

DESENHO, ENSINO E NOVAS TECNOLOGIAS

Gilberto Corso Pereira¹

PEREIRA, Gilberto C. *Desenho, Ensino e Novas Tecnologias*. Revista Educação Gráfica, Bauru, n.4, p.09-22, 2000.

Resumo

Neste texto se pretende examinar o papel da Representação Gráfica em Arquitetura, sua dependência do contexto científico-tecnológico de época, a influência da Informática na Criação e Representação Gráfica em Arquitetura e o papel que a Universidade e particularmente as Escolas de Arquitetura devem ter neste contexto.

Palavras-chave: Desenho, Ensino, Tecnologias de Representação, CAD.

Abstract

In this paper we intend to examine the role of Graphic Representation in Architecture, and its dependence on technological scientific context in its age, influence from information technology in Creation and Representation in Architecture and the role Architecture Schools should have in this context.

Keywords: Drawing, Teaching, Representation Technology, CAD.

¹ Professor Doutor do Departamento de Criação e Representação Gráfica da Faculdade de Arquitetura da UFBA. Rua Caetano Moura, 121. Salvador/BA.

1. Introdução

Desenho é uma das formas de expressão humana que permite com mais clareza a representação do mundo que nos cerca e pode ser abordado sob uma infinidade de aspectos. Neste texto vamos nos ater ao Desenho como forma de expressão de Projeto. Projeto entendido aqui no sentido de idéia formalizada que visa a construção ou realização futura – plano, intento, desígnio (FERREIRA, 1988). Como se sabe Desenho é o instrumento básico de trabalho do arquiteto. Definindo problemas, criando alternativas, avaliando soluções ou descrevendo detalhes construtivos o Desenho acompanha o processo de projeto em todos os seus momentos. Representar, como sugere FOUCAULT, (1981) permite transformar a realidade em signo. A representação, qualquer que seja a forma, desempenha um papel fundamental na ligação entre realidade e conhecimento, mesmo que esta realidade não exista no presente mas venha a existir no futuro pela construção de um projeto.

2. Desenho e Projeto

Desde a pré-história o homem usa imagens como forma de representação de realidade, representações figurativas de elementos do seu entorno. Estes Desenhos - Cenas de caçada, animais, figuras humanas - normalmente apareciam de perfil, não sendo representados como o artista as via, mas destacando os elementos mais significativos, podendo se ver aí um modo de abstração – a projeção vertical. Posteriormente vem surgir elementos abstratos e geométricos.

Se a projeção vertical nasce no Paleolítico Superior, a projeção horizontal surge na idade do bronze aparecendo combinada com a projeção vertical em uma mesma representação. Na civilização egípcia também encontramos esta síntese – corpos de frente, cabeças de perfil; carros em projeção horizontal, rodas desenhadas verticalmente. A história da civilização revelou muitas formas de representação de projetos, desde mapas gravados em pedra até modelos físicos.

2.1. Desenho e o Arquiteto

O termo *disegno* é a origem da palavra nas línguas nascidas do latim e tem dois significados que se complementam, podendo ser traduzido por “designar” ou “indicar” e “traçar” ou “representar”. Como bem assinalou ARTIGAS (1986), “de um lado é risco, traçado, mediação para expressão de um plano a realizar, linguagem técnica construtiva, de outro lado é desígnio, intenção, propósito, projeto humano no sentido de proposta do espírito”. Assim o termo sintetiza a criação - intenção, propósito - e a sua representação – risco, traçado.

No âmbito da arquitetura, o primeiro registro escrito sobre Desenho como linguagem de projeto é feito por Marcus Vitruvius Pollius, arquiteto do início da era cristã, cuja obra é o documento conhecido mais antigo de teoria da arquitetura, que afirmou “um arquiteto deve ter um conhecimento de Desenho tal que ele possa prontamente apresentar riscos que mostrem a aparência do trabalho que propõe”.² Chegando ao nosso contexto, o termo “risco” é utilizado enfaticamente por Lúcio Costa

² Apud BARR, R e JURICIC, D. 1994.

para quem o arquiteto deve riscar, não rabiscar, pois no risco ele expressa a convicção, a intenção.

O Desenho para o arquiteto é uma expressão da criação, da concepção, e posteriormente vai ser representação, linguagem que permite a descrição de uma realidade futura, que inexistente no presente mas que através da execução vai ter uma existência física na arquitetura. Assim no processo de projeção o Desenho desempenha um papel chave na geração de idéias e na comunicação das propostas.

A definição do que é projeto depende, em certa medida, da formação ou disciplina que está tratando. De qualquer modo a maioria dos autores que trataram do tema³ consideram o projeto como uma proposta de solução de um problema determinado.

O projeto nasce então de uma necessidade humana a ser satisfeita, como por exemplo, uma embalagem mais prática, uma cadeira mais confortável, ou uma maneira de organizar o espaço. No caso da Arquitetura podemos considerar o projeto arquitetônico como sendo "a proposta de solução para um específico problema de organização do entorno humano" (SILVA, 1998, p.35).

No desenvolvimento de um projeto o arquiteto toma decisões, examina hipóteses, testa alternativas de solução ao seu problema espacial. Neste processo de imaginar soluções e escolher alternativas o Desenho é uma ferramenta básica. As soluções espaciais imaginadas são representadas através de Desenhos, de diversas características que podem ser simples diagramas, bastante usados no exame de relações topológicas entre os espaços e funções, croquis mais ou menos elaborados,

e mesmo Desenhos mais técnicos utilizando instrumentos. Qualquer que seja sua forma o Desenho aqui é um instrumento da expressão da imaginação do arquiteto, e uma forma de memória auxiliar para registro de idéias que podem ser aproveitadas ou não.

Na medida que o projetista define uma idéia como "a solução" a ser desenvolvida as decisões são tomadas e a descrição da proposta vai se tornando mais refinada e detalhada através da Representação Gráfica do Projeto que avança no sentido da precisão e do detalhe, passando de um Desenho gestual para uma linguagem técnica.

3. Representação do Projeto

A representação é parte integrante do fazer do arquiteto que antes de ter uma obra transformada em arquitetura, a tem representada - o projeto. O projeto é a representação de uma realidade futura, e até recentemente o único modo de fazermos esta representação era por projeções em uma superfície plana - Desenho Projetivo. A representação usando Desenhos bidimensionais é hoje uma linguagem formalizada que permite a descrição de objetos tridimensionais idealizados por projetistas. A descoberta da perspectiva no renascimento, encontrou na arquitetura um meio carente e adequado permitindo a representação do espaço como um meio inteligível - eixos, simetrias, pontos.

Num processo de evolução o Desenho depois do registro de objetos cotidianos, desempenha um papel de registro cartográfico, já incorporando conhecimentos da perspectiva. É o Desenho como representação da realidade existente e do mundo. Já no Renascimento o Desenho

³ Ver entre outros MUNARI (1982), SILVA (1987), NAVEIRO e BORGES (1997).

passa a funcionar como um instrumento de projeto, ou de descrição de uma realidade futura, registro de idéias.

O papel que o Desenho assumiu na arquitetura tem sua origem na distância entre arte e técnica, entre Desenho e produção que já existia no Renascimento e se aprofunda na Revolução Industrial com a crescente especialização. O Desenho técnico torna-se um instrumento indispensável na facilitação da divisão do trabalho como demonstrou FERRO (1982). Até a Revolução Industrial projeto e manufatura eram inseparáveis, o Desenho técnico, como uma linguagem codificada e universal vem permitir a dissociação entre o “pensar” e o “fazer”.

O Desenho enquanto linguagem de representação de projeto delimita as possibilidades de criação arquitetônica que ficam restritas as possibilidades de representação. Disto pode resultar uma inversão entre o método de representação e a coisa representada. O Desenho representava o espaço, por outro lado o espaço passa a se adaptar as formas de representação que o antecipam – o projeto. O espaço arquitetônico – fato transparente na arquitetura e urbanismo modernos – segue as normas do espaço de representação se tornando modulado, ortogonal, regular e homogêneo.

A história da representação em arquitetura é um desenvolvimento gradual e cumulativo do pensamento e das tecnologias que começou com o Renascimento e o surgimento da perspectiva até os nossos dias quando as tecnologias de informação tornam disponíveis aos arquitetos novas maneiras de representar espaços e formas.

No século XVII o filósofo e matemático René Descartes associa pontos, linhas e superfícies usados nas Representações

Gráficas a números. Esta redução de imagens a pontos e depois de pontos a números veio, muito mais tarde, fornecer a base conceitual para a criação de modelos digitais tridimensionais que hoje são gerados e apresentados com recursos computacionais.

A descrição da realidade futura que só podia ser feita através do Desenho, pode ser feita agora com apoio do computador que fornece meios de visualização do imaginado, criando modelos geométricos digitais, sem as limitações do Desenho bi-dimensional.

Com a evolução da Computação Gráfica surgem disponíveis aos arquitetos diversos instrumentos que vamos chamar de ferramentas CAD (*Computer Aided Design*) cada dia mais acessíveis em termos de custo e mais poderosas em termos de capacidade de modelagem.

A representação de um mundo tridimensional em imagens bidimensionais não é recente como vimos. Artistas, arquitetos, engenheiros e cientistas vêm perseguindo estes objetivos nos últimos seis séculos usando tecnologias diferenciadas.

As formas de representação gráfica – projetos ou documentação – são dependentes das possibilidades tecnológicas e científicas da época. A evolução da Representação Gráfica é marcada por três momentos distintos: A Perspectiva no Renascimento, a Geometria Descritiva e o Desenho Técnico na Industrialização, e a Computação Gráfica hoje.

3.1. Representação Gráfica no Renascimento

Os primeiros teóricos da perspectiva reduziram nossa percepção do mundo real a um conjunto de objetos geométricos, tais como, pontos e linhas e os fizeram coincidir com imagens de cenas reais. O

desenvolvimento da técnica se baseou numa busca de identidade entre conceitos tão diversos quanto: visão, natureza e geometria. As representações de objetos tridimensionais faziam um mapeamento do mundo físico num universo geométrico. Todas as primeiras demonstrações e teorias se baseavam na idéia de que o mundo real podia ser simplificado pela decomposição e descrição usando como suporte elementos geométricos simples como linhas e pontos.

O desenvolvimento de teorias sobre a perspectiva cobre diversos séculos desde a primeira explanação por escrito das regras para o Desenho de perspectivas de Leon Alberti em 1435. Este texto é o primeiro a tratar de forma sistemática o assunto oferecendo demonstrações e exemplos. As regras derivam do emprego de princípios geométricos e estavam também relacionadas com princípios óticos. A formulação das leis da perspectiva estabelece uma correlação entre geometria e percepção visual.

Desde os primeiros desenvolvimentos no século XV as técnicas de construção de perspectiva foram aplicadas em diversas disciplinas como arte, arquitetura e geometria. O objetivo era aumentar o realismo das representações. A construção geométrica da perspectiva em pinturas passa a ser associada ao uso da cor para criar representações realísticas, já que o uso da luz complementa a ilusão da terceira dimensão.

O impacto da perspectiva na Arquitetura foi grande. Desde Vitruvius a representação principal era baseada em planta e elevação sem a possibilidade de nenhuma simulação visual de como as cenas, ou objetos representados apareceriam para o observador.

Todavia a influência da perspectiva em arquitetura não fica limitada a

representação mas chega ao projeto dos edifícios e espaços urbanos. A perspectiva fornece uma estrutura conceitual para a organização do espaço através do posicionamento dos elementos arquitetônicos – teto, paredes, pisos. As paredes com cenas pintadas, usando técnicas de perspectiva se convertem em janelas para um espaço virtual.

Enquanto a Leon Alberti pode ser creditado as primeiras teorizações a respeito da perspectiva, seu contemporâneo arquiteto Filippo Brunelleschi foi o primeiro a atestar a validade das técnicas usando uma metodologia científica, usando painéis representando cenas arquitetônicas, demonstrando a identidade entre o que era visto e o que era representado.

A perspectiva no Renascimento não foi somente uma técnica gráfica baseada em relações entre arte e ciência – geometria, ótica, Desenho – mas influenciou todo o Pensamento da época. As regras da perspectiva que estabeleceram uma ruptura com as práticas arquitetônicas medievais vieram dominar até o século XX criando de certo modo uma nova forma de ver.

A influência da perspectiva se expande além da arte e da arquitetura, tendo um impacto dentre outras áreas na cartografia, conforme assinala HARVEY (1993). Os mapas renascentistas assumem uma objetividade na representação espacial que os distingue da cartografia medieval, possibilitando a fixação de distâncias e o entendimento do espaço como uma totalidade que podia ser apreendida. Todos os campos da representação são afetados pela perspectiva, assim seus princípios podiam ser aplicados ao problema da representação da terra num plano bidimensional.

3.2. Representação Gráfica na Era da Máquina.

O Desenho enquanto linguagem técnica, é um sistema de signos que tem como objetivo descrever superfícies e contornos, formas e espaços. Em termos de aplicação pode ser usado na descrição da realidade existente ou de uma realidade que virá a existir – projeto.

Os primeiros Desenhos técnicos traduzem basicamente as intenções principais do autor, trazendo poucas informações precisas e ainda distante de comunicar uma informação inequívoca, objetivo dos Desenhos técnicos atuais. Na Idade Média o Desenho já era utilizado como forma de expressão técnica. A partir do século XVII a necessidade de produzir objetos força a evolução do Desenho no sentido da precisão, da busca da correspondência entre traço e realidade. No século XVIII a introdução da escala facilita a reprodução do Desenho.

A Renascença constitui o início de uma nova era na história da representação. Todavia a perspectiva tinha limitações enquanto linguagem de descrição de objetos tridimensionais, principalmente na apresentação da verdadeira grandeza das dimensões dos objetos. Por volta de 1765 o matemático francês Gaspar Monge desenvolveu uma série de técnicas que permitiram a descrição inequívoca dos objetos representados. O método foi denominado de Geometria Descritiva e formou um corpo estruturado de conhecimentos voltados à resolução de problemas práticos de projetos de arquitetura e engenharia. No século XIX a Geometria Descritiva torna-se uma disciplina que propicia o embasamento teórico ao ensino de Desenho Técnico nas diversas escolas de engenharia em todo o mundo.

Após o advento da perspectiva, a Geometria Descritiva é o segundo grande momento na história da representação de projetos de engenharia e arquitetura. O método criado por Monge baseia-se na possibilidade de estabelecer relações entre objetos no espaço e suas projeções em planos ortogonais.

Os princípios de Geometria Descritiva vem trazer a precisão na representação dos objetos que a perspectiva, centrada na simulação da visão não trazia. Esta precisão era fundamental ao mundo industrial que se aproximava. A Geometria fundamenta as técnicas de representação posteriores que formulam normas e convenções específicas para a representação de projetos dando origem ao Desenho Técnico que se caracteriza por uma representação de aspectos do objeto a partir de pontos de vista determinados resultando em projeções ortogonais – elevações, cortes e plantas.

A incorporação do corpo de conhecimento estruturado da Geometria Descritiva consolida o Desenho como linguagem de projeto, estruturando o Desenho técnico que se torna cada vez mais indispensável com a Revolução Industrial e a complexidade dos objetos que devem ser produzidos.

Nenhum avanço significativo surge posteriormente em termos de representação gráfica desde então e o ensino em escolas de Arquitetura e Engenharia nos últimos dois séculos continua a reproduzir este conjunto de conhecimentos sedimentado em disciplinas de Desenho Técnico, Desenho Geométrico, Perspectiva e Geometria Descritiva.

Na sociedade industrializada o Desenho Técnico ocupa um papel fundamental por representar os objetos a serem construídos de forma inequívoca, e numa linguagem sem fronteiras, otimizando a produção de produtos.

3.3. Representação Gráfica na Era Digital.

O impacto que a disseminação dos computadores e o surgimento da sociedade de informação causam ao nosso cotidiano é inegável. Autores tão diversos como McLUHAN (1967), TOFFLER (1981), ROSZAK (1988), vem chamando nossa atenção sobre esta “revolução” desde o final da década de 60. NEGROPONTE (1995) afirmou recentemente que hoje a “revolução digital” acabou e vivemos de fato numa era digital onde o uso da informática faz parte da cultura, infra-estrutura e economia de nossa sociedade.

A tecnologia da informação nasce na Segunda Guerra e no período imediatamente posterior. Ao desenvolvimento dos computadores vem se somar o das telecomunicações. Satélites, telefones, televisão, cabos de fibras óticas e microcomputadores hoje levam informação a qualquer lugar numa contexto global. Informação não precisa ser procurada nas suas fontes, estando acessível, pelo menos teoricamente, a qualquer pessoa, em qualquer lugar e a qualquer momento.

O uso de computadores na criação de imagens remonta a década de cinquenta, mas as máquinas de então, constituídas por válvulas e ocupando salas inteiras, eram extremamente lentas. Somente nos anos sessenta, quando os computadores se tornaram mais rápidos com o surgimento dos semicondutores e seu uso comercial começa a ser difundido, são lançadas as raízes para o surgimento da computação gráfica interativa.

No renascimento a perspectiva deflagra uma nova forma de representação do mundo. A revolução industrial consolidou a Geometria Descritiva e o Desenho Técnico como formas de representação de projetos

de arquitetura e engenharia. Hoje a era digital estabelece novas formas de representação de projetos que ultrapassam as formas de representação usadas e ensinadas no últimos dois séculos.

Em 1962, Ivan Sutherland publica uma tese denominada *Sketchpad: A Man-Machine Graphical Communications System*, na qual comprova a possibilidade da Computação Gráfica interativa. Nos anos sessenta vários projetos de pesquisa são iniciados em universidades como o MIT, ou corporações como General Motors, Laboratórios Bell, Boeing, Lockheed Aircraft Corporation, entre outros, e vão resultar nos sistemas CAD - *Computer Aided Design* - pioneiros do final da década.

Os software CAD oferecem a possibilidade de construção de modelos matemáticos de objetos / espaços projetados que podem ser visualizados das mais variadas formas e condições e servir de base para diversas análises e simulações. Os sistemas CAD dia a dia se tornam mais poderosos e simultaneamente mais acessíveis a todos os profissionais.

Ainda que o surgimento dos sistemas CAD date dos anos setenta, só nesta década estas tecnologias chegaram ao escritórios de arquitetura. Até dez anos atrás os instrumentos de Desenho – régua, esquadros, escalas - faziam parte do cotidiano de qualquer escritório de projeto e computadores se existissem eram utilizados basicamente para tarefas administrativas. Hoje as pranchetas são complementadas ou mesmo substituídas por hardware e software.

3.4. CAD, Criação e Arquitetura

No processo de projeto de arquitetura a informação é comunicada através de Desenhos. O Desenho à mão livre permite uma integração entre gesto e imaginação

na concepção de formas e funções e na análise de alternativas. Já no uso de ferramentas CAD a mão não cria signos no papel significando idéias, o gesto é mediado por dispositivos como teclado e mouse. Na substituição de papel e lápis por CAD criamos uma base de dados que descrevem a geometria dos objetos concebidos através de modelos matemáticos. O resultado de nossa ação é visualizado em telas como matrizes de pontos coloridos. A cor pode variar trazendo diferentes significados que no Desenho em papel seriam traduzidos pela maior ou menor espessura das linhas. O resultado dos dois processos é completamente diferente.

Por outro lado, os computadores fornecem uma base tecnológica para criar representações de formas que dificilmente seriam possíveis com os instrumentos convencionais.

A busca pela representação em terceira dimensão que se inicia no Renascimento agora encontra um meio de expressão que permite visualizações do mundo tridimensional. Os modeladores tridimensionais são usados para construção de modelos geométricos do edifício concebido. Estes modelos podem ser visualizados em qualquer posição de interesse do projetista que pode ainda simular a circulação e acrescentar movimento à representação do projeto.

As possibilidades de simulação que a modelagem tridimensional digital traz, abre caminho para “intensa atividade experimental que permite testar múltiplas soluções” antes da definição dos desenhos executivos que vai guiar a intervenção construtiva, como lembra FERRARA (1997) “permitindo pelas simulações possíveis maior previsibilidade.”

Hoje sistemas CAD são encontrados em praticamente todos os escritórios de projeto,

e os arquitetos estão plenamente integrados a esta tendência. Mas nos escritórios de arquitetura, com raras exceções, o computador é usado principalmente na produção de Desenhos técnicos, isto é, na representação bi-dimensional convencional. Raros arquitetos se beneficiam das possibilidades que a modelagem tridimensional pode oferecer como apoio ao processo de criação. A sigla CAD no contexto da prática corrente dos arquitetos poderia ser traduzida como *Computer Aided Drawing*.

As razões para que isso ocorra são variadas. Um dos motivos é que muitos arquitetos que já atuam a muito tempo tem consolidado uma série de procedimentos que precisariam ser modificados para a introdução deste novo instrumento. Outra possível razão é o simples desconhecimento das possibilidades que as novas tecnologias trazem. Mas o grande obstáculo ao uso do computador como instrumento de apoio à concepção é a hierarquia que caracteriza o processo usual.

Considerando a projeção como um processo de solução de problema, o projeto apresenta uma proposta de solução. Esta proposta vai sendo refinada através de aproximações sucessivas. Assim partindo da definição do programa – problema a ser resolvido – chegamos a uma solução proposta apresentada na documentação do projeto – os desenhos técnicos executivos – que contém uma descrição geométrica do objeto ou edifício a ser construído.

O uso de Computadores no processo de projeto subverte a estrutura hierárquica da metodologia de projeto usual na qual a tomada de decisões obedece a um fluxo claro e definido e na qual o projeto vai sendo refinado e detalhado à medida em que se passa das primeiras idéias para o estudo preliminar ou partido, deste para o

anteprojeto e depois para o projeto. Normalmente o nível de precisão e detalhe vai aumentando a medida que se passa de uma fase para outra e a ferramenta CAD oferece uma precisão que só vai ser requerida na fase de documentação executiva.

Ainda que a eficiência do Desenho digital sobre o convencional na produção de Desenhos técnicos não seja mais questionada, o uso de Computadores em projeto na criação e na solução de problemas espaciais pressupõe o desenvolvimento de uma nova metodologia que passa pela integração do novo instrumento aos processos de criação e representação.

A mudança é lenta pois a evolução tecnológica nem sempre acarreta mudanças notórias nos estilos de vida e nem sempre a tecnologia é utilizada de forma a alterar os modos habituais. O computador vai atuar num primeiro momento como reforço das competências estabelecidas permitindo mudanças não revolucionárias.

Tradicionalmente o arquiteto usa o Desenho como uma ferramenta de concepção e de representação de idéias. Assim o Desenho serve na fase de concepção como um instrumento de registro e anotações. E num segundo momento o Desenho técnico vai servir para comunicar o que deve ser executado.

A introdução de sistemas CAD na prática projetual tem acontecido principalmente nesta fase, na produção de documentos técnicos. Isso se deve em parte ao processo pelo qual CAD tem sido introduzido nos escritórios, como ferramenta de Desenho. A prática projetual do arquiteto envolve uma série de competências. A informática é um instrumento que permite a extensão dessas competências e o desenvolvimento de novos papéis, e novas formas de atuação.

Num primeiro momento a informática tem sido utilizada como um substituto de métodos e ferramentas convencionais. Num momento posterior tem aflorado novas práticas profissionais e novos papéis. É papel da academia investigar estas possibilidades de maneira ampla e não introduzir a tecnologia como uma simples substituição dos processos de Desenho manuais.

A introdução de novos papéis vai se configurar com o arquiteto atuando como gerador e gerente de informações. Neste caso o projeto deixa de ser representado por uma série de Desenhos bi-dimensionais e passa a ser visto como um modelo de onde várias informações podem ser extraídas.

A compreensão de que a representação do projeto pode ser feita por modelos mais completos e mais complexos, é o cerne da possibilidade de mudança que as tecnologias de informação oferecem aos arquitetos na sua prática projetual. O Desenho sempre foi a ferramenta de maior importância para o arquiteto, estando presente na elaboração do projeto, nas suas diversas fases, desde a fase de concepção, até a fase de documentação.

Todavia quando se considera o Desenho bidimensional como o meio por excelência para representação do projeto, ainda que isto seja mais adequado ao processo usual até então, torna-se difícil a utilização das novas tecnologias em algo mais que máquinas de desenhar extremamente sofisticadas. Nos primórdios do CAD, o computador não aspirava mais do que isso, hoje é possível descobrir "novas maneiras de fazer novas coisas", além da possibilidade óbvia de continuarmos a fazer "velhas coisas de novos modos". (PEREIRA, 1997)

4. O Ensino da Representação Gráfica Hoje

Quais os efeitos das novas tecnologias? Senso comum - informática traz facilidades. Por outro lado o usuário tem grande dificuldade para lidar com computadores e programas cada vez maiores e mais complexos.

O momento presente é sempre o mais importante, o que torna difícil a vida daqueles para os quais a formação privilegiou a aquisição de informações e experiências do passado. Memorizar e manipular a quantidade de informações de hoje em dia é complicado. Computadores guardam, registram, calculam, manipulam dados com mais eficiência. Atividades repetitivas tendem a acabar como trabalho humano, pois, conforme PAPERT (1994, p.5) "a habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou sua capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar com o inesperado."

Domínio das novas interfaces tecnológicas se torna essencial para a vida cotidiana. Com a enorme quantidade de informação disponível a intuição passa a ser mais importante como meio auxiliar de aquisição de conhecimento.

O uso primordial destas tecnologias em termos de representação ainda se prende a facilitar a construção de antigos processos - representações bidimensionais de projetos - mapas/plantas - Desenhos, novas formas de fazer velhas coisas.

A era atual torna imprescindível uma familiarização com a técnica, mas é necessário também conhecer suas

limitações e falhas. É preciso lembrar também que Tecnologia de Informação não se resume ao computador. Além dos instrumentos para processar e transmitir informações recorremos a tecnologias mais antigas como a Escrita e o Desenho. Esse conjunto de técnicas complementam a capacidade humana de conceber, comunicar, recordar.

A questão do relacionamento entre ensino de Desenho e as novas tecnologias não é exatamente nova, mas está longe de ser resolvida. Em 1991 em Simpósio que organizamos em Salvador este debate já se iniciava,⁴ e mais recentemente este foi o tema do congresso Graphica 98 – Desenho – Conhecimento e Novas Tecnologias⁵. De fato se analisarmos os trabalhos e comunicações apresentados nos últimos anos nos congressos e simpósios da área, como o Graphica 96, Graphica 98 e os Seminários de Informática no Ensino de Arquitetura, além do I e II simpósio de Computação Gráfica em Arquitetura, Engenharia e Áreas Afins, verificaremos o quanto a questão vem preocupando os professores e pesquisadores que atuam na área.

Tratou-se num primeiro momento de apreender o impacto que as novas tecnologias de informação traziam para a área de Representação Gráfica e num segundo momento de pensar como estas tecnologias convivem com as antigas, quais as estratégias de ensino, qual a relevância do tema, como mudam os processos de projeto, e qual o papel do Desenho nesta situação. O estágio da representação gráfica sempre refletiu o estágio tecnológico da civilização. Assim passamos de figuras rupestres, mapas entalhados em pedras,

⁴ Ver os textos de LATERZA e de MELLO, ver também o de CORREIA, publicados nos anais do evento.

⁵ II Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho e 13o Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico.

Perspectivas, Desenhos Técnicos projetivos até chegar a Computação Gráfica e CAD.

As posições quanto ao ensino variaram desde a tentativa de ignorar a emergência das novas tecnologias, o estabelecimento de novas disciplinas coexistindo com as antigas (o currículo mínimo de Arquitetura criado recentemente reflete esta visão com o estabelecimento da matéria de Informática Aplicada à Arquitetura e Urbanismo), e a tentativa de integração das novas tecnologias nos currículos das áreas projetuais de modo mais consistente, não como um saber à parte, mas como um novo instrumento.

Este último caminho é o que vemos como o que pode trazer maior contribuição ao Ensino de Projeto.

A primeira maneira de tratar a questão – a resistência – se traduz na tentativa de ignorar o crescimento das Tecnologias de Informação imaginando a manutenção de valores antigos e velhas formas de transmissão de conhecimento e tem como resultado tanto a negação aos estudantes da possibilidade de desenvolvimento contínuo como a própria integração com o seu tempo. Como bem coloca NEGROPONTE (1995) “a informática não tem mais a ver com computadores. Tem a ver com a vida das pessoas”.

A segunda maneira de encarar esta questão – a estratégia da duplicação – oferece um caminho mais tranqüilo, na medida em que permite a coexistência de saberes e práticas antigas – obsoletas ou não – e novas que são implantadas em paralelo com as existentes. Esta tranqüilidade é mais aparente do que real, os professores continuam com suas práticas e os estudantes são obrigados a duplicar seus esforços de

aprendizado na medida em que a síntese não é de responsabilidade de quem ensina mas de quem aprende, e as técnicas são dissociadas de sua aplicação, na Criação e na Representação, nas idéias e no Desenho. Isto tem acontecido em muitos cursos a partir de 1994⁶ em face da urgência da implantação provocada pela obrigatoriedade da oferta de disciplinas de informática nos currículos.⁷

O terceiro enfoque – a integração – é o que vai permitir o surgimento de uma nova linguagem e reconciliar projeto e Desenho, criação e representação, e permitir superar o divórcio entre as disciplinas de representação e de projeto que hoje existe em muitos cursos de Arquitetura.

Esta busca de integração vem fazendo parte dos debates acontecidos no Brasil nos eventos e periódicos que refletem o estado da arte no ensino de Desenho, e o problema que se coloca é o “como fazer”?

Em texto de 95⁸ propúnhamos “ a reformulação de disciplinas de representação gráfica de modo que o aluno manipulasse diferentes linguagens para conceber e representar o objeto criado. Na questão da representação o aluno deveria estar apto a entender e decodificar a linguagem técnica e a empregá-la de modo e com os instrumentos adequados ao momento e a situação, bem como disporia de formas livres de representação que melhor acompanhassem o desenvolvimento do pensamento” para o registro da concepção.

Acreditamos ser necessário buscar a integração das diversas disciplinas de Representação Gráfica com as tecnologias de Computação Gráfica substituindo as disciplinas de Desenho instrumentais no que diz respeito a solução de problemas gráficos,

⁶ Conforme pesquisa realizada pelo LCAD. Ver AMORIM e REGO, 1997.

⁷ Portaria 1.770/94 do MEC.

⁸ PEREIRA e AMORIM, 1995.

sendo que estas devem manter seus conceitos básicos e atuar conjuntamente com disciplinas de Desenho de observação ou croquis.

A informática traz novos problemas, os livros podem ser novos e velhos – quanto ao software só o que importa é a última versão. Em informática experiência não serve muito - não há utilidade em operar computadores antigos. Mais útil é descobrir o que está surgindo do que conhecer o obsoleto. O comportamento diante das novas tecnologias segundo PAPERT (1980) deve ser não somente usar as ferramentas mas sobretudo “pensar” com elas.

Novos modelos de *hardware* e novos programas geram obsolescência das tecnologias recentes. O que nos leva a conclusão de que o aprendizado centrado na tecnologia deve ser abandonado pois programa antigo costuma não fazer sentido e isola o usuário. A necessidade de atualização é constante, trata-se de aprender o novo, esquecer o obsoleto.

Como o uso de ferramentas CAD no Projeto e Representação se baseia em princípios e conhecimentos de Geometria Analítica, Geometria Descritiva, Física, o domínio do instrumento não se esgota no domínio do *software* pois se este for o caso o estudante terá habilidade no uso da ferramenta mas não saberá explorar seu potencial na sua área de competência – Criação e Representação. O domínio da ferramenta deve possibilitar o seu uso criativo e inovador.

Neste sentido é exemplar o trabalho do artista Waldemar Cordeiro que em 1968 associado ao físico e engenheiro Giorgio Moscati apresenta um trabalho surpreendente de arte em computador

explorando as possibilidades tecnológicas do momento, mais de 30 anos atrás, com a entrada de dados por cartões perfurados e saída em impressora de linhas, explorando as possibilidades da tecnologia para chegar a novas formas de expressão.⁹

O que está claro hoje é que as formas de Representação Gráfica do projeto que foram uma área fechada a inovações tecnológicas nos últimos 2 séculos se encontram hoje abertas a experimentações, sendo este o papel que se espera da Universidade agora: investigar, propor, testar, discutir.

De qualquer modo esta estratégia de integração enfrenta dificuldades variadas visto que reformular cursos envolve tópicos como: a perda de importância de determinadas técnicas ou conhecimentos, a necessidade de requalificação do corpo docente – nem sempre fácil, principalmente no quadro conjuntural que atravessamos que tem se refletido na desvalorização da carreira docente e nas dificuldades por que passam as Universidades Públicas, especialmente as federais.

O ensino na área de Representação Gráfica sempre teve como objetivos, além do desenvolvimento do raciocínio espacial, a representação, a leitura e o tratamento de dados espaciais. O Desenho é forma de registrar, de representar e manipular dados espaciais, permitindo o controle e avaliação de soluções para problemas espaciais se constituindo assim auxiliares importantes para a ação e a reflexão de atividades como Arquitetura e Engenharia.

As duas operações básicas do Desenho são sua leitura e sua escrita. Ler um Desenho plano ou em perspectiva é uma tarefa que os alunos devem fazer corriqueiramente, ou

⁹ VELHO, 1993 e ZANINI, 1997.

seja os alunos devem estar “alfabetizados” com relação a linguagem pois as novas tecnologias requerem níveis de abstração elevados. Na sociedade atual o importante não é saber usar computadores, mas estar apto a aprender coisas novas e a atuar com autonomia e criatividade. E na questão da Representação, é importante entender que o caminho não é substituir o ensino de Representação Gráfica tradicional pelo uso de ferramentas CAD, mas de aprender a usar criativamente a tecnologia disponível na Criação e Representação do Projeto.

5. Referências Bibliográficas

- AMORIM, A., REGO, R. O Ensino da Representação Gráfica e CAD: Uma revisão na metodologia. In: III SEMINÁRIO A INFORMÁTICA NO ENSINO DE ARQUITETURA. *Anais...* Campinas: PUCCAMP, 1997. CD-ROM.
- ARTIGAS, J.B.V. *Caminhos da Arquitetura*. São Paulo: Pini / Fundação Vilanova Artigas, 1986.
- BARR, R. E., JURICIC, D. From Drafting to Modern Design Representation: The Evolution of Engineering Design Graphics. In: *Journal of Engineering Education*, 1994.
- CORREIA, Ana Magda. Perspectivas de Superfícies Poliédricas Auxiliadas por Computador. In: 1º SIMPÓSIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA EM ARQUITETURA, ENGENHARIA E ÁREAS AFINS. *Anais...* Salvador: LCAD/UFBA, 1991.
- FERRARA, L. Imagem Virtual, Espaço Global e Tempo Contínuo. In: III SEMINÁRIO A INFORMÁTICA NO ENSINO DE ARQUITETURA. *Anais...* Campinas: PUCCAMP, 1997. CD-ROM.
- FERREIRA, A.B.H. *Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.
- FERRO, Sérgio. *O Canteiro e o Desenho*. São Paulo: Projeto Editores Associados, 1982.
- FOUCAULT, Michel. *As Palavras e as Coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1981.
- HARVEY, David. *A Condição Pós-Moderna*. São Paulo: Edições Loyola, 1993.
- I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA GRÁFICA NAS ARTES E NO DESENHO E 12º SIMPÓSIO NACIONAL DE PROFESSORES DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO – GRAPHICA 96. *Anais...* Florianópolis: UFSC/ABPGDDT, 1996.
- II Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho e 13º Simpósio Nacional de Professores de Geometria Descritiva e Desenho Técnico – GRAPHICA 96. *Anais...* Florianópolis: UEFS/ABPGDDT, 1998.
- LATERZA, L. O Impacto da Computação Gráfica no Ensino de Desenho. In: 1º SIMPÓSIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA EM ARQUITETURA, ENGENHARIA E ÁREAS AFINS. *Anais...* Salvador: LCAD/UFBA, 1991.
- MEIRA, M. E. et al. *Ensino de Arquitetura e Urbanismo: condições e diretrizes*. Brasília: CEAU/SESu/MEX, 1994.
- MELLO, H. Recursos de Computação Gráfica Aplicadas ao Ensino – um

- Desafio. In: 1º SIMPÓSIO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA EM ARQUITETURA, ENGENHARIA E ÁREAS AFINS. *Anais...* Salvador: LCAD/UFBA, 1991.
- MUNARI, B. *Das Coisas Nascem Coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 1982.
- NAVEIRO, R., BORGES, M. Projetação e Formas de Representação do Projeto. In: *Graf & Tec*. Florianópolis: UFSC, v.02, n.01, 2º sem/1997, p.39- 56.
- NEGROPONTE, Nicholas. *A Vida Digital*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- PAPERT, S. *Logo – Computadores e Educação*. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PAPERT, S. *Mindstorms*. New York, Basic Books, 1980.
- PEREIRA, Gilberto Corso. Computador e criação: algumas digressões em torno do assunto. in *ARTE & ARQUITETURA*, ed. Sônia Castro. Faculdade de Arquitetura/ LCAD/UFBA, 1997. p. 48-49.
- PEREIRA, Gilberto Corso, AMORIM, A. LCAD: Experiências e Propostas. In: SEMINÁRIO NACIONAL - A INFORMÁTICA NO ENSINO DE ARQUITETURA. *Anais...* Salvador: LCAD/UFBA, 1995.
- SILVA, Elvan. *Uma Introdução ao Projeto Arquitetônico*. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 1998.
- VELHO, L (Ed.) *Waldemar Cordeiro: Arteônica*. Recife: UFPE/SIBGRAPI, Catálogo da Exposição, 1993.
- ZANINI, Walter. Primeiros Tempos da Arte/ Tecnologia no Brasil. In: DOMINGUES, D. (Org.). *A Arte no Século XXI: A humanização das tecnologias*. São Paulo: Editora UNESP, 1997.