

I. Introdução

Este artigo aborda o processo de desenvolvimento de uma apostila digital interativa, em forma de CD, para dar suporte aos estudantes da disciplina "Desenho Projetivo", ofertada no primeiro período do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais. Investigações sobre novos caminhos e metodologias para se transmitir conhecimentos existentes e de como utilizá-los na prática profissional tem sido alvo de várias pesquisas.

O CD-Rom apresenta informações teóricas e práticas sobre a importância e o uso profissional do desenho técnico, assim como vários exemplos e exercícios. As etapas para a produção deste material, assim como os conceitos emaranhados na tentativa de atingir esses objetivos serão o foco deste trabalho. O ênfase está na primeira etapa de desenvolvimento desta multimídia, relatando alguns de seus facilitadores e dificultadores. Também será apresentado neste artigo, para melhor entendimento do assunto, um pequeno histórico do ensino de desenho arquitetônico assim como diferentes tipos de desenhos usados pelos arquitetos.

O objetivo é tornar a multimídia um aliado valioso no ensino do desenho, podendo se estender as demais disciplinas ofertadas dentro do curso de Arquitetura e Urbanismo. Acredita-se que o desenvolvimento e uso de uma apostila eletrônica interativa para o ensino de desenho arquitetônico, muito contribuirá para a discussão acerca do ensino de desenho nas escolas de arquitetura.

A disponibilização desse material aos alunos, cujo o conteúdo pretende ser auto-informativo, almeja a otimização do tempo em sala de aulas e melhor aproveitamento das atividades curriculares. A sala de aula se tornaria assim, um local para a discussão, reflexão, aprofundamento e troca de experiências com os demais discentes e docentes.

A intenção é utilizar mais tempo de aula para discutir a aplicação dos conhecimentos do que para simplesmente transmiti-los, tarefa que pode ser exercida, pelo material didático digital. Espera-se que essa maior autonomia do aluno em relação ao seu aprendizado ultrapasse os limites curriculares e atinja de forma mais ampla os conceitos de interdisciplinaridade.

2. Pequeno histórico do ensino de desenho

Não é de interesse deste trabalho analisar a questão da história do ensino de desenho em toda a sua amplitude. O propósito é mais simples. O objetivo é examinar o modo como se colocou e evoluiu, um sistema de representação

Multimídia Interativa para o Ensino de Desenho Arquitetônico.

Prof. Dr. Alexandre Monteiro de Menezes, Professor Adjunto da Escola de Arquitetura da UFMG, Professor Adjunto do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC Minas e Professor Titular da Faculdade de Arquitetura da FUMEC, Brasil.

ammenezes@terra.com.br

Nos cursos de Arquitetura as disciplinas instrumentais de expressão e representação gráfica ocupam uma posição de destaque na formação do profissional. O ensino de desenho nestes cursos requer como ideal, grupos pequenos de estudantes e muita oportunidade de praticar fora e dentro de sala de aula. Isto vem encontrando alguma dificuldade devido ao grande número de estudantes que estes cursos atraem e a reduzida carga horária. Existe portanto uma necessidade real de identificar e desenvolver alternativas eficientes de ensino e aprendizagem de técnicas de representação e expressão gráfica. Este trabalho tem como principal objetivo descrever o processo de desenvolvimento de um material didático interativo para atender às disciplinas de desenho técnico dos cursos de Arquitetura. Os estudantes são livres para desenvolverem seu próprio ritmo de estudo, no seu próprio tempo e local e revisitarem as unidades se necessário ou escaparem se já souberem a informação.



do espaço e a importância desta questão no ensino e na prática profissional.

Foi a partir do Renascimento que o ensino do desenho saiu do aprendizado prático, para constituir uma disciplina organizada pedagogicamente (Artigas 1986). A partir da Renascença, examinam-se os avanços nas relações entre desenho arquitetônico e as edificações que os mesmos descrevem. Fica evidente, a partir dos tratados arquitetônicos, que a evolução da idéia arquitetônica até a edificação foi sistematizada a um grau jamais atingido até então (Perez-Gomez 1997).

Com o surgimento de um método sistematizado de representação, foi possível também a criação de um método sistematizado de ensino. Nos séculos XII e XIII existiam as Bauhütten medievais onde aqueles que trabalhavam adquiriam a qualificação necessária aprendendo com um mestre e tal aprendizado se realizava na prática, sem uma metodologia de ensino determinada, isto é, seguindo o simples princípio da imitação. "Ensinar fazendo, aprender imitando" (Wick 1989). Os mestres deviam ser imitados. "A imitação como processo pedagógico" (Carsalade 1997).

Somente por volta de 1400, na Itália, iniciou-se um processo de evolução na formação artística, que levou a uma ruptura na unidade medieval entre prática e aprendizagem. A partir de 1650, as academias se transformam em centros normativos para questões estéticas e tem-se "a informação e o repasse de normas como processo pedagógico" (Carsalade 1997). Mas o ensino sistematizado como nós conhecemos, só começa a ser implantado na segunda metade do século XVI, quando "Vasari, em 1561 ou 1563, fundou a Academia del Disegno onde em complementação ao aprendizado desenvolvido nas oficinas ministravam-se cursos escolares de disciplinas teóricas como Geometria, Perspectiva, Anatomia, ..." (Wick 1989)

A partir do século XVII, com a revolução industrial o desenho arquitetônico ganha caráter de documento devido a sua rígida codificação e precisão. É necessário que as informações contidas num desenho técnico sejam interpretadas da mesma maneira, sem a menor dúvida, por todos aqueles conhecedores dos seus códigos. No século XVIII, o Desenho Geométrico aparece como uma das bases mais fortes, no discurso dos que vislumbram novos tempos. Para Sérgio Ferro, "tais esquemas servem perfeitamente ao comando e controle do capitalismo industrial." (Ferro 1982).

No final do século XVIII, um notável geômetra francês, engenheiro militar, chamado Gaspard Monge, desenvolveu um método de projeções que recebeu o seu nome: Método Mongeano de Projeção. O trabalho de Monge é considerado um marco e um impulso no processo evolutivo do estudo de desenho de representação. Trouxe uma racionalização extremada para a arquitetura e encontrou nas Escolas Politécnicas da França, o meio ideal para difusão de seu método geométrico de projeção, com a disciplina Geometria Descritiva.

A Geometria descritiva, permitiu pela primeira vez a sistemática redução de objetos em três dimensões para duas dimensões e permitiu o controle e a precisa demanda para a Revolução Industrial. A racionalidade e a geometria descritiva tornaram-se presentes na arquitetura moderna, desde os superficiais desenhos artísticos da École des Beaux Arts até os projetos funcionalistas da Bauhaus. Pode-se apontar a Bauhaus como a culminação da sistematização do ensino, onde era defendida a idéia de que somente os métodos técnicos podiam ser ensinados e não a arte. Para Robin Evans (1989), "a disciplina Geometria Descritiva não foi concebida para mostrar a aparência das coisas, mas sim para mostrar relações entre formas e superfícies geométricas no espaço" (Evans 1997).

O desenvolvimento do Desenho Projetivo e a sistematização de seu ensino foi o que permitiu a existência da tecnologia moderna (Menezes 1999).

3. Tipos de desenhos de arquitetura

O uso de desenhos tem sido tradicionalmente tratado como talento e habilidade mais do que como parte essencial do processo de projeto e desenvolvimento de uma solução para um problema arquitetônico. Os desenhos, mesmo depois do advento do CAD, continuam sendo atividade central na prática do projeto arquitetônico e, mais do que qualquer outro método, caracterizam o processo de projetar.

O desenho arquitetônico é estudado por diversos pesquisadores (Herbert 1988; Fraser 1994; Menezes 1996; Ching 2003; Porter 2003) e pertence basicamente à dois diferentes tipos de sistemas de projeção: Cilíndrico (ortogonal e oblíquo) e Cônico. Todos os diferentes tipos de desenho resultam da tentativa de projetar um objeto tridimensional em uma superfície bidimensional e todos apresentam vantagens e desvantagens. Dependendo do ângulo de projeção temos diferentes tipos de desenho e, assim, diferentes utilidades para a arquitetura.

O interesse para os arquitetos está nas diferentes maneiras de como usar esses desenhos arquitetônicos. A maneira mais adequada parece depender da intenção e do foco de atenção num determinado momento por uma determinada razão. Os arquitetos normalmente usam os desenhos com diversas finalidades, como para registrar imagens e objetos existentes ou imaginários, criando referências formais e estruturando a maneira de olhar. Também usam os desenhos para conceber, modificar e gerar novas idéias, assim como para desenvolver e representar idéias já existentes. Usam desenhos até mesmo para o detalhamento criterioso de idéias ou para a apresentação final de projetos concebidos.

A projeção ortogonal é largamente usada pelos arquitetos. Os desenhos ortogonais são desenhos onde as linhas de projeção são todas paralelas e ortogonais ao plano de projeção. Os resultados são desenhos 2D, onde apenas duas dimensões podem ser medidas em cada desenho. Para Ching (Ching 2003) a ambiguidade da profundidade é inerente à todas as projeções ortogonais, pois as três dimensões são projetadas sobre uma superfície plana. Para se entender perfeitamente e construir mentalmente as três dimensões de uma forma neste sistema ortogonal, é necessário várias projeções em outros planos ortogonais.

As axonometrias também são muito usadas na arquitetura. Os desenhos axonométricos apresentam as três dimensões - altura, largura e profundidade - em uma só projeção. Em contraste com os desenhos ortogonais, aqui podemos usar medidas nos três eixos do desenho constituindo assim, um dos mais conhecidos e usados métodos de representação do espaço.

Os desenhos de perspectiva, provenientes da projeção cônica, são construções decorrentes de linhas projetantes que partem de um específico ponto de vista. Movendo este específico ponto de vista e projetando linhas a partir de diferentes posições irá alterar o desenho final.

Nestes desenhos de perspectiva, a altura, a profundidade e a largura são mostradas todas relativas umas às outras e também relativas à este ponto de vista específico.

Nenhum tipo de desenho usado em arquitetura pode ser considerado pior ou melhor que o outro, ou seja, uma planta não é inferior à uma isométrica porque apresenta apenas duas e não três dimensões. Cada desenho oferece informações importantes e necessárias para ajudar a organizar a percepção e o melhor entendimento do objeto no espaço.

4.A multimídia interativa: objetivos e metodologia

O conteúdo desta multimídia está focado basicamente em informações sobre Desenho Projetivo e traz uma pequena introdução aos sistemas de projeção e a sua importância para o universo profissional do arquiteto e do designer. Este CD-Rom foi projetado para atender aos estudantes do primeiro período do curso de Arquitetura e Urbanismo e pretende fornecer as informações necessárias para os iniciantes serem capazes de ler e produzir desenhos técnicos, de uma maneira aceita por todos os seus colegas de profissão.

O estudante fica livre para aprender em seu próprio tempo e local, revisitando unidades se necessário, ou saltando-as se já conhecer o conteúdo. Em alguns momentos eles são aconselhados a revisitarem algum assunto específico antes de continuar. Este projeto tem como referência principal a multimídia "The drawing workshop" desenvolvida pelos professores Ruth Morrow e Alexandre Menezes (Menezes 2004), na Universidade de Sheffield, na Inglaterra entre os anos de 2002 e 2004.

O processo de desenvolvimento da multimídia foi todo baseado em conversas usando croquis, envolvendo um grande número de professores e estudantes (Figura 1). O grupo envolvido no projeto optou pela escolha de uma única edificação como exemplo ilustrativo das várias formas de representação utilizadas na arquitetura, como plantas, cortes, vistas e elevações. Assim, o Museu de Arte Moderna de Belo Horizonte, projetado por Oscar Niemeyer para ser um Cassino, foi escolhido como modelo a ser estudado e desenhado.

O Museu de Arte da Pampulha foi escolhido por assimilar vários aspectos didáticos levantados na disciplina de desenho projetivo, tais como rampas, escadas, fachadas planas e curvas, sem no entanto, ser uma forma por demais complexa ou de difícil compreensão. Outros motivos também levaram à escolha do Museu como principal objeto de estudo da multimídia. Por se localizar em Belo Horizonte, o museu oferece a possibilidade de ser visitado pelos estudantes, potencializando a experiência de aprendizagem.

Esta multimídia pretende ser um projeto piloto para uma nova fase de produção de material didático digital. É importante lembrar que várias outras disciplinas, além do Desenho Projetivo, podem ser beneficiadas com a utilização deste tipo de material. Os estudantes de arquitetura, na sua grande maioria, fazem parte

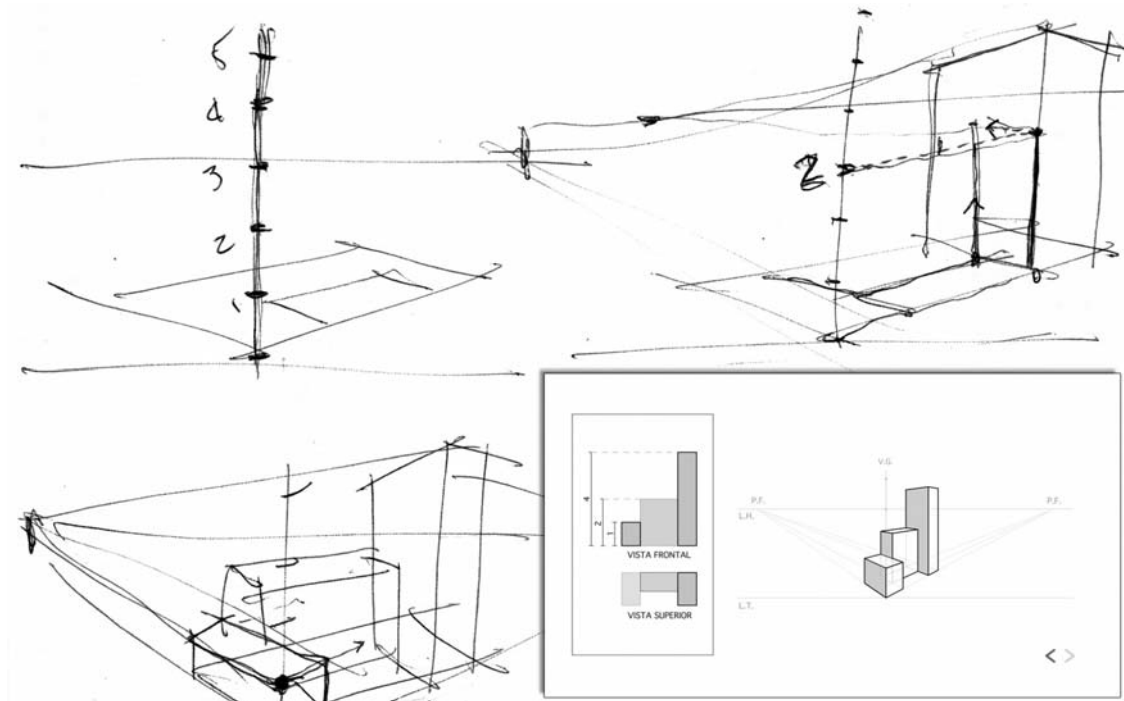


Figura 1: O uso de croquis para o desenvolvimento das idéias

de uma geração acostumada com a apreensão de conteúdos através da interatividade, da linguagem digital, com o uso de imagens e animações em seu aprendizado. Isso torna a multimídia familiar e mais atraente do que a apostila convencional, método ainda empregado em grande maioria nas disciplinas do curso. (Figura 2)

A multimídia, por ser um material interativo que pode ser consultado a qualquer momento, esclarecendo as dúvidas de natureza objetiva. O conteúdo do CD-Rom será apresentado através de imagens, modelos tridimensionais, vídeos e animações, buscando a predominância da imagem sobre o texto. O objetivo foi, desde o início, buscar a forma mais eficiente e agradável de transmitir conhecimento. Assim, a opção foi desenvolver um material que utilizasse uma interface de navegação simples e objetiva, permitindo uma fácil apreensão do seu conteúdo de forma a não confundir o usuário.

Assim, através de um menu principal dividido em 6 módulos, o usuário é apresentado à toda a estrutura da multimídia, podendo escolher entre dois tipos distintos de navegação: uma linear e sequencial e outra não linear, sendo possível acessar cada tópico pontualmente a partir do menu. O material interativo terá dois tipos de exercícios: um de múltipla escolha para ser realizado na própria tela do computador e o segundo tipo para ser impresso e feito na prancheta pelos estudantes.

Toda a multimídia está dividida em seis capítulos, onde cada um deles aborda um determinado tipo de projeção. A Unidade 1 é a responsável pela introdução geral à multimídia, com informações gerais sobre desenho técnico, normas e formatos. A Unidade 2 apresenta todas as outras unidades, com uma rápida explicação ilustrada sobre cada uma delas. A Unidade 3 trata da projeção ortogonal, apresentado as vistas principais de um volume arquitetônico. A Unidade 4 aborda as axonometrias, a Unidade 5 o sistema cônico e, por fim, a Unidade 6 trás o sistema cotado e o estudo das superfícies topográficas.

Referências Bibliográficas

- Artigas, V. (1986). Caminhos da Arquitetura. São Paulo, Pini.
- Carsalade, F. L. (1997). Ensino de projeto de arquitetura: uma visão construtivista. Departamento de Projetos. Belo Horizonte, UFMG.
- Ching, F. (2003). Architectural Graphics. New York, John Wiley and sons, inc.
- Evans, R. (1997). Translations from drawing to building and other essays. London, Janet Evans and Architectural Publications, London.
- Ferro, S. (1982). O canteiro e o desenho. São Paulo, Projeto.

Fraser, I. Henmi, R. (1994). *Envisioning Architecture: an analysis of drawing*. New York, Van Nostrand Reinhold.

Herbert, D. (1988). "Study drawings in Architectural Design: Their proprieties as a graphic medium." *Journal of Architectural Education* 41(2): 26 - 38.

Menezes, A. (1996). *Desenho Prejetivo*. Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Escola de Arquitetura - EA.UFMG. 1: 92.

Menezes, A. (1999). O uso do computador no ensino de desenho de representação nas escolas de arquitetura. *Dep. Projetos*. Belo Horizonte, UFMG: 232.

Menezes, A; Morrow, R (2004). *The Drawing Workshop*. The University of Sheffield, Sheffield, UK.

Perez-Gomez, A. Pelletier, L. (1997). *Architectural representation and the perspective hinge*. London, The MIT Press.

Porter, T. ; S. G. (2003). *Architectural Graphics*. New York, John Wiley and sons, Inc.

Wick, R. (1989). *Pedagogia da Bauhaus*. São Paulo, Martins Fontes.

Keywords:

Architectural Drawing, Architectural Representation, Drawings, Projections.

Declividade/inclinação do talude

Cota
Distância entre dois pontos
Estudo do Plano
Curvas de nível
Perfil do Terreno
Corte, Aterro, Talude
Declividade/inclinação do talude
Movimentação de terra
Rampa

unidade 6

Figura 2: Multimídia interativa - Exemplo de página com vídeo