVAS TECNOLOGIAS E ENSINO



Benedicto Francisco Cabral Silva¹

SILVA, B. F. C. Projeto Arquitetônico, Novas Tecnologias e Ensino. Revista Educação Gráfica, Bauru, v.3, n.3, p.63-71, 1999.

ABSTRACT

This article presents an analysis of a comparison between the drawing board and the computer, as tools for executing drawings of an architectural project, the production of knowledge, the convenience and the problems of the drawing board as well as the technology, and it concludes with a short reflection on the teaching of drawing in architecture schools .

RESUMO

Este Artigo apresenta uma análise comparativa entre a prancheta e o computador, como ferramentas para execução dos desenhos de um projeto arquitetônico, a produção do conhecimento, as dificuldades e facilidades representadas pela prancheta e pelas novas tecnologias, finalizando com uma breve reflexão sobre o ensino do desenho nos cursos de arquitetura.

Keywords: Project, Graphics drawing, Architect drawing, teaching.

¹ 1 Professor Doutor em Arquitetura pela FAU-USP. Professor de Linguagem Arquitetônica da FAAC, UNESP, Campus de Bauru. Email: cabral@techno.com.br

Palavras chaves: Projeto, Representação gráfica, Desenho arquitetônico, Ensino.

PROJETO ARQUITETÔNICO

Este Artigo é uma parte da conclusão da tese apresentada na FAU-USP pelo autor e adaptada para o fim a que se propõem. É uma reflexão do momento que estamos vivendo tanto no ensino do Desenho nos cursos de Arquitetura, como também na representação gráfica de projetos arquitetônicos, elaborados nos escritórios técnicos.

"...O computador é a "máquina maravilhosa", que tudo resolve e tudo mostra, facilitando o trabalho, dando mais qualidade e precisão, aproximando ou até simulando o desenho da realidade" (Silva, 1999, p.12). É audaciosa essa afirmação, pois nem toda ela reflete realmente o que sabemos e vivemos no dia a dia.

Se por um lado ela é maravilhosa, nos encantando com imagens coloridas e animadas, a rapidez com que resolve problemas de construção geométrica plana e espacial, perspectivas, etc., por outro lado se assemelha à prancheta quanto ao número de instrumentos ou componentes para realizar essas tarefas. Se na prancheta necessitamos de: papel, régua "T" ou tecnógrafo ou ainda régua paralela, esquadros, transferidores, compassos, gabaritos, borracha, como instrumentos básicos para se desenhar, o computador, embora possua todos esses instrumentos embutidos nos programas também necessita de componentes que o complementem como: monitor, mouse, programas, disquetes, impressora, ploter, etc.

Com esses instrumentos na prancheta e esses periféricos, como são denominados no computador, a imagem poderá ser desenhada cada uma com suas características de geração em suportes diferentes.

Quando temos uma idéia é gerado um processo mental que obviamente nos obrigará ao uso de algum suporte para tornarmos objetiva e conhecida essa idéia. O processo utilizado nesse contexto pode ser tanto a prancheta, mesa, tela, papel, etc. como pode modernizar-se e ser um computador, seus periféricos e programas.

A dúvida fica sempre no questionamento sobre o que muda e o que permanece? Como preparar o profissional para exercer a nova função diante de uma ferramenta poderosa? O que e por que mudar?

A idéia que se tem é de que estamos com uma nova ferramenta substituindo as tradicionais, englobando todo material utilizado para a representação gráfica de um projeto e eliminando rapidamente aqueles que durante anos e anos foi o único meio para a elaboração gráfica de projetos nas áreas de Engenharia, Arquitetura, Desenho industrial.

"...em todas as novas tecnologias, existe sempre a rejeição devido aos paradigmas existentes no sistema, associados a um temor dos profissionais de serem superados por outros ou mesmo substituídos pela máquina" (Cançado) ¹ A mudança rápida nos joga contra a parede. Somos pressionados e explorados pela mídia, deixando-nos sem ação ou com uma ação limitada impedindo uma reflexão sobre as conseqüências de toda essa mudança. Por um lado os pesquisadores e descobridores de novos programas que facilitam o trabalho, de outro o comércio com

¹ CANÇADO, Mauro Diniz, "Treinamento é peça chave em ambientes CAD/CAE", in CADesign, nº7, Ano 1, p.50.

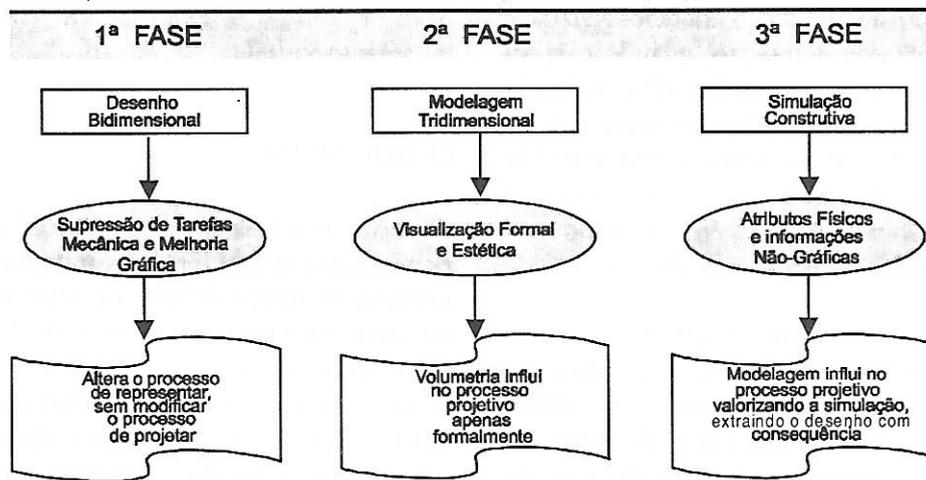
seu marketing para colocar no mercado as novidades explorando as descobertas maravilhosas, encantando e levando a todos soluções de problemas, agilização e dando qualidade no trabalho realizado.

Sabemos da mudança, mas sentimo-nos impotentes para efetua-la pois não temos suporte físico e intelectual necessário para executá-la. Enquanto isso acontece "continuamos subutilizando os CADs como pranchetas eletrônicas" diz Soares². O conhecimento necessário para o desenvolvimento de projetos auxiliado por computador não se limita aos comandos para a realização de construções gráficas, sejam planas ou espaciais.

A representação gráfica, está embasada em conhecimentos geométricos tanto plano como espacial. Não basta, portanto apenas o desenhar, operação mecânica que por qualquer processo limita-se ao desenho.

Por essa razão questionamos o que muda na nova tecnologia?

Um infográfico elaborado por Soares, no seu artigo "Informática e educação", define bem as três fases pelos quais a história da difusão dos CADs (programa mais usado), "foram adotados como modernos instrumentos de desenho, sem reflexos no processo de projetar"



Como podemos ver o processo na informática se iniciou (1ª fase) no bidimensional, 2D como é conhecido e da mesma forma que na prancheta. Vivemos ou ainda temos o 3D, fase do tridimensional. Os programas facilitam a geração de objetos tridimensionais utilizados para uma melhor "visualização formal e estética" (2ª fase), mas está sendo muito contestado como veremos adiante.

Uma terceira fase surge com a "simulação construtiva" onde aparecem os "atributos físicos e informações não gráficas", juntando-se ao desenho e influenciando ou complementando o projeto, cuja "modelagem influi no processo projetivo valorizando a simulação, extraindo o desenho como consequência".

Parece-nos que a utilização do 3D, surgiu com uma força muito mais de

² SOARES, Claudio Pinto, diretor de Ensino de Graduação e Coordenador do Curso de Pós Graduação em Técnicas de Representação Gráfica de U.F.R.J., "Informática e Educação", in CADesign, nº39, p.74., 1998

marketing do que como solução para a representação do projeto. Segundo Moro³ *"...em muitos casos, usar 3D pode ser desperdício de tempo e de recursos com máquina e software"*, e mais adiante afirma: *"...os desenhos planos resolvem a maioria dos seus problemas"* e que *"...os desenhos técnicos(2D) têm também uma linguagem universal"*. Isso porque se *"os projetistas e técnicos estiverem na Alemanha ou no Brasil vão entender um projeto da mesma forma, enquanto que, com o 3D esse entendimento fica mais difícil porque ele só contém informações não geométricas necessárias à compreensão do projeto"*.

O que vemos é que tanto na prancheta como com auxílio do computador a visualização para apresentação, quando exigido um acabamento melhor em 3D é realizada por terceiros, especializados nesse tipo de trabalho. O mesmo artigo afirma que: *"Se na área de mecânica os desenhos 2D ainda têm sua importância, na área de arquitetura a demanda por esse tipo de desenho é ainda maior"*.

Tripiano Filho⁴ afirma que *"Os desenhos em 3D na área de arquitetura são importantes principalmente para vender projetos"*, que segundo ele os desenhos 3D são úteis também para a visualização do espaço mas que são raros os escritórios que investem nesse tipo de software pois o processamento toma muito tempo e tem pouca utilidade para os arquitetos, tendo em vista que a maior parte dos projetos precisam ser executados em 2D.

Outra dificuldade do uso em 3D está na necessidade de recomeçar todo o processamento caso ocorra alguma falha no

projeto. *"Se o arquiteto gastou três horas projetando uma janela e descobre uma falha, tem que recomeçar do zero"* Tripiano Filho(Idem).

Por outro lado, apenas um programa não é suficiente para explorar os recursos em 3D. São necessários, muitas vezes a utilização de três ou mais programas para se chegar a uma animação, e isso demanda bons profissionais com conhecimento e domínio dos programas além do custo nada atraente para ser utilizado no dia a dia. Daí a terceirização que da mesma forma, nos projetos desenvolvidos na prancheta, quando necessitam de uma perspectiva, principalmente quando da apresentação para a venda é exigido um melhor tratamento visual.

O QUE MUDA ?

Ao desenharmos com auxílio do computador o ambiente de trabalho é a primeira mudança sentida. Acostumados a ter uma prancheta, geralmente de 1,50 x 1,20, aproximadamente e, sobre ela todos os instrumentos necessários à execução de traçado, nos encontramos agora, diante de um espaço reduzido: com computador, monitor, teclado e mouse, sobre uma mesa onde se acomodam todos os componentes. São eliminados os instrumentos de desenho.

A visão ampla que se tinha do desenho sobre a prancheta está restrita à tela do monitor, geralmente de 14". Não se consegue ver o todo. O desenho na prancheta, desenhado em determinada escala passa a ser desenhado sem escala. O

⁴ Tripiano Filho, Francisco. Diretor da Cabritech, empresa especializada em maquetes eletrônicas, in CADesign, nº42, p21, 1998.

³ MORO, Carlos Alberto, diretor da ANG CAD/CAM, in CADesign, nº42, p.20, 1998

programa CAD toma como referência a unidade de número abstrato, como se estivéssemos desenhando um objeto e definíssemos a sua proporção pela unidade que tanto pode ser o metro, centímetro, milímetro ou outra unidade qualquer. Somente no momento da plotagem ou cópia será definida a escala e a unidade. Antes via-se o desenho, totalmente em escala reduzida e agora desenhado em escala real não o vejo totalmente de forma clara. Para melhor visualizarmos temos que recortá-lo, ampliar detalhes numa escala compatível para a leitura.

Se na prancheta o desenho é resultado do nosso pensamento tornado objetivo pela ação direta de desenhar, no computador é resultado não só do pensamento mas, da lógica existente nos programas elaborados antecipadamente.

O procedimento no ato de desenhar difere não apenas na operacionalização como também no conhecimento quando se pretende realizar o trabalho nas duas formas: tradicional, com o uso da prancheta e com a nova tecnologia com uso do computador.

“A representação gráfica dos poliedros regulares por meio de instrumentos tradicionais implica no domínio de, pelo menos, três diferentes campos de conhecimento: o conceito de projeções; o traçado gráfico das formas planas resultantes das projeções e a compreensão das relações espaciais da forma em questão.” Enquanto na representação *“... com auxílio do computador podemos considerar três formas de trabalho: simples desenhos bidimensionais, execução idêntica aos da prancheta; obtenção apenas da estrutura da forma tridimensional, através das suas*

arestas(aramado) e obtenção das formas tridimensionais simuladas as propriedades físicas do sólido” ⁵.

A representação gráfica do projeto desenhado na prancheta, justifica os três campos do conhecimento citados acima. Verificamos ainda que os aspectos projetuais devem ser considerados os mesmos pois a interpretação do objeto depende das relações de projetividade e, no computador não é diferente.

O traçado gráfico de determinadas formas exigidas no projeto, como construções básicas parece-nos que no computador são facilitadas pois a sua operacionalização depende de simples comandos. Sabemos que o arquiteto necessita conhecer um grande número de construções geométricas planas pois delas dependerá a geração de novas formas tanto bi como tridimensionais, além de solucionar problemas gráficos do próprio projeto. Essa preocupação desaparece com o uso do computador pois ele carrega em sua memória grande número, senão todas as construções geométricas básicas. A memorização das construções, as consultas às famosas “receitas” quando esquecemos determinadas construções já não são necessárias.

Os programas existentes nos dão a solução no simples apertar das teclas ou o movimento do mouse, basta sabermos o que queremos, e aqui entram os conhecimentos conceituais. A geração de formas bem como as composições de ritmos espaciais ficam facilitados pelas operações de intervenção e edição.

Já não existe a preocupação em aprender a construção, os processos de

⁵ NASCIMENTO, Roberto Alcarria do; SILVA, Benedicto F.Cabral Silva, in “A representação gráfica de Poliedros regulares: Análise comparativa entre o uso de instrumentos tradicionais e o computador”, Comunicação apresentada no GRÁFICA 98, Feira de Santana, BA, Anais, p. 553, 1998.

traçado. O rigor geométrico é facilitado por cuidados outros próprios da manipulação de comandos. Isto vem mudar, inclusive a própria metodologia na formação do profissional nos cursos de graduação. Desde a década de 70 esse processo vinha determinando mudanças de comportamento no aprendizado. As Disciplinas de Desenho Geométrico e mesmo a Geometria Descritiva, como eram ensinadas, estavam em processo de mudança, quando da sua extinção dos vestibulares. Embora, atualmente alguns cursos as mantenham em seus currículos é de se notar uma nova visão quanto ao seu aprendizado. Elas já não têm um fim em si mesma, mas é aceita como um meio, uma linguagem própria para se atingir um fim. As conclusões a que chegaram, Nascimento e Silva, no seu trabalho parece ser um ponto de partida para se entender melhor as mudanças que devem acontecer com o uso definitivo das novas tecnologias.

Segundo eles (p.555): *"...o computador parece poder resgatar a verdadeira finalidade da geometria que é a própria concepção do espaço.*

- o desenho na prancheta visava mais a reprodução de modelos clássicos, pré-definidos e estereotipados, com poucas perspectivas de exploração do espaço.

- no computador ir além da forma básica parece ser o ponto alto; maior possibilidade de criação.

- o computador não substitui a manipulação de objetos físicos, concretos e reais".

Embora esse trabalho não tratasse da representação gráfica do projeto arquitetônico, ele nos dá oportunidade de reflexão. As discussões em torno do uso do computador como ferramenta de criação, elaboração e representação gráfica de projetos ainda é polêmica.

A impressão que se tem é de que o computador dando a possibilidade de se trabalhar sem se pensar em uma escala mas definindo o objeto em unidades, e em 3D, apenas num apertar da tecla poderemos representar as Vistas ortográficas do objeto em questão, tantas quantas forem necessárias e com a precisão exigida no projeto.

Como dissemos no início, o desenho em 2D, principalmente em arquitetura ainda é importante e quanto a isso a representação gráfica do projeto se operacionaliza da mesma forma. Tanto faz o desenho ser executado na prancheta, de modo clássico ou com o auxílio do computador, eles são semelhantes, obedecem às mesmas convenções e normas e em nada são diferentes, pois a linguagem do desenho é universal e não depende apenas dos instrumentos utilizados para a sua realização e sim da linguagem comum, padronizada e universal para que possa ser entendida em qualquer parte do mundo.

A vantagem do computador é a agilização quando da necessidade de mudanças, na repetição de desenhos ou na definição e reprodução de níveis do projeto. O desenho executado no computador é único, completo, mas possibilita cópias diferenciadas, em escalas diferentes, eliminação ou acréscimos de elementos de acordo com a necessidade, como por exemplo a Planta para a prefeitura diferencia-se da Planta para execução ou com lay-out de mobiliário, e isto é conseguido com rapidez, precisão e qualidade, bastando definir novos parâmetros para a plotagem, enquanto que na prancheta teríamos que elaborar novos desenhos.

A execução da representação gráfica do projeto com auxílio do computador não elimina a obediência às convenções e

normas, já que a representação se executa em Vistas ortográficas, portanto em 2D.

Uma das discussões que surgiu com a chegada e uso dos computadores é a de que as mudanças na forma de desenhar obrigaria a criação de novas convenções e normas. Percebe-se que elas continuam as mesmas. As mudanças tão esperadas não estão acontecendo na forma de se desenhar. Os conceitos de projeção e de geometria plana e espacial continuam os mesmos. Os princípios de representação não mudaram, as convenções ficaram mais ricas. Se nada disso foi alterado as normas continuam as mesmas e segui-las seria uma questão de bom senso. Aceitá-las é colaborar para que se tenha na arquitetura uma linguagem comum de fácil compreensão e interpretação.

O ENSINO

O profissional projetista geralmente utiliza-se dos conhecimentos e prática adquiridos durante a sua formação tanto no ensino sistematizado como na prática dos escritórios onde realiza estágios ou mesmo onde obteve a sua formação de desenhista usufruindo dos conhecimentos de pessoas mais experientes.

A forma como vem sendo representado graficamente os projetos de arquitetura é produto dessa formação. Sabe-se que o ensino de graduação nas Universidades não dá a devida atenção a observância das convenções e normas. Os responsáveis por essas áreas levam aos futuros profissionais o conhecimento adquirido na sua própria formação e da mesma forma que aprenderam os transmitem aos seus alunos.

Nas entrevistas com profissionais que atuam no mercado e professores dos cursos de arquitetura e engenharia ficou patente o desconhecimento das Normas, sendo que muitos deles alegavam saber da sua existência mas nunca leram e a forma com que desenhavam era produto do que aprenderam e muitas vezes criavam as suas próprias normas buscando como referências outros projetos e profissionais mais experientes.

O trabalho realizado pelo Ministério de Educação e Ministério da Indústria e Comércio em 1978⁶, é taxativo em afirmar que é obrigação das Universidades participar da discussão e da elaboração das normas, pois nelas é que se formam os futuros profissionais que farão uso das mesmas. Isso, infelizmente não acontece.

Com o advento da informática surgem os questionamentos e a procura na definição de novas metodologias para o ensino do Desenho.

As discussões em torno do que ensinar e como ensinar abre novos caminhos para a pesquisa e não é de se estranhar o grande número de tentativas e experiências utilizando o computador para o ensino do desenho.

O uso do computador em termos de representação gráfica, por enquanto está na fase de exploração, descobertas do que é possível aplicar, na busca do conhecimento, e ainda caminhamos por uma estrada carregada de interrogações.

Sabemos que o traçado das construções geométricas já não é mais necessário quando usamos a informática. O computador as realiza sem que tenhamos de efetuar as operações gráficas recorrendo às "receitas".

⁶ MEC e MIC, NORMALIZAÇÃO, HISTÓRICO E INFORMAÇÕES, Brasília,DF,1978



Sabemos, também que o traçado da perspectiva para visualização é imediata, com a vantagem de obtermos com rapidez várias posições do observador e do objeto. Os efeitos cromáticos, as operações de simetria como: translação, rotação, espelhamento, dilatação, são simples ao serem realizadas. Escolher os tipos de linhas, espessuras, hachuras, representação de materiais, não é mais problema de traçado. O erro é facilmente corrigido, sem deixar vestígios. Portanto grandes facilidades acenam para o uso do computador.

E como fica o ensino do desenho? As Universidades possuem infra-estrutura suficiente para desenvolver esse ensino? Os professores estão preparados para adotarem uma nova postura diante desses avanços? Qual a metodologia a ser utilizada? Qual o conteúdo a ser desenvolvido?

A representação gráfica de um projeto arquitetônico, ainda não pode ser ensinada com o auxílio exclusivo do computador. Por outro lado não podemos ficar à margem do que está acontecendo nos escritórios que atualmente estão informatizando-se para poder concorrer no mercado.

O ensino do desenho nos cursos de arquitetura não pode ficar somente na expectativa de que é questão de tempo e a prancheta vai desaparecer. Se pensarmos em informatizar as escolas, mais especificamente as Universidades, encontramos vários obstáculos como: falta de local adequado e equipamentos necessários e suficientes para as aulas; laboratórios de apoio ao estudante que não possui o seu computador ou que necessite realizar e treinar fora das aulas; laboratórios estes em número suficiente para atender a demanda e que não podem ser os mesmos das aulas.

As dúvidas quanto ao que ensinar levam ao adiamento de se aplicar no ensino as novas tecnologias. Sabe-se que existem tentativas, mas ainda persiste a mesma didática, o mesmo conteúdo e a mesma postura. É difícil para o professor de formação acadêmica se ajustar aos novos métodos e às novas tecnologias.

O aprendizado tem sido uma troca de informações, descobertas por tentativas e persistência. Não existe uma sistematização em termos pedagógicos.

Ao tratarmos das novas tecnologias afirmamos que o uso do computador veio facilitar a representação gráfica do projeto em determinados conteúdos mas, por outro lado o tempo dispendido na elaboração de um desenho é igual ou maior do que o realizado na prancheta. O custo, também é outro fator que merece atenção, nem sempre compensador, enquanto que a qualidade do traçado, quando bem definida é indiscutível, temos aqui um ponto positivo para aqueles que têm dificuldade em obter um bom traço.

Considerando-se os prós e os contras o ensino do desenho nos cursos de arquitetura continua sendo dado na prancheta e os trabalhos, muitos deles, quando aceitos pelos professores, são realizados com o auxílio do computador. A cada ano cresce o número de alunos executando os seus trabalhos dessa forma e isso vem criar um mal estar entre o meio acadêmico.

Sabemos que a representação gráfica de um projeto é realizado em 2D, desenho plano, e o 3D, desenho espacial, serve apenas para a visualização, dada a complexidade da sua elaboração, o tempo gasto e o custo muito alto, que nem sempre é compensador. Portanto desenvolver uma

metodologia de ensino, com auxílio do computador se poderia se assemelhar à metodologia que se desenvolve na prancheta. As convenções e as normas são as mesmas. O desenho 2D, realizado no computador possui os mesmos procedimentos da prancheta, com uma performance bem superior dadas as facilidades que os programas oferecem.

A agilização e o grande número de possibilidades de manipulação estimulam o projetista na investigação de melhores soluções de organização e de geração de formas.

O conteúdo a ser desenvolvido é o mesmo. Simplificado diante das facilidades oferecidas pelos programas e dando oportunidade de se trabalhar mais com a criação, procurando o maior número possível de soluções, aprofundando a investigação, esgotando as possibilidades de composição, na busca de uma arquitetura mais coerente, dinâmica e exata.

O preparo do aluno para a representação gráfica do projeto não se inicia com o projeto.

O aprendizado das linguagens gráficas continua sendo importante na construção do seu conhecimento e na solução de problemas dentro do próprio projeto.

Um programa híbrido é no momento o mais indicado.

A alternância entre prancheta e computador se faz necessária.

O domínio do traçado, se amplia, pois seu uso não fica restrito ao computador mas ainda continua e nos parece que sempre

continuará a ser usado da forma tradicional, pois não é uma questão somente de tecnologia senão de necessidade de expressão e realização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CADesign, Revista mensal, São Paulo.

CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA GRÁFICA, ARTES E NO DESENHO (2). SIMPÓSIO DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO (13). *Anais...* Feira de Santana, BA,1998.

MEC e MIC, *Normalização, Histórico e Informações*, Brasília,DF,1978

SILVA, Benedicto Francisco Cabral. *Projeto Arquitetônico*. Representação Gráfica. Tese apresentada para o título de doutor na FAU-USP.Orientadora: Profª. Drª. Élide Monzeglio, USP,SP,1999.

