

O ENSINO DE DESENHO NAS ESCOLAS DE ARQUITETURA E A INFLUÊNCIA DA INFORMÁTICA*

THE TEACHING OF DRAWING IN ARCHITECTURE SCHOOLS AND THE INFLUENCE OF INFORMATION TECHNOLOGY

ALEXANDRE MONTEIRO DE MENEZES**

RESUMO

Apesar das realidades e condições diferenciadas nas escolas brasileiras de Arquitetura, notam-se nitidamente a crescente influência e utilização da computação gráfica. Com os preços acessíveis do *hardware* e o desenvolvimento do *software*, a peça mais importante no processo da informatização passa a ser, cada vez mais, o usuário. A capacidade criativa do usuário deve ser a ênfase das instituições de ensino de arquitetura e não a capacidade da máquina. As instituições acadêmicas devem incentivar e priorizar o uso criativo da tecnologia e do conhecimento. As disciplinas nos cursos de arquitetura devem estruturar-se no sentido de se adaptarem à nova tecnologia, incorporando efetivamente os recursos auxiliares ao processo de criação.

Palavras-chave: Ensino; Desenho; Computador.

ABSTRACT

In spite of different conditions and realities in Brazilian schools of Architecture, we clearly note the growing influence of computer graphics. With the more accessible price of hardware and the development of software, the most important piece in the creative process is increasingly the user. The creative capacity of the user should be emphasized in teaching institutions, not the capacity of machine. Academic institutions should give incentive and priority to the creative use of technology and knowledge. Courses disciplines should meaningfully structure and adapt the new technology, incorporating effectively these recourses in the creative process.

Keywords: Teaching; Drawing; Computer.

* O artigo faz parte da dissertação de mestrado O uso do computador no ensino de desenho de representação nas Escolas Brasileiras de Arquitetura – EA.UFMG/1999.

** Arquiteto. Professor do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas, da Escola de Arquitetura da UFMG e da Faculdade de Engenharia e Arquitetura FUMEC. Mestre em Arquitetura pela UFMG e doutorando em Arquitetura pela University of Sheffield/UK.

Este artigo é uma análise sobre o atual ensino de desenho de representação nas escolas brasileiras de arquitetura e suas experiências com relação à informatização dos cursos. Não há dúvida de que a preocupação em investigar novas metodologias de transmissão de conhecimento e a procura de uma didática do desenho aplicada à formação do arquiteto vem sendo uma constante por parte das escolas brasileiras de arquitetura desde os seus primeiros anos de existência.

Passaglia (1990), em sua tese de doutorado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, apresenta-nos de maneira clara a trajetória do ensino de desenho nas escolas brasileiras de arquitetura.

O desenho de orientação acadêmica foi o fundamento didático da linguagem plástica da primeira geração de arquitetos modernos brasileiros, formados então pela antiga Escola Nacional de Belas Artes do Rio de Janeiro, cuja concepção do desenho foi de base naturalista e não abstracionista.

(...) A ausência da conduta apropriada de uma didática do desenho aplicada à formação básica do arquiteto, foi decorrente tanto dos aspectos estruturais da própria Escola Nacional de Belas Artes, como também resultou das limitações conjunturais de ordem política e cultural, que em conjunto agiram sobre a abordagem da arte em nosso contexto. (Passaglia, 1990, p. 3)

Ainda segundo o professor Passaglia (1990), "a metodologia de ensino de desenho, naquele período (início do movimento Moderno na arquitetura brasileira), não conseguiu acompanhar ou ter correspondência com a evolução da arquitetura" (p. 5). A incorporação da nova orientação se deu aceleradamente, através do contato direto com Le Corbusier, que passou a sua maneira de abordar o problema arquitetônico segundo os princípios teóricos formulados e com a experiência prática por ele acumulada.

Havia, para Passaglia (1990),

uma ausência de uma teoria, uma metodologia e didática atualizadas do desenho, que pudesse dar sustentação ao processo desencadeado no ensino de arquitetura. A metodologia de ensino do desenho de orientação academizante deixaria de ter uma razão maior de ser e seria inevitável uma ruptura na maneira acadêmica de ensino, levando ao surgimento de uma nova proposta de ver e de fazer arquitetura, utilizando-o como instrumento de grande importância para o profissional arquiteto no exercício de suas atividades. Passamos de uma longa fase de cópias de modelos e fórmulas arquitetônicas para a criação. (p. 13)

Hoje, apesar das realidades e condições diferenciadas nas escolas brasileiras de arquitetura, nitidamente se nota a crescente influência e utilização da computação gráfica. Cada vez mais, com a queda considerável do preço do hardware e o constante e acelerado desenvolvimento do *software*, a peça mais importante no processo da informatização passa a ser o usuário. A capacidade criativa do usuário deve ser a ênfase e o foco de interesse das instituições de ensino de arquitetura e não a capacidade da máquina. A criatividade de utilização da tecnologia associada ao conhecimento de suas potencialidades deve ser incentivada e priorizada no ensino em instituições acadêmicas. As disciplinas de desenho nos cursos de arquitetura devem se estruturar no sentido de se adaptarem à nova tecnologia.

A FORMAÇÃO TRADICIONAL DOS ARQUITETOS E A SUBUTILIZAÇÃO DOS COMPUTADORES

A maioria dos arquitetos, que está no mercado profissional trabalhando com o computador, veio de uma formação profissional baseada nos métodos tradicionais de representação e análise dos objetos arquitetônicos. Desta forma, a maneira de trabalhar destes arquitetos não mudou em nada com a utilização da nova ferramenta.

Através de pesquisa (Hardy & Malard, 1996) em escritórios de arquitetura, verificou-se a direção tomada pela maioria e, conseqüentemente, a existência de diversos "cursinhos" de computação gráfica que estão sendo criados para suprir uma demanda de mercado. No entanto, sua função tem sido a de informatizar apenas o desenho dos projetos, e não todo o processo. Os estudantes que fazem estágio nesses escritórios passam a executar com rapidez um grande número de comandos, mas demonstram dificuldade em solucionar situações e problemas novos. Acredita-se, entretanto, que, ao ingressarem no mercado de trabalho, os novos profissionais vão participar da transformação da prática profissional da arquitetura em todas as suas etapas, necessitando, para isso, de uma nova formação acadêmica.

Visando o conhecimento do real estágio de desenvolvimento tecnológico do processo de projeto em escritórios de arquitetura da capital mineira,

Hardy e Malard (1996) desenvolveram uma pesquisa junto a arquitetos e empresas de arquitetura. Segundo dados desta pesquisa, "o uso do computador aplicado à arquitetura tem se restringido, na maioria dos casos, à utilização de *softwares* para representação técnica do objeto arquitetônico". (p. 3)

Provavelmente tal cenário deve ser o mesmo no resto do Brasil, haja vista a popularização do *software* AutoCAD, que é considerado um *software* inadequado para a criação da arquitetura, pois limita e inibe um uso mais amplo do computador no processo de concepção, produção e análise da arquitetura. Para Cabral Filho (1997),

os programas de CAD hoje disponíveis no mercado, usados da forma como são, apenas para desenho, não criam novas demandas para a arquitetura, não contribuem em nada para o processo criativo da arquitetura, não abrem caminho para novas investigações que questionem a relação entre a representação e o objeto arquitetônico, representado. (p. 2)

AS DISCIPLINAS DE DESENHO E O ENSINO DE INFORMÁTICA NA ARQUITETURA

Hoje em dia, os recursos apresentados pelo modelamento tridimensional computadorizado possibilitam uma maior rapidez, qualidade e versatilidade na representação e interpretação do objeto arquitetônico, assim como no seu estudo formal, estético e técnico. Os professores Amorim e Rêgo (1997) afirmam que cada vez mais "os métodos tradicionais de representação e apresentação de projetos, baseados em desenhos ortogonais e perspectivas, nos parecem obsoletos". (p. 3)

Dentro deste pensamento, e frente aos novos recursos tecnológicos apresentados pela informática aplicada à arquitetura, não faz mais sentido existirem, nos cursos de arquitetura, disciplinas isoladas de representação gráfica como Desenho Geométrico, Geometria Descritiva, Perspectiva, e Desenho Arquitetônico e Técnico, que têm grande parte de seu conteúdo esvaziado pela utilização dos recursos computacionais, forçando uma reflexão e provavelmente uma mudança na atual metodologia de ensino.

É importante lembrar que a fundamentação teórica, o conteúdo destas disciplinas tradicionais de desenho, continua tendo grande importância, pois "são conceitos que permanecem válidos dentro da cultura técnica atual, mas sobretudo, porque estes princípios também fundamentam o uso das ferramentas informatizadas e principalmente porque tais princípios são incorporados na própria construção dos *softwares*" (Amorim & Rêgo, 1997, p. 3). A informática apenas tem permitido um aumento na produção e otimização de desenhos e projetos, disponibilizando mais tempo, que pode ser empregado na concepção, avaliação e crítica das alternativas.

Nos últimos seminários sobre "A Informática no Ensino de Arquitetura"

constatou-se que a matéria exigida pelo MEC não precisava necessariamente de constituir-se em disciplina, mas sim em conteúdo, o qual pode estar disperso nas demais disciplinas. A questão da disciplina obrigatória foi resolvida com a idéia de uma disciplina introdutória que, ao passar uma visão global das aplicações da informática na arquitetura, funcionaria como integradora das demais disciplinas em relação à informatização de cada uma delas.

Essa disciplina deve dar uma noção global dos diversos *softwares* disponíveis, com o objetivo de se formar uma consciência crítica nos alunos. Com relação à mesma, algumas condutas parecem ser constantes nas diversas escolas, como, por exemplo, a preferência dada a professores arquitetos e não “informatas”. Uma solução apontada por algumas escolas foi a criação do professor “facilitador” ou monitor especialista em pesquisar, instalar e operar *softwares* diferentes, disponíveis para auxiliar professores e alunos no laboratório de informática. A necessidade de se capacitar os professores e de se comprar *softwares* específicos para cada disciplina foi apontada, no seminário, como o caminho para a efetiva informatização do curso como um todo.

A inclusão da informática nas demais disciplinas, ou a criação de outras disciplinas obrigatórias ou eletivas, dependerá sempre da proposta pedagógica de cada escola, bem como de sua disponibilidade de equipamento e pessoal, e por isso não pode ser estipulada de maneira generalizada. De qualquer maneira deve-se evitar o simples treinamento: o aluno deve ganhar competência na utilização de softwares projetando com eles, e não simplesmente aprendendo receitas; o computador deve ser utilizado de maneira subordinada ao processo criativo. Para isso é fundamental a disponibilidade de equipamentos e monitores ou professores facilitadores para alunos e professores. As oportunidades devem ser oferecidas a todos, evitando-se a formação de elites dentro das escolas. (<http://www.fau.puccamp.br/sem3/2o_semin.html>)

Acredita-se que o ensino de informática aplicada à arquitetura deve “levar o estudante a pensar o computador como instrumento tecnológico atual, cujo uso é passível de questionamento nas diversas etapas do projeto. Aprender a aprender a usar o computador” (Cabral Filho & Santos, 1997, p. 8). Os estudantes aprendem a transmitir suas idéias e pensamentos através do uso de uma nova linguagem. Assim, o uso da informática aplicada à arquitetura deve incentivar o desenvolvimento de desenhos conceituais, livres e criativos, mais voltados para examinar e transmitir uma idéia. A expressão do pensamento, que antes só era transmitida pelo desenho, passa agora a ser possível, auxiliada pelo computador.

O professor Cabral Filho argumenta que se deve procurar transmitir conceitos fundamentais da computação gráfica e, principalmente, incentivar a capacidade do estudante de descobrir novos comandos e procedimentos assim que forem sendo necessários. Concordando com esta argumentação, fica claro que não devemos nos limitar a simplesmente ensinar todos os incontáveis e excessivos comandos que um programa pode executar, visto que os programas evoluem rapida-

mente, tornando-se uma tecnologia descartável. Para Cabral Filho, deve-se “ensinar a aprender” a usar o computador como recurso atual e instigante em nível teórico e projetual.

Este procedimento de “ensinar a aprender” é, com certeza, o mais apropriado para o ensino, como ficou comprovado pela pesquisa do Prof. Marinho (1998), cujo objetivo foi investigar se o uso do computador é mais eficaz quando ocorre nas disciplinas que compõem o currículo do curso, ou quando apenas na preparação dos estudantes para a aquisição de habilidades técnicas no seu uso.

O professor Marinho (1998) fez sua pesquisa em duas escolas. Na escola A, foi oferecida a disciplina Informática para estudantes com o acompanhamento de um professor especializado. Na escola B, o uso do computador foi proposto sob a responsabilidade direta dos professores das disciplinas que compõem o currículo escolar. Para ele interessava saber se “o uso do computador acaba por provocar um novo fazer pedagógico na escola ou se apenas se transpõe um modelo tradicional de educação para uma nova mídia”.

A conclusão desta pesquisa foi clara e indica que o ensino de informática utilizado na escola A permitiu aos estudantes alcançarem níveis superiores de domínio no uso dos aplicativos do computador, mas sem assegurar a aquisição de outras habilidades como criatividade, capacidade crítica e trabalho cooperativo, como na escola B. O ensino, nas escolas de arquitetura, deve se preocupar com o desenvolvimento da capacidade criativa e crítica dos estudantes, pois parece que o uso do computador nas próprias disciplinas curriculares constitui a maneira mais adequada de se incorporar o computador ao ensino.

Entretanto, o professor Marinho (1998) constatou que o uso do computador nas próprias disciplinas curriculares ainda não alcançou resultados significativos. Os fatores que contribuíram para esse quadro, segundo ele, são “a falta de recursos humanos qualificados; uma dificuldade de revisão na prática, que mantém uma tendência pedagógica conservadora, e o fato de que os projetos para o uso do computador não são produzidos e executados de forma compartilhada pelos diversos componentes da escola”.

Desta forma, o ensino de informática aplicado nas escolas de arquitetura não deve simplesmente se preocupar com a elaboração de desenhos técnicos baseados nos métodos tradicionais, ou seja, reproduzir no computador desenhos construtivos tradicionais. Como muito bem coloca Cabral Filho e Santos (1997, p. 7), parte-se da hipótese de que existe uma diferença entre o ensino de computação gráfica e o ensino de informática aplicada à arquitetura.

O primeiro refere-se habitualmente ao uso de *software* de CAD voltado para a representação cartesiana do objeto arquitetônico. Já o segundo busca enfatizar o uso do computador de forma mais abrangente, abordando a informática não só como ferramenta de desenho, mas como instrumento para pensar arquitetura. A mesma diferença entre Desenho Arquitetônico e Planejamento Arquitetônico.

Segundo os professores Cabral Filho e Santos (1997), quando o estudante, numa disciplina de informática aplicada à arquitetura, “é solicitado a pensar o computador e seu uso na arquitetura, ao invés de simplesmente aprender a usá-lo como uma ferramenta técnica, automaticamente é solicitado a usar sua criatividade” (p. 7). Também interessados na discussão da criatividade no ensino de arquitetura, Maria Lúcia Malard, Phillip Jhon Rhodes e Steven Edward Roberts (1997), entre outras coisas, valorizam a utilização do computador como instrumento indutor da criatividade, durante a fase de concepção do projeto arquitetônico. Segundo eles, “a teoria objetivista de Karl Popper, dá suporte teórico ao argumento de que o computador auxilia no processo da criação quando explorado em todo o seu potencial gerador de visualizações bi e tri-dimensionais”. (p. 27)

No processo tradicional de projeto, frequentemente reduz-se o tempo gasto para defini-lo, por causa da preocupação com o tempo que será dispensado com a elaboração dos desenhos – planta, cortes, detalhes. O computador pode inverter este processo, pode reduzir o tempo de desenho para poder ampliar o tempo de pensar e criar o projeto. Entretanto, verifica-se ainda muito desconhecimento da informática por parte dos professores de projeto e desenho, o que muitas vezes faz com que rejeitem os trabalhos apresentados pelos alunos com o uso do computador. Temos, assim, uma necessidade urgente de reeducar os educadores. Não se pode avançar no uso e estudo da informática sem considerar o impacto pedagógico que isto acarretará.

Rosenthal (1993) afirma que “um arquiteto fazendo croquis desenha linhas muito rápidas sobre o papel e gasta muito tempo analisando-as e que a utilização do computador no processo de fazer croquis inverte esta ordem” (p. 24). Para ele, constrói-se um modelo 3D mais lentamente, mas sua manipulação é muito mais rápida. No papel, um arquiteto pode criar vários croquis de um mesmo objeto, e no computador o objeto base é introduzido de uma vez e manipulado livremente. Para ele, “o movimento rápido das mãos, que os arquitetos utilizavam para controlar o lápis, é agora utilizado para executar uma série de cliques no mouse, arrastos e entrada de dados via teclado” (p. 31). Para Rosenthal, estes processos são mais lentos do que os arquitetos estão acostumados na fase inicial do desenho, mas, segundo ele, a rapidez é restaurada quando o arquiteto está pronto para analisar os atributos dos objetos, como escalas, cores, texturas e relações espaciais.

Desta forma, Rosenthal acredita que as novas gerações de arquitetos irão trabalhar e pensar mais confortavelmente neste meio que seus instrutores. “O ensino de arquitetura terá que se reportar a estas novidades da técnica e ao processo de desenho nos anos 90”. (p. 34)

Com relação à questão da metodologia de ensino, a professora Amália (1996) aponta as seguintes conclusões do 2º seminário sobre “A Informática no Ensino de Arquitetura”:

O computador é uma nova ferramenta que incorpora as outras, não descarta as demais e cabe em todas as disciplinas do curso de arquitetura, ficando a cargo da Escola (Professores e Departamentos) estudar e estabelecer onde e como usá-lo. Após uma avaliação feita pelos professores sobre o uso da informática nas suas disciplinas, cobrar deles uma postura em relação a esse procedimento, e investir na atualização e reeducação dos mesmos, mostrando as possibilidades da nova tecnologia através de cursos e treinamento.

As escolas devem criar a figura do facilitador, uma pessoa mais inserida no mundo da informática, que possa levantar os recursos existentes para todas as disciplinas do curso e promover apoio técnico para suporte dos professores. Não devem descartar o ensino de ferramentas básicas e devem ter uma visão panorâmica do uso do computador, valorizando a aplicação prática dos recursos da informática. Ter sempre em mente o fim, que é a produção de uma boa arquitetura. (p. 21)

Segundo as conclusões apresentadas pelo 2º seminário sobre "A Informática no Ensino de Arquitetura", é necessário que na informatização dos cursos de arquitetura haja uma integração entre os métodos tradicionais e informatizados. Houve um consenso, naquele seminário, de que a computação gráfica nunca substituirá o croqui no ato de projetar, nem a maquete tradicional poderá ser substituída pela maquete eletrônica, mas considerou-se esta última imprescindível para que se consigam respostas volumétricas rápidas. Segundo o relatório final, quando inseridas nas disciplinas tradicionais, como projeto gráfico ou arquitetônico, a informática deve ter o objetivo de auxiliar a criação, e não o de ser ela mesma o objetivo da matéria.

Quanto ao momento ideal para se iniciar o ensino de informática nas escolas, acredita-se que ele também deve ser escolhido em função do programa pedagógico das mesmas, mas de preferência não muito tarde, para que os estudantes tenham tempo suficiente para usarem determinados softwares e aplicá-los nas outras disciplinas. Os estudantes presentes ao seminário manifestaram sua preocupação em terem garantia de acesso ao laboratório de informática, a fim de poderem colocar em prática os conhecimentos, adquiridos na disciplina de computação gráfica, nas demais disciplinas. Mesmo sabendo que o computador não resolverá todos os seus problemas, eles o vêem como um auxílio para o trabalho braçal, uma realidade contemporânea e uma expectativa do mercado de trabalho. Nota-se, entretanto, um respeito muito grande em relação ao ensino do computador, pois nunca houve um laboratório de régua e esquadro.

Ao serem interrogados sobre a possibilidade de um treinamento específico em determinado software, os estudantes responderam que se sentiam capazes de, após uma introdução e com a presença de um professor ou monitor para solucionar as dúvidas, aprender a operar novos softwares desde que tivessem à sua disposição apostilas e manuais. Isto reforçou ainda mais a idéia de que as disciplinas de informática para arquitetura não deviam se limitar a ensinar comandos de um determinado *software*, mas ir muito além disso. Os estudantes concordaram que seria melhor um aprendizado aberto, com aprofundamento na capacitação para o uso dos softwares por parte dos próprios estudantes.

Com o objetivo de criar um espaço adequado às discussões sobre os novos paradigmas para o ensino de representação gráfica, o LCAD (Laboratório de Computação Gráfica – UFBA) está estruturando um curso de Especialização em “Gráfica Computacional”. Este curso, segundo o LCAD, tem por objetivo principal discutir e formular novas propostas metodológicas para o ensino de representação gráfica, bem como reavaliar os conteúdos, nesse novo contexto da incorporação das tecnologias CAD nos currículos. Acredita-se que a conjunção dos conhecimentos teóricos com a apropriação da tecnologia permitirá um elevado grau de discussão e uma grande contribuição na avaliação dos conteúdos para a construção de novas abordagens metodológicas nas disciplinas de representação gráfica.

OS PROBLEMAS PARA A INCLUSÃO DA INFORMÁTICA NAS ESCOLAS DE ARQUITETURA

Os problemas encontrados para a inclusão da informática nas escolas de arquitetura são bastante semelhantes nas diferentes escolas, podendo ser separados em três áreas:

1. Problemas em relação aos professores e à instituição: Dificuldade na contratação de professores, pois existem poucos doutores com formação específica nesta área. Dificuldade em se estabelecer o departamento ao qual a disciplina pertence e resistência por parte dos demais professores, que insistem nas técnicas convencionais.
2. Problemas em relação aos estudantes: Corpo discente extremamente heterogêneo. Expectativa dos estudantes em relação ao ensino dos softwares AutoCAD e 3Dstudio nessa disciplina, por pressões do mercado de trabalho e dos estágios encontrados.
3. Problemas em relação ao funcionamento e equipamentos do laboratório de informática: Problemas de utilização do laboratório de informática, especialmente quando esse não é exclusivo do curso de arquitetura. Problemas na aquisição de material: muitas vezes há verba para a compra de computadores, mas não há dinheiro para se comprar plotters, mesas digitalizadoras, scanners etc.

Na pesquisa realizada nas diversas Escolas Federais de Arquitetura (Menezes, 1999) verificou-se que a questão do uso da informática no ensino de arquitetura, de um modo geral, está ligado a ações pontuais e individualizadas de grupos dentro dos cursos. Falta o necessário respaldo institucional por parte das Universidades/Faculdades, seja por problemas de natureza política ou de ordem material. Por mais que se possa aproveitar as experiências do exterior, essas estão direcionadas às necessidades e especificidades locais. Portanto, temos que buscar al-

ternativas que, respeitando as características culturais, estruturais e conjunturais, possam fazer frente às nossas exigências, para não incorrerem em erros.

A Universidade vem implantando a computação gráfica com bastante atraso em relação aos escritórios de arquitetura e ao mercado profissional, e deve tomar uma direção diferente deles. A forma de utilização da computação gráfica nas escolas de arquitetura ainda está em fase de definição e deve ser feita de maneira criteriosa. Os desenhos gerados no computador ainda reproduzem os métodos tradicionais de representação, o que nos leva a uma subutilização do equipamento.

Para Pratini (1996), as formas usuais de desenho de representação gráfica induzem o pensamento e a visualização em duas dimensões. Para ele, a concepção e o projeto baseados na bidimensionalidade das projeções ortográficas – planta, elevação e cortes – são limitados pela fragmentação do desenho. Isto “possibilita falhas na visualização e percepção espaciais do objeto concebido, com possíveis conseqüências indesejáveis no projeto, na execução e no uso”. Para ele, a simples mudança dos instrumentos da representação e automatização do desenho bidimensional “não acrescenta qualquer vantagem à concepção, ao projeto e à análise dos objetos concebidos, mostrando uma subutilização da capacidade de processamento dos computadores atuais”. (p. 119)

O mais indicado é a incorporação paulatina da nova tecnologia nas disciplinas de representação gráfica, com a gradual substituição da metodologia adotada. As disciplinas devem ir assimilando gradual e lentamente a informática em suas atividades e exercícios. Francastel (1990) diz que Piaget, estudando as fases sucessivas do desenvolvimento da consciência, nos chama a atenção para o fato de que “a passagem de um estágio para o outro não implica o desaparecimento total dos sintomas de percepção anteriormente adquiridos e dominados. Não recomenda o nada” (p. 25). O processo de adaptação ao novo é geralmente lento e gradual. Só com o tempo um princípio pode tornar-se ponto de partida para uma nova organização e uma nova linguagem.

Muitas escolas tem optado pela criação de mais uma disciplina isolada de informática aplicada à arquitetura, mantendo inalteradas aquelas existentes, o que significa o risco de uma subutilização do potencial dos computadores. Na condição de formadora de profissionais, as escolas devem buscar uma concepção mais ampla da total capacidade de utilização do novo método. Se estiver realmente havendo uma defasagem na utilização da computação gráfica no ensino em relação ao mercado profissional, então as escolas devem tirar proveito desta situação através da interpretação e análise desta subutilização da nova tecnologia.

Com a introdução da informática aplicada à arquitetura, podemos construir um ensino mais integrado das várias disciplinas de Desenho de Representação com a tecnologia da Computação Gráfica. Formar uma nova matéria, que substituiria todas as outras disciplinas de desenho que utilizam os instrumentos tradicionais de desenho técnico. A Escola de Arquitetura da Universidade Federal

da Bahia sugere, neste sentido, o nome de "Gráfica Computacional" (Amorim & Rêgo, 1997, p. 7) para esta nova matéria de desenho.

Nas várias modalidades de desenho técnico, as ferramentas informatizadas permitem um aumento na produção de desenhos e projetos, liberando mais tempo para ser usado na criação, elaboração e avaliação das alternativas de projeto. Deve ficar claro que a fundamentação teórica das disciplinas tradicionais continua importante, uma vez que utiliza conceitos que permanecem válidos dentro da cultura informatizada.

Para os professores Amorim e Rêgo (1997), "quanto maior o domínio do usuário dos conceitos e dos conteúdos das disciplinas de representação gráfica e projeto, melhor será a performance com o uso das ferramentas informatizadas aplicadas ao desenho e projeto" (p. 3). Parte-se do princípio de que a apreensão do conteúdo das diversas disciplinas de representação gráfica permitirá um melhor desempenho no uso das ferramentas informatizadas. Na verdade, esta afirmação ainda está sendo confirmada, frente ao curto tempo de implantação da nova tecnologia nas escolas de arquitetura, podendo mesmo não ser verdadeira. Tudo indica que isto realmente se verifica na prática.

CONCLUSÃO

O rápido e constante desenvolvimento tecnológico na informática tem criado a necessidade de uma constante atualização dos usuários, tanto ao nível dos equipamentos quanto ao nível dos programas disponíveis. Assim, um dos aspectos metodológicos mais importantes nos cursos de arquitetura é "o desenvolvimento de uma visão crítica da tecnologia, buscando não se deixar seduzir por seus aspectos fascinantes, mas trabalhando no sentido de formar uma visão aguda dos reais efeitos que esta exerce sobre a sociedade e que esta tecnologia deve estar sempre subordinada aos interesses sociais".

Segundo Cabral Filho e Santos (1997), usualmente as novas tecnologias surgem para responder a uma expectativa preexistente e só num segundo momento são exploradas de maneira inovadora, gerando possibilidades não previstas. Para eles, "o uso do computador na arquitetura certamente não foge à regra: até o presente momento, os programas de auxílio ao desenho só respondem às demandas tradicionais de representação do arquiteto, tornando-se uma pseudo revolução no processo de produção da arquitetura" (p. 3). Na verdade, continuam Cabral Filho e Santos (1997), "apenas uma exploração radical de tais *softwares*, mesmo desvirtuando o seu uso predeterminado, seria capaz de abrir possibilidades de discussão de um novo paradigma de representação e criação arquitetônica". (p. 4)

Diante disto, Cabral Filho e Santos (1997) defendem o ensino de CAD, porém como instrumento de experimentação que possa subsidiar um maior de-

envolvimento da capacidade projetiva do estudante. "Propomos que o *software* seja explorado em seu limite, visando uma desmistificação da soberania do CAD, ou seja, um ensino menos limitado, propiciando ao aluno uma ferramenta não só de representação, mas também de reflexão arquitetônica". (p. 7)

Verifica-se que a não observação destas condições no ensino de informática aplicada à arquitetura, assinaladas por Cabral Filho e Santos (1997), leva a uma realidade que nos permite perceber que os escritórios de arquitetura estão informatizados, mas os arquitetos ainda não. Os estagiários estão fazendo uso do computador, mas não o profissional, caracterizando realmente uma subutilização do potencial da máquina. A Universidade deve procurar, então, uma direção diferente dessa, preocupando-se em informatizar o profissional, o Arquiteto criador, e não apenas em formar bons estagiários.

A forma de utilização do computador no ensino de desenho na arquitetura não deve ser direcionada para a simples produção de desenhos construtivos, baseados em métodos convencionais. Aquelas Escolas que não assimilarem esta nova tecnologia estarão certamente se distanciando cada vez mais da realidade de seu tempo.

Novas formas de utilização do computador devem ser pesquisadas e testadas desde o processo de concepção, até a criação e definição de um projeto arquitetônico e este talvez seja o atual desafio para as escolas de arquitetura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMÁLIA, Maria. Relatório final grupo: metodologia. In: SEMINÁRIO NACIONAL A INFORMÁTICA NO ENSINO DE ARQUITETURA, 2, 1996, Viçosa. Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa / Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1996.
- AMORIM, Arivaldo Leão, REGO, Rejane de Moraes. O ensino de representação gráfica e CAD: uma revisão na metodologia. In: SEMINÁRIO NACIONAL A INFORMÁTICA NO ENSINO DE ARQUITETURA, 3, 1997, Campinas. Anais... Campinas: Universidade Católica / Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1997.
- CABRAL FILHO, José dos Santos, SANTOS, Ana Paula Baltazar. O uso crítico dos recursos informacionais na aprendizagem/ ensino de arquitetura na EAUFGM. Óculum: Boletim de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura da Universidade Católica de Campinas. Campinas, n. especial, 1997.
- FRANCASTEL, Pierre. *Pintura e sociedade*. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- HARDY, M. C., MALARD, M. L. Melhoria da qualidade do projeto executivo das edificações prediais típicas com o auxílio de computação gráfica. Belo Horizonte: UFMG, 1996.
- 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. p. 133.

MALARD, Maria Lúcia, RHODES, Phillip Jhon, ROBERTS, Steven Edwards. O processo de projeto e o computador: realidades que se interagem virtualmente. *Revista de Arquitetura e Urbanismo*, Florianópolis, 1996.

MARINHO, Pedro Simão. *Educação na era da informática: os desafios na incorporação do computador na escola*. São Paulo: Faculdade de Educação da PUC/SP, 1998. (Tese, Doutorado em Educação).

MENEZES, Alexandre. *O uso do computador no ensino de desenho de representação nas Escolas de Arquitetura Brasileiras*. Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG, 1999. (Dissertação, Mestrado em Arquitetura).

MENEZES, Alexandre. *Pesquisa realizada junto ao mestrado em arquitetura*. Belo Horizonte: Escola de Arquitetura da UFMG, 1999.

PASSAGLIA, Luiz Alberto. *A influência do movimento da arquitetura moderna no Brasil na concepção do desenho e na formação do arquiteto*. São Paulo: [s.n.], 1990. (Tese, Doutorado em Arquitetura e Urbanismo).

PRATINI, Edison. Em busca de um novo desenho: algumas reflexões sobre uma experiência de desenvolvimento da visualização via computador. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE COMPUTAÇÃO, 1, 1992, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de São Paulo, 1992. p. 60.

ROSENTHAL, Larry. Can you sketch on a computer? *Industrial Design*, p. 81-83, 1993.

Endereço para correspondência:

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Av. Dom José Gaspar, 500 – Prédio 03
30535-610 – Belo Horizonte – Minas Gerais