

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS - CCT
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO - CAU
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO - DAU

JOÃO FRANCISCO FERREIRA DE AZEVEDO

A EVOLUÇÃO DO DESENHO ATÉ A SUA APLICAÇÃO NA ARQUITETURA

São Luís

2012

JOÃO FRANCISCO FERREIRA DE AZEVEDO

A EVOLUÇÃO DO DESENHO ATÉ A SUA APLICAÇÃO NA ARQUITETURA

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, para obtenção de Grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Vitor Hugo dos Santos Plum

São Luís

2012

JOÃO FRANCISCO FERREIRA DE AZEVEDO

A EVOLUÇÃO DO DESENHO ATÉ A SUA APLICAÇÃO NA ARQUITETURA

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em: ___ / ___ / ___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Especialista Vitor Hugo dos Santos Plum - UEMA
(Orientador)

Prof. Msc. Erico Peixoto Araújo - UEMA
1º Examinador

Arquiteto José Moraes Junior - UEMA
2º Examinador

A minha família.

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre me iluminou nos momentos felizes e infelizes da minha vida.

Aos meus pais e irmãos, que nos momentos mais difíceis souberam me incentivar.

Em especial à minha esposa, filhos e netos que sempre acreditaram em mim.

Ao meu Orientador Professor Vitor Hugo dos Santos Plum.

Aos professores do curso pelo aprendizado e dedicação.

Aos colegas do curso pelos momentos de amizade demonstrados durante este período de convivência. Valeu!

E, finalmente, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para elaboração deste trabalho, meu Muito Obrigado.

Em tudo quanto for fazer, lembre-se de colocar Deus em primeiro lugar. Ele guiará os seus passos e você andará pelo caminho do sucesso.” (Provérbios, 3:6 - Bíblia Viva).

RESUMO

Esta é uma dissertação monográfica que tem como foco fazer uma análise histórica da evolução do Desenho Técnico, ou seja, discutir desde o seu surgimento na Pré- História, quando foram encontrados os primeiros desenhos feitos nas cavernas até a criação do programa de computador Auto CAD. Passando por uma análise dos instrumentos utilizados no curso, e uma breve análise da História do Desenho nas universidades brasileiras e estrangeiras. Além de propor um questionamento sobre a importância da criação dos primeiros esboços de desenho a mão livre nos primeiros períodos do Curso de Arquitetura e Urbanismo. Já que com a facilidade do uso do computador, os alunos deixam de estimular sua capacidade criadora natural recorrendo diretamente ao programa.

Palavras - chave: História do Desenho; Desenho Técnico; Auto CAD; Arquitetura e Urbanismo.

ABSTRACT

This monograph is a dissertation that focuses on making a historical analysis of the evolution of technical drawing, or discuss since its emergence in prehistory, when the first were found in cave drawings to the creation of the computer program Auto CAD . Going through an analysis of tools used in the course, and a brief analysis of the History of Design in Brazilian and foreign universities. In addition to proposing a question about the importance of creating the first design sketches free hand in the first periods of the Course of Architecture and Urbanism. Since with the ease of computer use, students fail to stimulate their natural creative abilities appealing directly to the program.

Keywords - Keywords: History of Design, Technical Design, Auto CAD, Architecture and Urbanism.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	Objetivo Geral.....	12
2.2	Objetivos Específicos.....	12
3	JUSTIFICATIVA.....	13
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	14
5	HISTÓRIA DO DESENHO.....	15
5.1	Contexto Histórico.....	17
5.2	O avanço da técnica e o aparecimento da Engenharia.....	19
5.3	Evolução do ensino de desenho.....	20
5.3.1	Conceitos e definições do desenho.....	22
5.3.2	O ensino do desenho nas escolas brasileiras.....	23
5.3.3	O surgimento da Geometria Descritiva.....	25
5.3.4	Normatização do desenho técnico.....	31
5.4	Material e instrumento de desenho	37
6	A APLICAÇÃO DO DESENHO TÉCNICO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO.....	45
6.1	O ensino do Desenho Técnico nas universidades utilizando computador como ferramenta de apoio.....	46
7	COMO NASCE UM PROJETO.....	50
7.1	As etapas de um projeto.....	50
8	CONCLUSÃO.....	52
	REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

O desenho é a linguagem do traçado das linhas, capaz de externar as idéias do homem ao seu semelhante, ou melhor, o desenho apresentado sobre uma folha de papel ou tela de pintura faz com que tenhamos conhecimento de um evento, uma descoberta, o trabalho artístico de uma pintura, criada ou copiada e que não foi transmitida verbalmente.

A palavra escrita completa muitas descrições, mas, sempre que máquinas e estruturas são projetadas e construídas, a apresentação gráfica é necessária. Embora as pinturas de artistas (ou fotografias e outros métodos de reprodução) ofereçam representações em perspectivas, até o momento não podem servir como descrição para a engenharia, embora possam chegar bem perto da sua compreensão.

O desenho artístico pode ser compreendido, em maior ou menor grau, por qualquer pessoa. Já o desenho técnico que não mostra o objeto tal como ele é visto, em três dimensões, quando terminado, só pode ser interpretado por quem for versado em sua linguagem, por ser estritamente baseado em normas de representação e não numa visão artística do objeto.

Como base em qualquer projeto da área tecnológica, o desenho técnico, sem dúvida é uma das ferramentas mais importantes. Para que haja projeção de forma abrangente é necessário conhecer os métodos de desenho, principalmente os de desenho técnico que é guiado pelos fundamentos da Geometria Descritiva. Além disso, percebe-se que aqueles que detêm o conhecimento desses métodos terão maior liberdade de criação, ou seja, quanto maior o grau de conhecimento das formas geométricas e das possibilidades de apresentação e representação, maior será a capacidade criativa. Nesse sentido, a expressão gráfica, através do desenho, pode ser considerada como a ciência fundamental para o desenvolvimento do pensamento arquitetônico e para a pesquisa da forma, acompanhando o criador desde a fase de concepção até as fases finais da execução.

A criatividade é considerada algo inerente ao ser humano, que precisa ser estimulado para poder ser transformado, não só em sua habilidade de criar, como em seu potencial criativo. Esta estimulação consiste em encontrar método ou objetos para executar tarefas de uma maneira nova ou diferente do habitual, com a intenção de satisfazer um propósito, que permita cumprir os desejos de forma mais rápida, fácil, eficiente e econômica.

Para que o emprego desse método se torne fácil, é preciso recorrer ao uso de instrumentos apropriados, e, quando assim empregados, chama-se “desenho com instrumentos”; quando feito à mão, sem auxílio de instrumentos denomina-se “desenho a mão livre” ou “esboço”. Todo arquiteto deve exercitar-se nestes dois tipos de técnica, primeiro para desenvolver a precisão e a destreza manual, segundo, para adquirir o perfeito domínio da forma e da proporção.

No seu contexto mais geral, o Desenho Técnico engloba um conjunto de metodologias e procedimentos necessários ao desenvolvimento e comunicação de projetos, conceitos, e idéias e, no seu contexto mais restrito, refere-se à especificação técnica de produtos e sistemas.

Não é de estranhar que com o desenvolvimento das tecnologias informáticas e dos sistemas de informações a que se assistiu nas duas últimas décadas os processos e métodos de representação gráfica, utilizados pelo Desenho Técnico no contexto industrial, tenham também visto uma, profunda mudança. Passou-se rapidamente da régua T e esquadro às máquinas de desenho 2D assistido por computador e mais recentemente a uma tendência para a utilização generalizada de sistemas de modelação geométrica 3D.

Atualmente discute-se muito a função do ensino do desenho nas Faculdades de Arquitetura e Urbanismo, diante das novas ferramentas informatizadas. A Evolução Tecnológica e os meios disponíveis pela computação gráfica fizeram com que o avanço dessas novas ferramentas de representação, acarretasse mudanças metodológicas nos currículos exigindo adaptação do corpo docente.

Apesar de toda facilidade proporcionada por estes *softwares*, entende-se que é impossível compreender a computação gráfica sem um estudo prévio de desenho na forma tradicional. Entretanto, não se pode considerar a habilidade manual e o conhecimento tradicional completamente superado. O profissional que lida com representação gráfica pode, em várias situações, ser solicitado à produção de desenho rápido, *croquis*, por exemplo, e não dispor no momento de recursos computacionais. (CORDOVILA, 2001). Além disso, o desenvolvimento de projetos arquitetônicos e *design* de interiores pode ser agilizado e qualificado, quando se utiliza o desenho de perspectiva à mão livre, desde a etapa de estudos preliminares até a de detalhamento de projetos executivos.

Dentre esses e outros fatores, que justificam a permanência da instrumentação tradicional no ensino da representação gráfica nos primeiros semestres

do curso de Arquitetura e Engenharia, destacam-se a carência de raciocínio espacial dos alunos recém-ingressos e o desconhecimento destes quanto aos conceitos e recursos do Desenho Técnico.

A necessidade de treinamento nesta área tem sido preocupação constante dos professores. Com o parecer 4.833/75 do Conselho Federal de Educação (CFE), que orienta o programa de matemática, não existe a previsão do ensino de desenho geométrico junto à mesma. Até o dia de hoje, o ensino dessa disciplina não é ministrado na maioria das escolas brasileiras.

A prática da instrumentação tradicional em desenho técnico pode, em curto prazo, fornecer sólido embasamento na educação espacial e representação do aluno recém-chegado no curso de Arquitetura ou áreas afins. Em longo prazo, essa prática pode demonstrar sua utilidade no cotidiano, garantindo ao profissional o domínio da habilidade gráfica e a abertura à prática do croqui com registro das primeiras idéias. Nesse sentido, o aprendizado com instrumentação tradicional não é dispensável em presença do computador. "Se o desenho é visto como linguagem faz-se necessário conhecer e dominar sua gramática, ortografia e caligrafias próprias."(MACEDO, 2006).

Além de todos esses fatores o Desenho de maneira geral - Desenho Geométrico, Geometria Espacial, etc. desenvolvem o raciocínio lógico, a percepção espacial e a criatividade.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O principal objetivo deste trabalho é demonstrar ao aluno do Curso de Arquitetura e Urbanismo a relevância do Desenho como pórtico teórico e metodológico no processo de aprendizagem na sua área de atuação como meio de desenvolvimento de sua capacidade crítica, a fim de expressá-la e descrevê-la com clareza, de sorte que se possa transmitir prontamente a ideia de conteúdo e que esse conteúdo possa ser entendido por outrem. Para isso, devemos conhecer seu alfabeto, sua gramática e sua composição, familiarizando-nos com suas expressões idiomáticas, convenções, e abreviatura.

2.2 Objetivos específicos

- Contextualizar o Desenho como instrumento de expressão e reprodução para o profissional de Arquitetura e Urbanismo;
- Diferenciar os métodos de Desenho Técnico dos de Desenho Artístico;
- Mostrar as características e Importância do Desenho Técnico;
- Conhecer e manusear os principais recursos aplicados no Desenho de Arquitetura;
- Identificar como a criatividade é reconhecida dentro das diversas áreas de estudo, estabelecendo uma ligação entre a criatividade e o poder de concepção da mesma.

3 JUSTIFICATIVA

Segundo Cordovila (junho de 2001), “alguns professores e arquitetos apontam precipitadamente para o fim da prática do desenho no modelo tradicional, ou seja, manualmente com lápis e papel.” Entretanto, não se pode considerar a habilidade manual e o conhecimento tradicional completamente superado, pois a instrumentalização tradicional no ensino da representação gráfica nos primeiros semestres do Curso de Arquitetura e Engenharia são primordiais, haja vista existir uma carência de raciocínio espacial dos alunos recém ingressos e o desconhecimento destes quanto aos conceitos e recursos do desenho técnico.

Desta forma, verifica-se nitidamente a necessidade de treinamento nesta área, pois a referida carência tem sido uma preocupação constante dos professores, pois é no início do Curso o momento crucial às respostas a estas deficiências.

A criatividade é considerada algo inerente ao ser humano que precisa ser estimulada para poder ser transformada não só na habilidade de criar como também incentivar o seu potencial criativo, que consiste em encontrar métodos ou objetos para executar tarefas de uma maneira nova ou diferente do habitual, com a intenção de satisfazer um propósito, que permita cumprir os propósitos de forma mais rápida, fácil, eficiente e econômica.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho será desenvolvido através de pesquisas bibliográficas, que segundo Immanuel Kant (1689 -1755) é o passo inicial na construção efetiva de um protocolo de investigação, ou seja, após a escolha do assunto é necessário fazer uma revisão bibliográfica do tema apontado, bem como, para Marconi e Lakatos (2008, p. 185) é “toda bibliografia tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, etc.” Para assim, fazer um debate/ questionamento sobre o que alguns autores comentam a respeito de tal assunto, analisando de forma crítica a fim de construir um conhecimento mais aprofundado do mesmo.

5 HISTÓRIA DO DESENHO

A História do desenho começa quase ao mesmo tempo em que a do homem. No período da Pré-História, nas cavernas ficaram gravados por meio do desenho, os hábitos e experiências dos primitivos “homens das cavernas” que usavam as pinturas rupestres como forma de se expressar e se comunicar, antes mesmo que se consolidasse uma linguagem verbal.

Pelo mundo existem várias cavernas.



Figura 1: Caverna de Altamira 350 x 266 – 31 K – JPG
Fonte: ARTETROPIA. Blogspot.com

Caverna de Altamira, localizada na Espanha: os primeiros desenhos foram encontrados em 1868, quase uma centena de desenhos feitos há 14.000 anos. Sua autenticidade, porém, só foi reconhecida em 1902.



Figura 2: Caverna de Lascaux 408 x 292 – 39 K - JPG
Fonte: Arquivodeviagens.wordpress

Caverna de Lascaux, localizada na França: suas primeiras pinturas foram achadas em 1942, há 17.000 anos. A cor preta, por exemplo, contém carvão moído e dióxido de manganês.



Figura 3: Caverna de Chauvet 580 x 414 – 69 K – JPG
Fonte: pipocamoderna.com.br

Caverna de Chauvet, localizada também na França, em 1994, há feras por todos os lados: ursos, panteras, cavalos, mamutes, hienas, dezenas de rinocerontes peludos e animais diversos.



Figura 4: Gruta de Rodésia 265 x 190 – 16 K – JPG
Fonte: files.na-vista.webnode.pt

Gruta de Rodésia, localizada na África, com mais de 40.000 anos.

O desenho tem sido um meio de manifestação estético e uma linguagem expressiva para o homem desde os tempos Pré-históricos. Neste período, porém, o desenho, assim como a arte de uma forma geral, estava inserido em um contexto tribal-religioso em que acreditava-se que o processo de desenhar possuía uma “alma” própria:

o desenho era mais um ritual místico que um mito de expressão. À medida que os conceitos artísticos foram, lentamente, durante a Antiguidade separando-se da religião, o desenho passou a ganhar autonomia e a se tornar uma disciplina própria. Não havia, porém, até o Renascimento uma preocupação em empreender um estudo sistemático e rigoroso do desenho enquanto forma de conhecimento.

A partir do século XV, paralelamente à popularização do papel, o desenho começou a torna-se o elemento fundamental da criação artística, um instrumento básico para se chegar à obra final. Com a descoberta e a sistematização da perspectiva, o desenho passou a ser de fato uma forma de conhecimento e foi tratado como tal, por diversos artistas, entre os quais se destacam:

Leonardo da Vinci - mestre renascentista que usava o desenho como instrumento para compreender a realidade.

Albrecht Dürer - mestre do desenho e Gravura Renascentista. Seu desenho teve especial importância no desenvolvimento da ilustração através da gravura.

Rembrandt - mestre do desenho e Gravura Barroca, conhecido por seus estudos de claro escuro.

Ingres - o grande mestre do desenho na França.

M. C. Escher - mestre do desenho e da gravura cujo trabalho é baseado em questão de percepção visual e do desenho na Geometria em perspectiva.

Já na Idade Média, a maior parte dos trabalhos à construção referia-se a edificações, no entanto, poucos desses desenhos foram preservados. Eram cultivados nas escolas monásticas, nas associações e executados nas lojas maçônicas. O seu impulso veio com o desenvolvimento alcançado pela indústria, nessa época já eram usados desenhos em perspectiva. Exemplos:

- A **Catedral de Orvieto Lorenzo** em 1310;
- No século XV, já se executava elevações reais: o **Álbum de Desenho do Vaticano** feito por Giuliano, em 1465 e seu término antes de 1490.

5.1 Contexto histórico

Para entender a situação do ensino de Desenho e, especificamente do ensino de Desenho Técnico, é preciso saber as influências que o passado exerceu sobre a Educação. A evolução do ensino sempre esteve associada à evolução histórica das

sociedades. Voltando ao passado, verifica-se que dentro dos tempos, onde a religião tinha muita influência, surgiram os primeiros ensinamentos.

Nos fins do século VI a.C. surgem às primeiras escolas de nível superior. Os ensinamentos saem dos templos com o surgimento das Academias, que se ocupam, sobretudo da Matemática, tendo como marco nessa transição Pitágoras. Ele teve como seguidor Aristóteles, fundador da escola Liceísta, Centro de Estudos de Ciências Naturais, a qual competirá com a Academia. No Liceu, os alunos desenvolviam todo o seu aprendizado e aqueles que se destacassem até a sua juventude receberiam um ensino superior. A partir daí, muitos outros sábios destacaram-se.

Entre o século III a.C. e o século III d.C. com o surgimento da Escola de Alexandria, a ciência alcança um grande desenvolvimento, desgarrando-se de raciocínios filosóficos devido às exigências dos novos tempos, como: as conquistas militares, voltando para os bélicos e a expansão comercial, favorecida pelo Império Romano, querendo da ciência uma aplicação mais prática e tecnológica. Nesse período, encontram-se grandes nomes da ciência: Marco Vitrúvio Pólio (70 a 25 a.C.), militar, engenheiro, agrimensor e pesquisador romano, que compilou conhecimentos existentes à época, derivados principalmente da literatura grega; Euclides, o Pai da Geometria; o matemático Apolônio de Pérgamo, que estabelece os conceitos de elipse, hipérbole, parábola; Heron de Alexandria com a invenção das máquinas movidas a ar e a vapor; Arquimedes de Siracusa, tido como um dos maiores cientistas de todos os tempos, destacou-se em várias áreas, como Geometria, Aritmética, Física e Engenharia. Muitos outros os sucederam até que, em 529 d.C foram fechadas as Academias, marcando o fim da Era Clássica.

Com o crescimento do Cristianismo, em que a Filosofia era escravizada à Teologia, surge a escola Escolástica. O desenvolvimento da Escolástica, que teve como representante do intercâmbio entre várias religiões o monge Alcuíno, que, a chamado do rei Carlos Magno, organiza o sistema educacional do império - sempre ligado às instituições católicas – unifica o conteúdo de ensino, que compreendia: gramática, retórica, dialética, geometria, aritmética, astronomia e música. Mas, para ele, nenhuma dessas artes justificava-se por si mesma, elas estavam a serviço da ciência das ciências, isto é, da Teologia.

Paralelamente, os mulçumanos (praticantes do Islã) admitiram outras religiões, aos povos que dominaram, permitindo as mais variadas influências culturais, principalmente dos gregos e helênicos. Com estes conhecimentos, realizaram suas

próprias investigações, não havendo área de conhecimento que não tivessem investido. Na área de Matemática, se deve aos árabes o desenvolvimento da álgebra, os algarismos arábicos, a trigonometria, a invenção do número zero. Através deles, o pensamento de Aristóteles chega ao Ocidente e é bem aceito nas universidades, levando ao fim da Idade Média.

Após, “longa noite medieval”, como muitas vezes foi caracterizado o período da Idade Média, a razão e a filosofia libertam-se da condição de servos da Teologia e retomam o espírito científico. Surge então, entre os séculos XV e XVIII, a escola Contemporânea, com influência da ciência grega e árabe, que passaria a integrar de forma definitiva as universidades da Europa Ocidental.

5.2 O avanço da técnica e o aparecimento da Engenharia

No século XIV, existia em algumas partes da Europa, um ambiente favorável à mudança, experimentos, descobertas e transformações. Principalmente na Itália, começou a tomar forma aquilo que mais tarde o mundo conhecia como Renascimento.

O artista do Renascimento, com a sede do conhecimento, transformou-se também em engenheiro e técnico de grande capacidade inventiva. Com a autovalorização dos artistas-engenheiros, ocorre nessa época um grande avanço técnico associado a celebridades.

Com o desenvolvimento da ciência e da técnica, lançavam-se aos mares, aventuravam-se para além das terras conhecidas e chegavam ao Novo Mundo que passaria a integrar, na qualidade de colônia, o sistema econômico e político da Europa.

Segundo uma frase de Leonardo da Vinci “o homem é modelo do mundo”, a teoria deve estar presente (conhecimento da perspectiva) como guia da razão. Porém, só o trabalho humano de observação e experiência pode assegurar a verdade a ser descoberta no trato com as coisas da natureza. Assim, os seus Quaderni di Anatomia, como o seu tratado sobre vôo dos pássaros, é uma observação direta dos fenômenos sempre com finalidade prática e sempre descrita pelos seus desenhos. No entanto, os esboços de engenhos, deixados por Da Vinci, como: os carros de guerra, as máquinas voadoras, o tear mecânico, não saem do papel, uma vez que eles eram tecnicamente inviáveis.

Muitos projetos foram colocados em prática, como é o caso da melhoria dos veículos de tração animal, sendo um dos mais notáveis a construção de caravelas, dando

um avanço à navegação, à invenção da bússola, ao uso do astrolábio ou de mapas mais precisos possibilitando viagens cada vez mais distantes. Partindo dessas e de muitas outras inovações técnicas, houve o início da técnica moderna, em que tudo o que é produzido, construído ou fabricado, pode sê-lo de acordo com as leis científicas.

Provavelmente, a primeira tentativa de aplicação técnica com conhecimentos científicos se deu por Galileu Galilei, quando inseriu a dedução do valor da resistência à flexão de uma viga em balanço, engastado num muro e suportando um peso, pendurado na sua extremidade livre. Publicou isso em 1683 na sua obra *Discursos e demonstração matemática sobre duas novas ciências*, onde sistematiza sua teoria e lança os fundamentos daquilo que hoje se denomina ciência moderna.

Por muito tempo, foram feitas tentativas de aplicações dos princípios científicos às técnicas, sendo que muitas foram mal sucedidas na época e outras bem sucedidas, como as realizadas por Coulomb e outros cientistas franceses do século XVIII, tais como: Poisson, Navier e Poncelet.

No final do século XVII, as técnicas de representação passariam a ter mais fundamentação e importância quando Gaspard Monge criou a Geometria Descritiva.

A Exposição Universal de desenho, realizada na França, e a Exposição Industrial de Londres neste mesmo século, colaboraram para que o desenho fosse aceito como um potencial instrumento de autonomia e de desenvolvimento tecnológico.

Desses sucessos resultou em Paris, em 1774, a fundação da *École Polytechnique*, cuja finalidade era ensinar as aplicações das matemáticas aos problemas de Engenharia Civil, Militar e Naval. Jean Nicolas Louis Durand foi o criador do método de projeto de arquitetura que consistia em utilizar um sistema de malha preestabelecido para que as construções fossem modulares. Exerceu grande influência no método de se projetar em arquitetura.

Foi, portanto, a partir do século XVIII que se começou a utilizar o nome de “engenheiro” a todos os cientistas que faziam técnicas baseando-se em princípios científicos, termo usado anteriormente àqueles que se dedicavam ao invento de engenhos de guerra e depois às máquinas. A partir deste século, muitas outras escolas de engenharia surgiram, expandindo-se por todos os continentes e dividindo-se em vários campos, como: civil, militar, naval, mecânica, química e elétrica.

5.3 Evolução do ensino de desenho

No século XVII, o artista do Renascimento, tido desde a antiguidade como executor de trabalho braçal, exercendo simultaneamente várias atividades, como pintor, escultor e arquiteto, transforma-se também em engenheiro e técnico de grande capacidade inventiva. Torna-se ativo, criativo e empreendedor, passa de executor para idealizador da obra.

Durante muitos séculos, o desenho, hoje conhecido como técnico era descomprometido com regras e normas de execução, devido à dificuldade de se demonstrar a volumetria das formas em superfícies planas, problema que começou a ser minimizado por Leonardo da Vinci, o qual além de desenvolver um estudo relativo à teoria de desenho representou graficamente inúmeros de seus inventos.

Nesta época, várias Academias foram fundadas pelos pintores e escultores, entre elas a Academia Real de Arquitetura, na França, onde ofereciam lições sobre a arquitetura, a geometria aritmética, a perspectiva e consultas sobre obras em projeto ou em curso de execução na França ou no estrangeiro.

Ao final do século XVII, com a divisão entre as artes liberais e as artes mecânicas, as bases da formação de um projetista, arquiteto ou engenheiro, não são as mesmas que as do executor.

No período de 1600 a 1800, destaca-se a criação das escolas de vocação técnica com a missão de formar projetistas nas profissões em que o desenho acadêmico e o grafismo profissional dominam. A evolução das escolas técnicas levou à necessidade de institucionalização das mesmas, fazendo com que o grafismo técnico passasse a tomar parte importante de suas atividades. Dentre estas instituições, podem-se citar as escolas de Arquitetura Naval (1741), Arquitetura Civil e de Edificações (1747), Engenharia Civil Pontes e Estradas (1747), Engenharia Militar (1718). (DEFORGE apud ULBRICHT, S.,1998).

5.3.1 Conceito e definições de Desenho

Como se pode observar, a evolução da história do Desenho está intimamente ligada à evolução da Arquitetura, considerada como a arte mais antiga, sendo, portanto, chamada “mãe das artes”, a qual adquiriu um papel importante para o desenho nos princípios do século XX.

Leonardo da Vinci, visto por muitos como o primeiro desenhista, devido aos seus grandes engenhos e numerosos estudos científicos foi, portanto, considerado como o precursor de uma mecânica elementar. Partindo desta tradição o *Oxford English Dictionary* (1588) menciona pela primeira vez o conceito de Desenho e o descreve como:

- um plano ou um esboço concebido por um homem para que se deseje realizar;
- um primeiro esboço desenhado para uma obra ou um objeto de arte aplicada, necessário para a execução da obra.

De acordo com Salden (apud BÜRDEK, 1994), segundo suas investigações históricas, no final do século XVI, usavam na Itália as noções de desenho interno – a idéia de um projeto a executar, e desenho externo – a obra executada.

Na Alemanha, onde sempre houve uma preocupação com a definição do conceito do desenho, entendia-se o desenho como parte integrante da política social, econômica e cultural. Nos anos de 1960, Staufenbiel (apud BÜRDEK, 1994) proclamou que o desenho – a criação da forma – estabelecida à unidade de valor cultural e do uso do produto.

Oehlke (apud BÜRDEK, 1994), replicou a teoria comunicativa do produto observando que a criação da forma não deveria referir-se unicamente à parte do objeto perceptível pelos sentidos, senão que o criador deveria ocupar-se também dos recursos que poderiam satisfazer às necessidades da vida social e individual.

O referido autor advogava por um enfoque integral do desenho e se propôs a investigar funcionalmente o objeto do desenho em três direções:

- como objeto de utilidade prática e/ou instrumental;
- como objeto de comunicação social;
- como objeto de percepção sensorial.

Nos dicionários, o termo Desenho tem distintos significados, tais como: projeto, plano, esboço, construção, configuração, mostra. Disso pode-se deduzir que o desenho é às vezes uma idéia, um projeto, um plano para a solução de um determinado problema. Portanto, o desenho consistiria na transformação desta idéia para, com a ajuda dos meios auxiliares correspondentes, permitir aos outros, retirar a transformação. A confecção dos croquis, projetos, mostras e modelos constituem o meio para se fazer perceptível visualmente à solução de um problema.

5.3.2 O ensino de desenho nas escolas brasileiras.

O ensino de desenho começa a tomar forma no Brasil através da Missão Artística, logo após a chegada de D. João VI ao país, que trouxe com ele artistas plásticos, arquitetos, engenheiros e mestre de ofícios nesta especialidade.

Com a criação da Real Acadêmica Militar por D. João VI, no Brasil, no dia 4 de dezembro de 1810, que teve seu funcionamento iniciado em 1º de abril 1812, começou a ser lecionada a Geometria Descritiva por José Vitorino dos Santos e Souza. Até o início da década de 70, ela foi largamente lecionada nos cursos científicos. Após esta década, em consequência da Reforma de Ensino (Lei Federal 5692/71), esta disciplina passou a ser ministrada juntamente com a Matemática e seu conteúdo foi reduzido.

Durante a Primeira República (1890 – 1930), o desenho era ministrado, juntamente com as disciplinas de Ciências ou Matemática. No Ensino (dito hoje) Fundamental e Médio teve sua participação aumentada à medida que o país começava a buscar sua industrialização.

Com o processo de industrialização e seu incremento durante a Segunda Guerra Mundial, ocasionada pela diminuição das importações e consequente desenvolvimento da técnica e das empresas nacionais, o ensino de Desenho, das Ciências Físicas e da Matemática, continuou da mesma forma como vinha sendo ministrado anteriormente. (OLIVEIRA E AITA, 1985).

Em 1911, pelo Plano Nacional de Ensino, foi instituído, como forma de acesso aos cursos superiores, o Exame Vestibular. Diversos cursos superiores exigiam, nos seus exames vestibulares, conhecimentos específicos de desenho, através de uma prova própria desta disciplina. Com esta obrigatoriedade, ele permitia ao aluno alcançar melhores resultados em seus estudos universitários, já que no curso ele recebia um reforço do conteúdo em um nível mais elevado, além de ter condições mais sólidas de habilitação para as exigências de suas futuras atividades profissionais. (OLIVEIRA E AITA, 1985).

Nas décadas de 1950 e 1960, no curso ginasial, ele era lecionado de forma gradual e abrangente, do desenho artístico e decorativo ao técnico, recebendo um tratamento nivelado a outras matérias. No curso científico, era ministrado na forma de Desenho Técnico, Desenho Geométrico e Geometria Descritiva, preparando o aluno de

tal forma que seu estudo contribuísse para consolidação dos conhecimentos gerais e para graduação em determinados cursos superiores.

Com a Lei 5.692 de 11/08/71 (Reforma de Ensino), que fixou diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, no seu artigo 4º, definiu que os currículos teriam um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional e uma parte diversificada para atender, conforme as necessidades e possibilidades concretas, às peculiaridades locais, aos planos dos estabelecimentos e às diferenças individuais dos alunos. E, em seu artigo 7º, determinou também a obrigatoriedade do ensino de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde.

Na Resolução nº. 8 (1/12/71), o Conselho Federal de Educação fixa as matérias formadoras do núcleo comum: Comunicação e Expressão (Língua Portuguesa), Estudos Sociais (Geografia, História e Organização Social e Política do Brasil) e Ciências (Matemática, Ciências Físicas e Biológicas).

O parecer desta mesma resolução reforça a idéia de que o ensino de desenho deve ser parte integrante da matéria de Comunicação e Expressão. Diz o parecer que “a Língua Portuguesa não pode estar separada, enquanto forma de comunicação e expressão, de educação artística ou de um desenho que lhe acrescente sob pena de inevitável empobrecimento”. Constata-se, na citação, uma preocupação com o ensino de desenho, embora não proponha nenhuma solução para sua implementação.

O último documento relativo a estas preocupações é o parecer nº. 540/77 do Conselho Federal de Educação de 10/12/77. Quando este trata da Educação Artística, e faz referências ao ensino de desenho, colocando-o como parte da formação geral estética mencionando que, quando o ensino de desenho concentra-se na matéria de geometria, ele descola-se com mais propriedade, para o campo das ciências, matérias na qual a matemática inclui-se como conteúdo específico de obrigatoriedade, nos termos do parecer nº. 853/71. A partir desse parecer, o ensino do Desenho Geométrico foi incluído ao conteúdo de matemática e, por conseguinte, pertencente ao núcleo comum, obrigatório.

Até a aprovação do parecer nº. 79/79, o desenho geométrico era lecionado em conjunto com desenho artístico. A partir deste, ficou definido que as escolas não podem incluir no currículo, como Educação Artística, Desenho (geométrico e técnico), já que o desenho integra a Matemática, quando se concentra na Geometria (desenho geométrico) ou integra por vezes a parte de formação especial do ensino de 1º e 2º graus (desenho técnico).

Pela falta de uma melhor definição do CFE, constata-se na maioria das escolas brasileiras, que estes pareceres têm gerado confusões e prejuízos para o ensino fundamental e médio.

O parecer 4.833/75 do CFE, que orienta o programa de Matemática, não prevê o ensino de desenho geométrico junto à mesma. Até os dias de hoje, o ensino dessa disciplina não é ministrado na maioria das escolas brasileiras.

5.3.3 O surgimento da geometria descritiva

A Geometria Descritiva surgiu no século XVII. É uma ciência que estuda os métodos de representação gráfica das figuras espaciais sobre um plano. Resolve problemas como: construção de vistas, obtenção das verdadeiras grandezas de cada face do objeto através de métodos descritivos e também a construção de protótipos do objeto representado.

A Geometria Descritiva deu um grande impulso à indústria, e foi exatamente por esse motivo que, seu criador, Gaspar Monge se dedicou a esse estudo.

Quem foi Gaspard Monge?



Gaspard Monge, (1746 a 1818), foi um sábio desenhista francês, figura política do final do século XVIII e início do século XIX, um dos fundadores da Escola Politécnica Francesa, criador da Geometria Descritiva e grande teórico da Geometria Analítica, ele pode ser considerado o pai da Geometria Diferencial de curvas e superfícies do espaço.

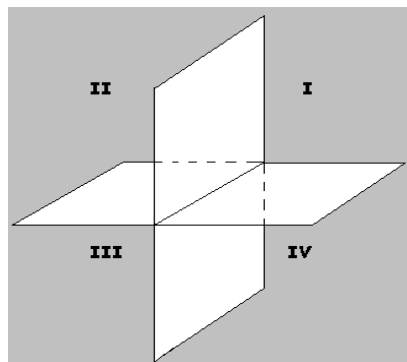
Figura: Gaspard Monge
Fonte: UFCEG.edu (2012)

Monge foi professor da Escola Militar de Mezières e da Escola Politécnica de Paris, onde teve como discípulos e seguidores de sua obra Jean Pierre Hachette, Barnabé Busson, Jean Victor Poncelet, Charles Dupin, Michel Chasles, Theodore Oliver, C.F. Leroy, Jules de La Gourmiere e Victor Amadeé Macleim, tendo este último exercido o magistério no último quartel do século XIX.

Gaspar Monge aprimorou uma técnica de representação gráfica já iniciada pelos egípcios que representavam apenas: a planta, a elevação e o perfil. Esse interesse em estudar essa técnica resultou de impulsos patrióticos que visavam tirar a França da dependência da indústria estrangeira.

- **Método de Monge**

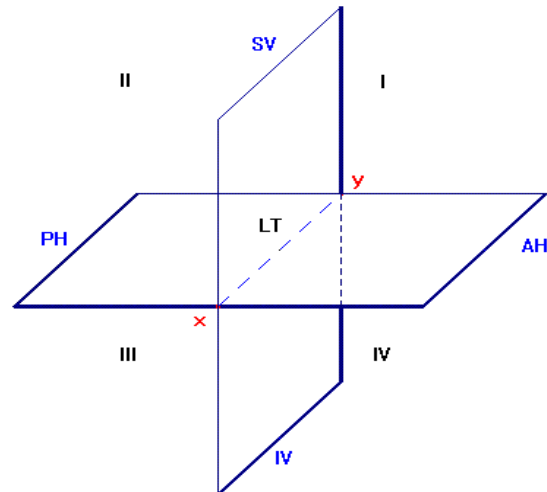
É um método criado por Gaspar de Monge que utiliza dois Planos de projeção perpendiculares entre si (plano horizontal e plano vertical) e ilimitados onde são feitas as projeções das figuras que se quer representar em duas dimensões.



- **Planos de Projeção**

Planos de projeção são dois planos perpendiculares entre si; um deles chama-se plano horizontal e o outro plano vertical. Os dois planos são ilimitados em todos os sentidos.

Chama-se **Linha de Terra** - LT (ou xy) a interseção dos dois planos.



Os **ângulos diedros** são ângulos formados por duas faces planas. Portanto os dois planos de projeção formam quatro ângulos diedros retos I, II, III e IV.

O **1º diedro** é formado pelos semi-planos Superior Vertical (S.V.) e Anterior Horizontal (A.H.), denotado pelo número romano I.

O **2º diedro** é formado pelos semi-planos: Superior Vertical (S.V.) e Posterior Horizontal (P.H.), denotado pelo número romano II.

O **3º diedro** é formado pelos semi-planos: Inferior Vertical (I.V.) e Posterior Horizontal (P.H.), denotado pelo número romano III.

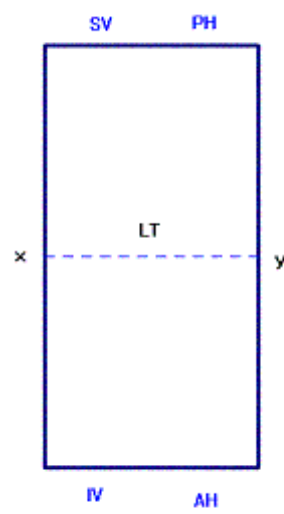
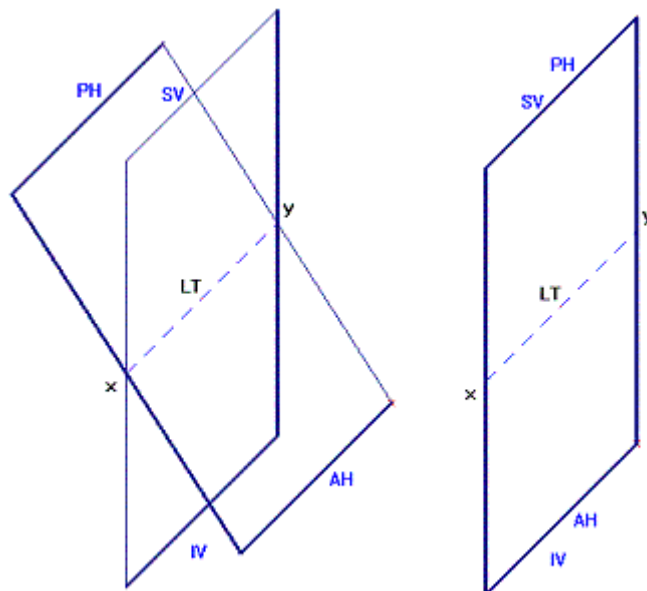
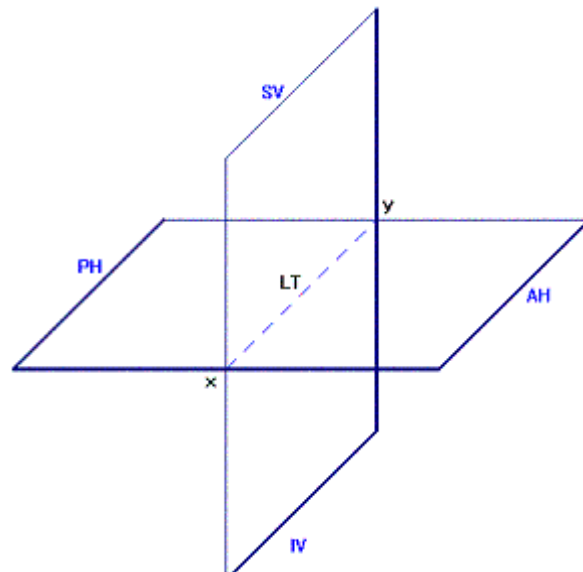
O **4º diedro** é formado pelos semi-planos: Inferior Vertical (I.V.) e Anterior Horizontal (A.H.), denotado pelo número romano IV.

- **Épura**

Épura é a representação de uma figura do espaço pelas suas projeções no plano. O interessante da épura é observar a figura no plano e imaginar como essa figura se apresenta no espaço.

- **Obtenção da Épura**

Para obter a épura, gira-se o Plano Horizontal de Projeção (PH) em torno da Linha de Terra no sentido horário, de tal forma que este coincida com o Plano Vertical de Projeção (PV). Esta nova representação recebe o nome de épura.



Para os europeus, o sistema de representação conhecido como método indireto, é aquele em que o objeto fica fixo dentro do diedro e o observador move-se ao redor. Portanto, permite a representação dos objetos por dois métodos: o método de projeção no primeiro diedro (e o método das setas de referência).

• SISTEMA DE REPRESENTAÇÃO

PROJEÇÃO: Projetar significa representar graficamente uma figura do espaço num plano (folha de papel, quadro etc.).

Algumas figuras abaixo:

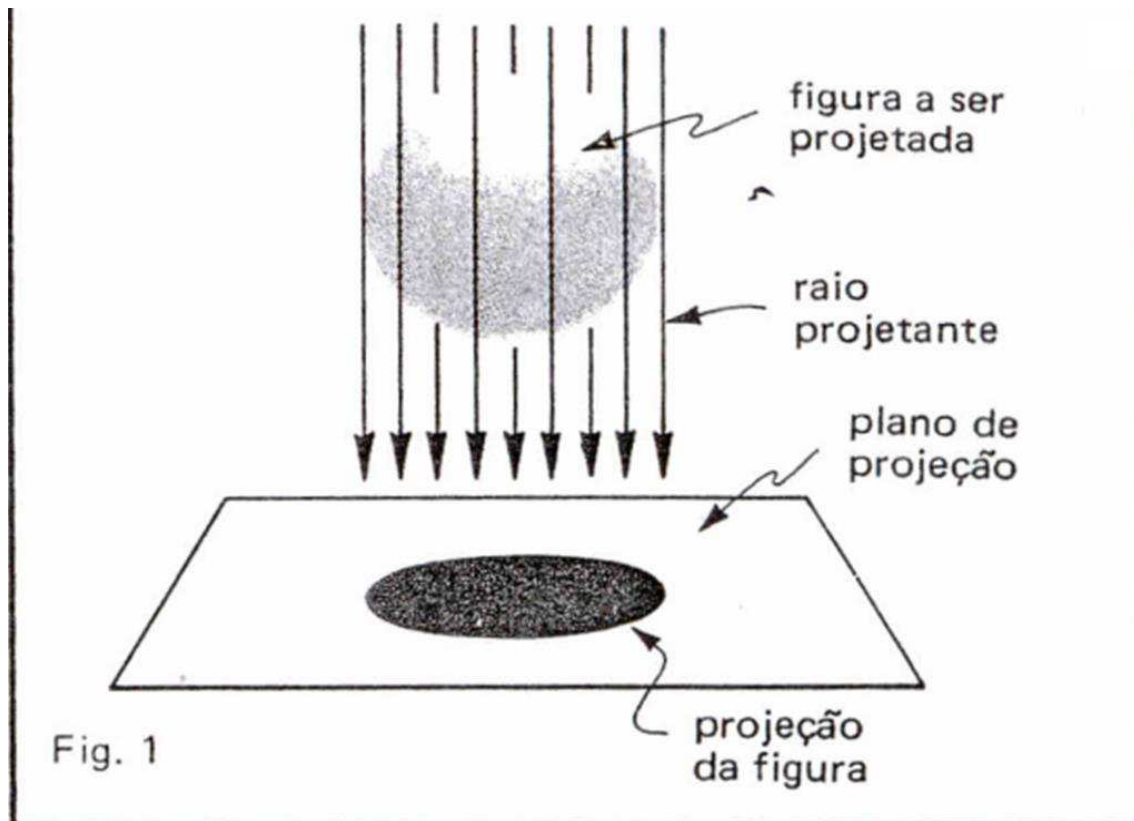


Figura: imagem de raio sendo projetada

Fonte: Desenho - André Herling - Eiji Yajima - 7a Série

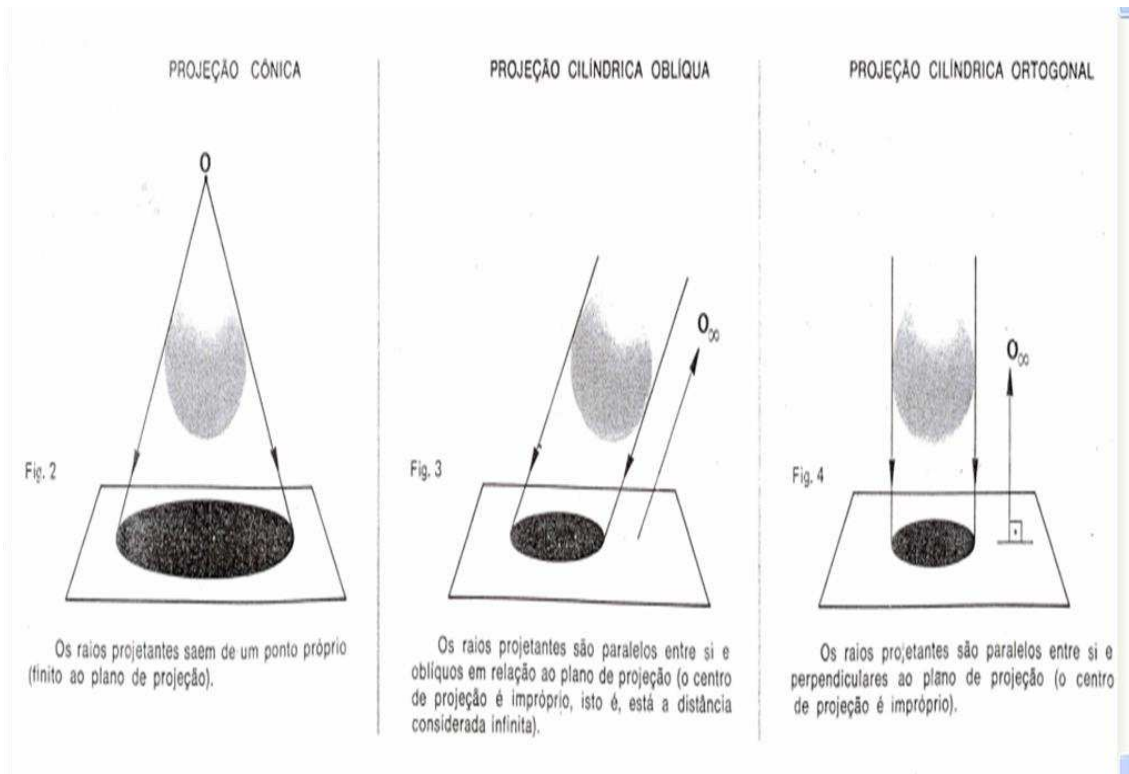
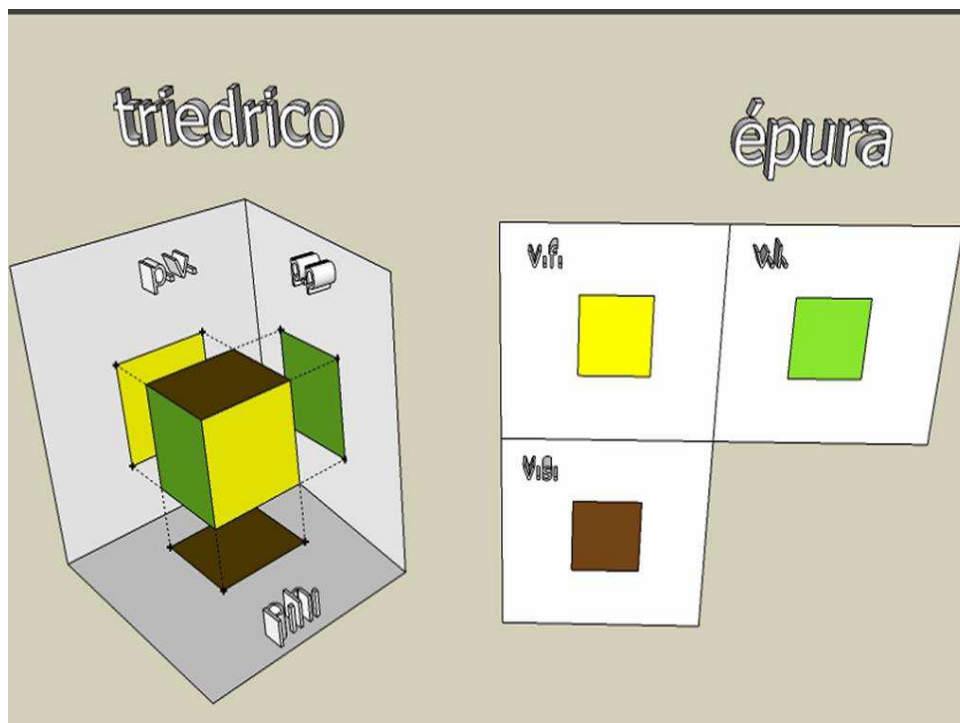
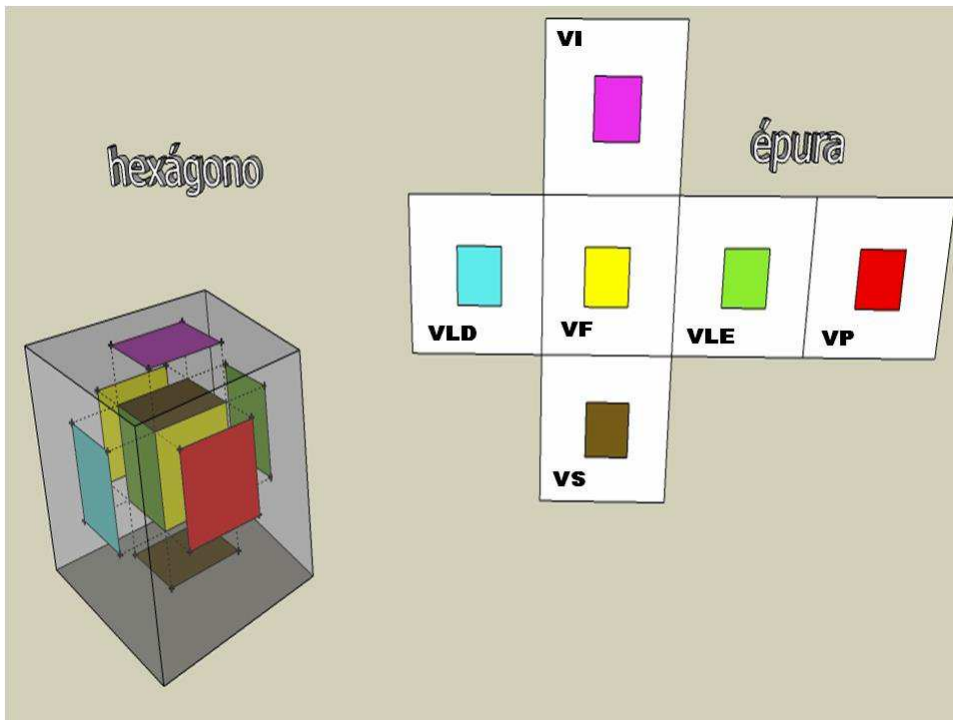


Figura: imagem de raio sendo projetada

Fonte: Desenho - André Herling - Eiji Yajima - 7a Série



Figuras produzidas de próprio punho



Figuras produzidas de próprio punho

5.3.4 Normatização do desenho técnico

A industrialização, com a fabricação de produtos em série, a partir de elementos diversos, produzidos em diferentes partes do mundo, fez com que fossem estabelecidas normas industriais, para haver uniformidade na execução de projetos e produtos. Tais normas determinam procedimentos para cálculos, projetos e padrões para componentes e equipamentos, procurando uniformizá-los dentro de uma rede produtiva mundial.

A representação gráfica do desenho em si corresponde a uma norma internacional (sob a supervisão da ISO). Porém, geralmente, cada país costuma possuir suas próprias versões das normas, adaptadas por diversos motivos.

No Brasil, as normas são editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT:

- NBR 10647 - Desenho técnico - Norma Geral.
- NBR 10068 - Folha de desenho - leiaute e dimensões.
- NBR 10582 - Conteúdo da folha para desenho técnico.

- NBR 13142 - Dobramento de cópia de desenho técnico.
- NBR 8196 - Emprego da escala em desenho técnico.
- NBR 8402 - Execução de caracteres para escrita em desenho técnico.
- NBR 8403 - Aplicação de linhas em de desenhos – Tipos de linhas – Larguras de linhas.
- NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.
- NBR 6492 - Representação de projetos de arquitetura.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, tem ainda função de realizar intercâmbio com outras associações estrangeiras e internacionais do gênero, na falta das normas brasileiras sobre um determinado assunto.

Segundo Estephanio, (1994, p.33):

Na presente época, em que a qualidade total se estabelece como fator prioritário no campo da competitividade industrial, apresenta-se como da maior importância à conscientização, por parte do aluno, quando à necessidade de obediência às normas técnicas vigentes nas mais diferentes áreas, e em nosso caso particular, com relação à área de desenho técnico.

a) Formato básico do papel

O formato básico do papel do qual derivam todos os outros é denominado A0 e possui as seguintes dimensões: 841 x 1.189 mm e a área de aproximadamente de 1 m². Os outros formatos são representados por triângulos semelhantes, tais que a área de uma folha seja possível passar de uma a outra dividindo a dimensão maior ao meio.

DIMENSÕES DA PRANCHA MEDIDAS EM MILÍMETROS

FORMATO	LINHA DE CORTE	MARGEM
4 A 0	1682 X 2.378	20
2 A 0	1189 X 1.682	15
A 0	841 X 1.189	10
A 1	549 X 841	10

A 2	520 X 594	10
A 3	297 X 420	10
A 4	210 X 297	5
A 5	148 X 210	5
A 6	105 X 148	5

Tabela 1: Dimensões da prancha medidas em milímetros

b) Subdivisão do Formato A 0

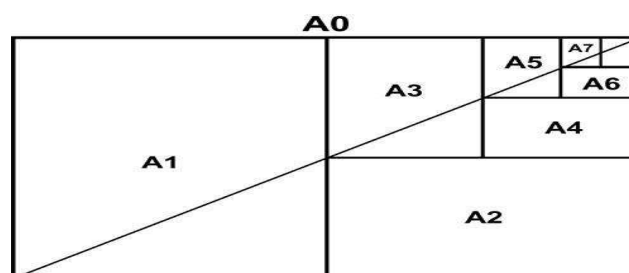


Figura 7: Subdivisão do formato A0- 500 × 377 - 12k - jpg
 Fonte: www.paperbuyersonline.com

c) Dobramento de folhas

Sendo necessário o dobramento de folhas, o formato final deve ser o A 4. As folhas devem ser dobradas de modo a deixar visível o quadro destinado à legenda. O dobramento das folhas de formatos 2 A0 , A0, A1, A2 e A3, para fixação em pasta ou classificadores A4, pode ser efetuado de acordo com as indicações das mesmas respectivamente. Efetua-se o dobramento a partir do lado “d” (direito) em dobras verticais de 185 mm; a parte final “a” é dobrada ao meio. Para o formato A2, pode ser a parte final de apenas 14 mm é permitido um dobramento simplificado, com dobras verticais de 192 mm. Uma vez efetuado o dobramento no sentido da largura, a folha será dobrada segundo a altura, em dobras horizontais de 297 mm. A fim de facilitar o dobramento, aconselha-se assinalar nas margens as posições das dobras. Quando as folhas de formatos acima do formato A3, tiverem de ser perfurados, para arquivamento ou encadernação, dobrar-se-á para trás o canto superior esquerdo. Como mostra as figuras abaixo:

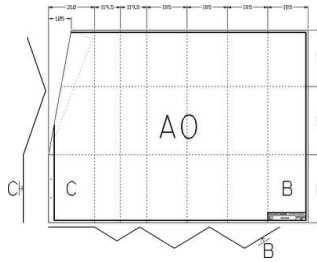


Figura 8: 400 × 307 - 40k - gif - 2
Fonte: <http://enginversa.blogspot.com>

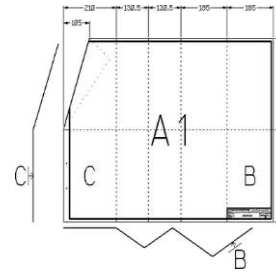


Figura 9: 400 × 312 - 32k - gif
Fonte: <http://enginversa.blogspot.com>

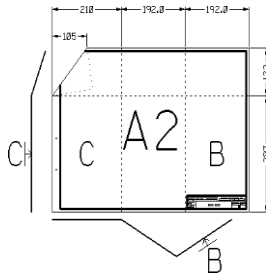


Figura 10: 393 × 340 - 5k - gif
Fonte: <http://www.google.com.br>

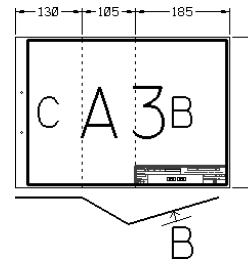


Figura 11: 130 x 105 - gif
Fonte: <http://1.bp.blogspot.com>

d) Tipo de linhas

São unidades nos desenhos técnicos linhas de três espessuras: grossa, média e fina. Fixada a espessura da linha grossa no desenho, a linha média será a metade dela, e a fina a metade da média.

As linhas devem ser nítidas e, nos casos comuns, de cor preta permitir a reprodução do desenho.

Em casos excepcionais poderão ser empregados outros tipos de linhas desde que seu significado seja esclarecido no desenho.

e) Caligrafia técnica

As letras e algarismos podem ser do tipo fantasia, usada em publicidade, embalagens, logotipos, etc.

Ou do tipo técnico ou de bastão, recomendada pelas Normas Brasileiras de desenho Técnico NB – 8R, as letras usadas nas legendas e em qualquer outra parte do

desenho poderão ser verticais ou inclinadas, devendo, neste último caso, o ângulo de inclinação com a linha de base variar de 60° a 75° ;

Em anotações, listas de peças poderão ser combinadas maiúsculas e minúsculas nos tipos vertical e inclinado.

Os tipos de letras devem ser bem legíveis e, de preferência, seus tamanhos serão proporcionais ao do desenho.

f) Localização das legendas

Localizado o ângulo inferior direito dos formatos do papel, terá a disposição que mais conviver à natureza do respectivo desenho, da sua largura e comprimento, porém, tanto quanto possível não poderá ultrapassar o formato A4.

Da legenda devem constar as seguintes indicações, além de outras que forem julgadas necessárias:

- Nome da repartição, firma, empresa;
- Título do desenho;
- Escala;
- Data: nome de quem projetou, de quem desenhou; indicação do registro de profissionais, de acordo com as necessidades de cada caso;
- Classificação, localização em arquivo, mapotecas;
- Número do desenho;
- Indicação de “substitui a” ou “substituído” quando for o caso;
- Indicações das modificações feitas no desenho quando houver.

g) Escala

A escala é muito empregada na vida prática, porque nem sempre é possível desenhar os objetos em seu tamanho natural. Assim, é necessário reduzir ou ampliar os objetos, para que se possa representá-los graficamente no papel utilizando-se a escala.

Podemos dizer que escala é a construção das proporções dos elementos entre si, bem como dos elementos de um para outro.

Tipos de escala:

- **Escala natural**, quando o desenho tem as mesmas dimensões que o objeto real. A escala 1:1 significa que 1 cm normal do desenho é igual a 1 cm do objeto.
- **Escala de redução**, quando o desenho é representado graficamente numa dimensão menor que a do objeto. A escala 1:2 significa que 2 cm do desenho equivale a 1 cm do objeto.
- **Escala de ampliação**, quando o desenho é representado graficamente numa dimensão maior que a do objeto a escala 2:1 significa que 2 cm do desenho equivalem a 1 cm do objeto.
- **Escala numérica**, quando trabalhamos com valores numéricos.

Fórmula:

$L = \text{dimensão do objeto} - L = 1.M$

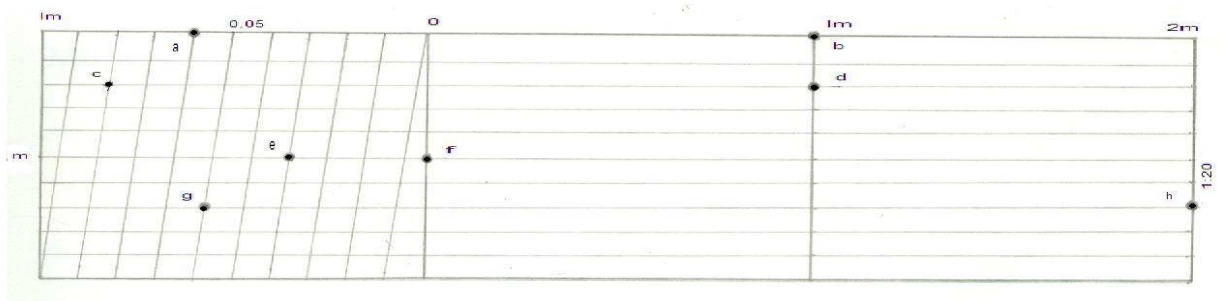
$I = \text{dimensão do desenho} - I = \frac{L}{M}$

$M = \text{módulo} - M = \frac{L}{I}$

- **Escala gráfica**, que é a representação numérica. Usamo-la porque, muitas das vezes, o papel em que se desenha sofre ação do tempo, se o papel encolher ou esticar, a escala passará pela mesma modificação que o gráfico.

Temos dois tipos de representação, a escala de transversais e a escala de talão.

ESCALA DE TRANSVERSAIS



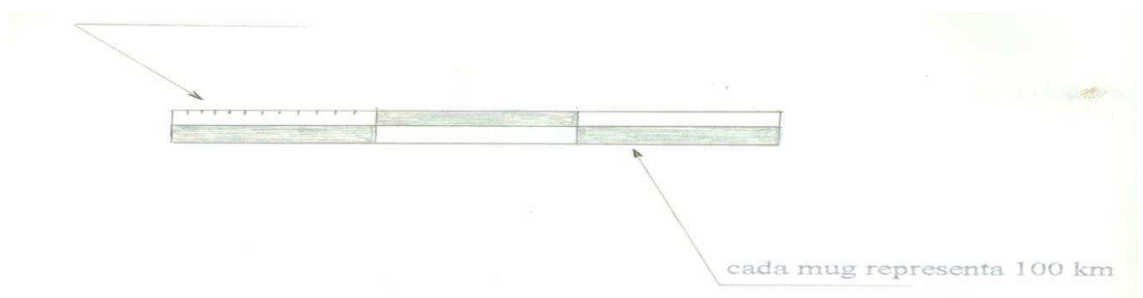
A leitura de escala se faz baseada em divisão principal que representam à unidade de medida (inteiro)
Divisão do primeiro segmento

1) o segmento a b 1,60m.
2) o segmento cd 1,82m, pois o algarismo 1 é lido na divisão principal o 8 na divisão decimal e o 2 na segunda horizontal (C)

Décimos (1/10) do inteiro
Horizontal centésimo (1/100)
Do inteiro

corresponde a 2 centímetros
3) o segmento e f 0,35 m.
4) o segmento g h 2,57m.

- Escala cartográfica, são usadas para mapas onde grandes extensões tem de ser representada em pequenas dimensões. Cada décimo representa 10k



MUG: múltiplo de unidade gráfica

5.4 Material e instrumento de desenho

É um conjunto de equipamentos utilizado na elaboração do Desenho Técnico e Artístico, fornecendo as condições necessárias para que o aluno saiba manusear com facilidade os instrumentos.



Figura 12: Mesa para Desenho
Fonte: fruto de arte (2012)

Prancheta- onde se fixam os papéis para os desenhos. É importante que a prancheta, bem como, o banco possibilite ao aluno uma correta postura ergonômica.



Figura 13: Prancheta Tubular
Fonte: o projetista (2012)



Figura 14: Prancheta simples
Fonte: gartic.uol (2012)

Prancheta portátil ou manual, utilizada para levantamentos de dados.



Figura 15: Mesa para trabalho com Auto CAD
Fonte: mesas para computador (2012)

Prancheta utilizada atualmente, muito mais moderna, própria para o uso do Auto Cad.



Banco giratório com regulagem.

Figura 16: Banco com Encosto Para Mesa de Desenho
Fonte: fruto de arte (2012)



Banco de madeira simples.

Figura 17: Banco de Madeira Para Mesa de Desenho
Fonte: .fruto de arte (2012)



Pantógrafo- aparelho utilizado para fazer, transferir e redimensionar figuras e que pode ser regulado de modo a executar também ampliações e reduções nas proporções desejadas.

Figura 18: Pantógrafo de Alumínio Profissional
Fonte: fruto de arte (2012)



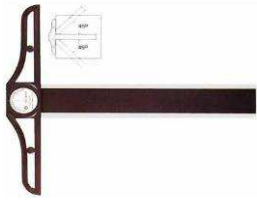
Instrumento destinado a cálculos de medição de volume de terra.

Figura 19: Planímetro, 250 × 191 - 6k - jpg
Fonte: wikipedia.org (2012)



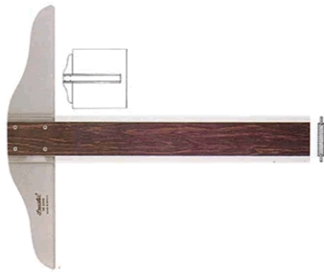
Destinado a medição de distâncias em plantas planas ou em curvas de nível.

Figura 20: Curvímetro
 Fonte: 360graus.terra (2012)



Ideal para estudantes devido ao cómodo posicionamento do cabeçote para o transporte.

Figura 21: Régua de fenolite com bordas de acrílico, com transferidor de 0 a 90 graus
 Fonte: art camargo (2012)



Com bordas de acrílico. Parafusos e porcas a prova de oxidação. Esquadro perfeito.

Figura 22: Régua de Fenolite
 Fonte:maclen (2012)



Com bordas de acrílico. Parafusos e porcas a prova de oxidação. Esquadro perfeito.

Figura 23: Régua de Fenolite
 Fonte: Art blue (2012)



Utilizadas junto às mesas de desenho para traços paralelos.

Figura 24: Régua Fenólica com borda de acrílico. Proteção de alumínio anodizado.
 Fonte: Casa cruz (2012)



Figura 25: Régua flexível
Fonte: o projetista (2012)

Permite que seja traçado qualquer tipo de curva.



Figura 26: Régua Aferida
Fonte: O projetista (2012)

Régua Aferida- para transpor medidas; e não aferida- para fazer traços.



Figura 27: Tecnígrafo
Fonte: w cotrim (2012)

Sistema de associação de régua que percorre toda a extensão da mesa de desenho e que possibilita o traçado de retas em diversos ângulos.



Figura 28: Caneta Grafite
Fonte: go-to-idee (2012)

Utilizada para traçado de linhas nítidas e finas, se girada suficientemente durante o traçado.

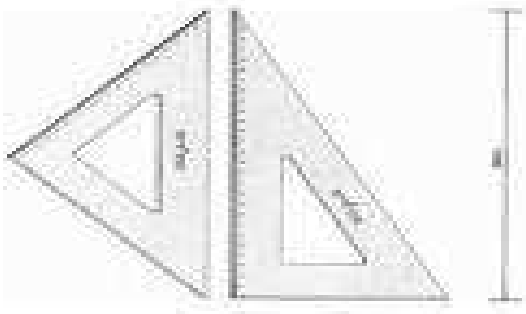


Figura 29: Acrílico Cristal 2 mm de espessura
 Fonte: o projetista (2012)

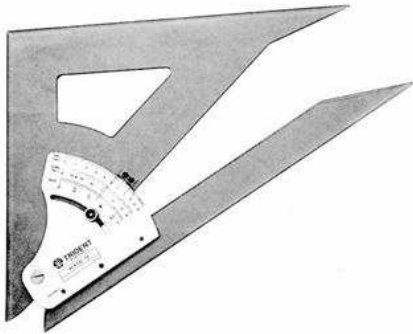


Figura 30: Esquadro ajustável 20 cm
 Fonte: o projetista (2012)

Utilizados para traçado de linhas verticais, horizontais e inclinadas, sendo muito utilizado em combinação com a régua paralela.



Figura 31: Jogo de Compassos
 Fonte: sino art (2012)

Dentre várias utilizações, podemos destacar como principais funções do compasso marcar medidas, transferir medidas e ângulos.



Figura 33: Normógrafo em borda
 Fonte: trident (2012)

Servem de moldes para elaboração de letras e legendas.



Figura 32: Normógrafo
 Fonte: toda oferta.uol (2012)

Aparelho de desenho que consta de lâminas de celulóide com alfabetos vazados ou recortados que servem de moldes para elaboração de letras e legendas.

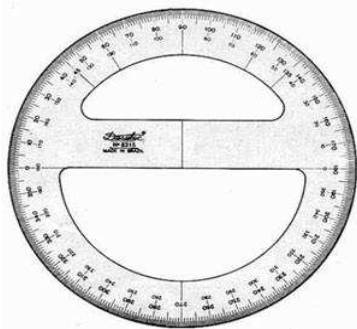


Figura 34: Transferidor 360°
Fonte: papelaria jussara (2012)

Utilizados para medição, marcação e transferência de ângulos.



Figura 35: Transferidor 180°
Fonte: papelaria caravelle (2012)

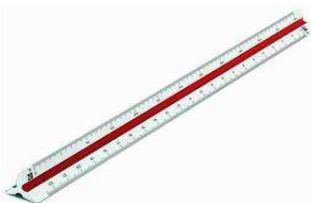


Figura 36: Escalímetro
Fonte: fruto de arte (2012)

Instrumento utilizado para marcação de medidas, na escala do desenho. Pode ser encontrado com duas gradações de escalas, mas a mais utilizada e recomendável em arquitetura, é o que marca as escalas, de 1 : 20, 1: 25, 1: 50, 1: 75, 1: 100, 1: 125.



Figura 37: Gabarito de raios
Fonte: papel de papel (2012)

Instrumento que serve de molde para representação gráfica de elementos arquitetônicos, mobiliários e símbolos diversos.

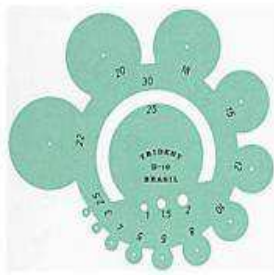


Figura 38: Gabarito de raios ou arcos para desenho de 1 a 30 mm
 Fonte: papel de papel (2012)

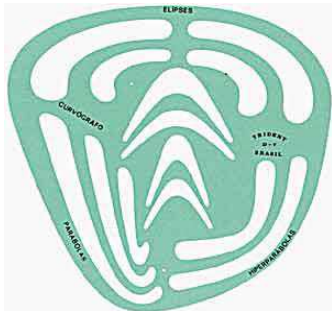


Figura 39: Gabarito Curvógrafo
 Fonte: o projetista (2012)

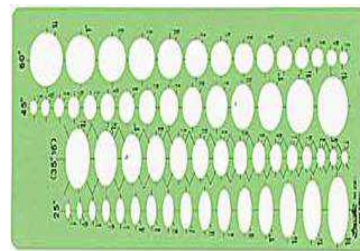


Figura 40: gabarito de elipse
 Fonte: o projetista (2012)



Figura 41: Gabarito de telha
 Fonte: o projetista (2012)



Figura 42: Gabarito de Sanitário
 Fonte: fruto de arte (2012)

A-23

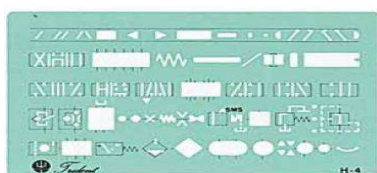


Figura 43: Gabarito Hidráulico
 Fonte: papel de papel (2012)

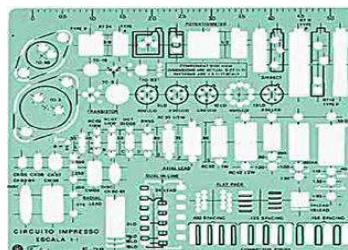


Figura 44: Gabarito Elétrico
 Fonte: o projetista (2012)

6 A APLICAÇÃO DO DESENHO TÉCNICO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

A aplicação do Desenho Técnico no Curso de Arquitetura e Urbanismo é basicamente, o de desenvolver o raciocínio espacial criativo e sua representação técnica, dos elementos sendo necessário para isso: o estudo técnico de Geometria Descritiva, que é à base do Desenho Técnico, e o exercício do desenho como processo interativo entre a visão e a imaginação.

Os professores que trabalham com a disciplina inicial Desenho Técnico, afirmam que as questões relacionadas ao desenho não são necessariamente instrumentais, mas sim de raciocínio espacial e visual. Existe uma necessidade, segundo eles, de se pensar em atividades que possam dar suporte a este tipo de percurso dentro das disciplinas e do curso, motivando o uso do *croqui* como meio de expressão do raciocínio visual e espacial.

O raciocínio espacial é um tema que está presente em toda a sequência de disciplinas do Desenho Técnico. Através dos depoimentos dos professores, das observações em sala de aula, e da análise documental, o raciocínio espacial aparece como importante elemento na construção dos reconhecimentos do Desenho Técnico. O raciocínio espacial está apoiado na representação gráfica de síntese e de estudo. Esta representação pode assumir uma forma preliminar de ideias no desenho de esboço, também conhecido como *croqui*, é uma forma mais esquemática e desenvolvida através do desenho de esquema ou diagrama.

A idéia de uma representação mais livre no Desenho Técnico, com régua paralela, esquadro, canetas, compasso e normógrafo, há muito deixou de ser usados nos escritórios, sendo substituído pelo processo digital, com o auxílio de programas e equipamentos que viabilizam a produção do desenho de forma mais precisa e produtiva. Podendo afirmar que, em alguns escritórios, tais programas e equipamentos substituíram por completo a prancheta, da mesma maneira que os processadores de texto substituíram as máquinas de escrever. Nesta fase, os meios digitais auxiliam na produção de desenhos com maior precisão e melhor produtividade, para a concepção das idéias, o papel e o lápis ainda fazem parte do processo de criação das idéias arquitetônicas.

Porém, o que se percebe, na atual geração de estudante, é a preferência pelo uso do computador em todas as fases do projeto, inclusive na concepção, fase em que o desenho a mão livre, seja através do croqui ou dos diagramas é o melhor meio de expressão de ideias.

O abandono do desenho a mão livre como expressão de criação em decorrência do uso do computador nas disciplinas de desenho e projeto tem sido uma preocupação dos professores das sequências de Desenho Técnico e Comunicação Visual.

6.1 O ensino do desenho técnico nas universidades utilizando o computador como ferramenta de apoio

Desde que surgiu o computador e os sistemas CAD (Computer Aided Design – projeto auxiliado por computador), as universidades, principalmente os cursos de engenharia, têm discutido como introduzir essa nova tecnologia nos currículos formais no ensino de desenho. Este tipo de discussão tem permeado o meio acadêmico nos Estados Unidos, desde 1989.

Houve, por parte dos professores de Engenharia dos Estados Unidos, uma preocupação com o ensino de desenho: buscavam uma uniformidade no currículo, para ser adotada por todas as universidades norte-americanas.

Ao analisar o currículo de desenho para os cursos de Arquitetura de onze universidades dos Estados Unidos, verificou-se que muitas escolas de engenharia já fazem uso do computador (Gerson, 1995).

Buscando melhorar e buscar experiências que estão ocorrendo no ensino de desenho, a Escola de Engenharia de Mauá analisou o currículo de onze universidades do EUA: Universidade de Austin, Universidade Estadual do Arizona, Universidade Clemson, Universidade da Geórgia, Universidade de Gonzaga, Universidade Estadual de Iowa, Universidade de Louisville, Universidade de Purdue, Universidade de Utah, Universidade de Virginia, e Universidade de Worcester. Através da análise, verificou que os cursos são divididos em duas partes: na primeira, explora-se o esboço à mão livre, em que são representados os conceitos básicos de desenho e na segunda utiliza-se o computador, sempre com a ênfase na capacidade do aluno na visualização tridimensional.

• Universidade Nacional

O Desenho Geométrico e o Técnico passam a não ser obrigatoriamente lecionados no ensino fundamental e médio, decorrente das resoluções da Reforma de Ensino do CFE. Pelo mesmo motivo, deixam de fazer parte de provas específicas dos exames vestibulares de determinados cursos da universidade, como: Engenharia, Arquitetura, Desenho Industrial e outros.

Tais resoluções trouxeram prejuízos no ensino de Desenho Geométrico e Técnico para as áreas de engenharia, afetando o rendimento deste conteúdo. Dado que o desenho é uma forma de linguagem, conforme Bornancini (*apud* AITA e OLIVEIRA, 1985), desde a pré-história o homem utilizou o desenho, figuras traçadas numa superfície, para representar objetos e seres tridimensionais, devendo ser assimilada de modo gradual e paulatino.

Pela pesquisa realizada nas universidades brasileiras, notou-se que todas as escolas de engenharia sofreram modificações nas suas grades curriculares, ementas e materiais didáticos utilizados nas disciplinas de Desenho, tendo que acrescentar nos seus conteúdos assuntos que eram lecionados no ensino fundamental e médio.

Os alunos ingressantes na universidade oriundos de colégios Técnicos Profissionalizantes possuem uma formação mínima desejável quanto ao conteúdo das disciplinas de Desenho. Contudo, a maioria destes traz diversos graus de deficiências em sua expressão gráfica e visualização espacial devido a vários fatores, como a inexistência na maior parte das escolas de ensino fundamental e médio, do ensino de desenho, a exclusão deste no vestibular, a perda da habilidade no manuseio de modelos tridimensionais nas brincadeiras infanto-juvenis e a valorização dada à comunicação escrita, em detrimento da gráfica, a partir da alfabetização (Bittencourt e Velasco, 1998).

Esta falta de base em desenho trouxe resultados negativos, que comprometem a possibilidade de realizar um nível de ensino mais elevado de aprofundamento, que antes da reforma de ensino era atingido. Outro aspecto negativo é o baixo desenho nas disciplinas e qualidades dos profissionais egressos, se comparados com o modelo anterior.

- **Universidade Estadual Paulista – UNESP; Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá; Universidade de São Paulo – USP; Escola Politécnica de São Paulo e Escola de Engenharia de São Carlos EESC**

Segundo Bittencourt e Velasco (1998), professoras da engenharia de Guaratinguetá, a desvalorização do desenho que começou no ensino fundamental e médio e a exclusão do mesmo do vestibular dificultam o ensino deste conteúdo. Observou-se um processo de fragmentação e individualização no ensino de desenho nas escolas de engenharia. Este fato acarretou uma modificação das grades curriculares em relação aos conteúdos e cargas horárias para uma melhor qualificação dos alunos ingressantes.

- **Escola de Engenharia Mauá – IMT**

Após varias pesquisas realizadas sobre o ensino de Desenho Técnico, em varias universidades dos EUA, esta escola fez uma atualização nesta disciplina, em 1995, introduzindo o uso do computador. O aluno estuda os conceitos básicos de desenho, em aula convencional, com elaboração de desenhos a mão. Numa segunda etapa, ele passa a trabalhar com desenho auxiliado por computador, no laboratório. Para encerrar o curso de desenho, o aluno deve apresentar um projeto final, direcionado para a modalidade da engenharia que irá cursar.

- **Universidade Federal Fluminense – UFF – Escola de Engenharia**

As informações obtidas no Departamento de Desenho Técnico, referente à disciplina de Desenho Técnico para as engenharias, demonstram que o ensino desta disciplina continua de forma convencional, com uso de instrumentos convencionais. Os conteúdos dividem-se em duas disciplinas: Desenho Básico e Desenho Técnico IV¹².

- **Universidade Potiguar – UnP – Departamento de Engenharia e Ciências Exatas**

A disciplina de Desenho, nesta universidade, visa atender ao aluno egresso do vestibular, na área de Engenharia. Tem um nivelamento inicial, da disciplina, por meio de um curso intensivo. A seguir, é ministrado Desenho Técnico para familiarização com a instrumentação e finaliza-se o aprendizado do mesmo com desenhos de projetos por meio do uso do computador.

7 COMO NASCE O PROJETO

Quando alguém pretende construir uma escola, um hospital, uma casa, uma indústria, etc., surge à necessidade de fazer o projeto. Sem o projeto não há possibilidade de ser determinado o custo da construção, a quantidade de tijolos, de telhas, de azulejos, de cimento, etc., nem o tempo, que será empregado na construção.

Devemos esclarecer logo, a diferença entre projeto e planta.

A **planta** ou as plantas são os desenhos, rolos de papéis, onde estão representados aquilo que se deseja construir.

O **projeto** é uma ideia. O resultado da imaginação criadora, escolhendo entre centenas de fatores aqueles que devem prevalecer.

7.1 As etapas de um Projeto

a) Os estudos preliminares

Cabe ao cliente dizer os objetivos que pretende atingir com sua construção, fornecer um programa ou lista de necessidades, fixar quanto poderá gastar e em quanto tempo. No diálogo **cliente-projetista** vão surgindo problemas e soluções. Ao mesmo tempo o projetista estará fazendo suas pesquisas e anotações de modo a orientar suas primeiras “bolações” ou ideias. Pouco a pouco o projeto vai tomando forma em esboços.

b) O esboço é “Passado a limpo”

Daí surge o anteprojeto que é um desenho a mão livre, feito sem instrumentos e sujeito a modificações.

c) Projeto plano geral ou definitivo

Deve ser apresentado às repartições públicas e servirá de orientação para a construção.

d) Os detalhes e os projetos complementares

O projeto completo deve ser acompanhado de detalhes construtivos (portas, janelas, balcões, armários e outras) e de especificações de materiais (pisos, paredes, forros, peças sanitárias, cobertas, ferragens, etc.) Com estes dados prepara-se o orçamento, os projetos de instalações: elétricas, telefônicas, hidro-sanitárias, o projeto estrutural e o mais que vier a ser necessário.

Todos esses projetos chamados “original” chegavam a construção sob forma de “cópias”, geralmente feitas em “papel heliográficos”. O papel heliográfico (tipo azul ou preto) era resultado de ação química do amoníaco em presença da luz e vice-versa. Hoje, o sistema de reprodução desses projetos é feito através de cartão de memória, *pen drive* e CD, utilizando o sistema de Plotagem para impressão.

Os desenhos originais eram guardados em tubos ou em mapotecas horizontal e vertical, enquanto que as cópias até hoje são dobradas no formato A4 e colocadas em pastas ou encadernações.

8 CONCLUSÃO

A trajetória construída ao longo desta monografia conduz ao conhecimento da área de Desenho técnico, podendo-se perceber com esse estudo aprofundado da “história do desenho”, a importância de se conhecer a origem do mesmo, sua evolução até se tornar uma disciplina nas escolas e mais tarde universidades, no curso de Arquitetura e Urbanismo.

O estudo minucioso do desenho nos levou a perceber a grandiosidade de sua evolução, pois os primeiros desenhos encontrados se deram na época das cavernas, onde os homens os reproduziam para demonstrar suas emoções. E, com o passar do tempo, o mesmo é transformado para ser utilizado na construção de plantas de casas, edifícios, etc., ou seja, não mais é visto somente como uma exteriorização de sentimentos humanos, mas é usado para melhorar a qualidade de vida das pessoas através das profissões de arquiteto e engenheiro.

Este estudo também se propôs a explicitar como o desenho chegou às universidades, precisamente no curso de Arquitetura e Urbanismo, bem como demonstra as funções e características dos recursos utilizados no curso, desde os mais primitivos materiais até os mais modernos, chegando até a utilização do programa Auto CAD.

Quero evidenciar com esse estudo a importância de os professores dos cursos de Arquitetura e Urbanismo estimularem a produção manual dos alunos iniciantes, pelo menos nos primeiros períodos do curso, pois os mesmos muitas vezes escolhem esse curso devido à facilidade da tecnologia, e esquecem que é preciso ter, não só, fácil acesso aos sistemas de informação e tecnologias, mas precisam ter vocação pela profissão que querem construir para si mesmos, devendo assim, incentivar cada vez mais a produção de sua criatividade em busca de melhor atuação como profissional no mercado hoje tão concorrido.

REFERÊNCIAS

BARROS E BARROS. **Os pensadores, História da Filosofia**. São Paulo: Nova Cultural Ltda. 1999.

BACKMAN, Albert, FOBREG, Richard. **Desenho técnico**. 4. Ed. Porto Alegre: Globo, 1987.

CARVALHO, Benjamim de A. **Arquitetura no tempo e no espaço**. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos, 1976.

CORDIVIOLA, Alberto Rafael. **Notas sobre projeto e computador**. Vitruvius, Arquitextos 13, Texto especial 77, junho 2001. Disponível em: <[http:// www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/ esp346.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp346.asp)>. Acesso em: 17/01/12.

FRENCH, Thomas Ewing, 1871-1944. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 2. ed. São Paulo: Globo, 1989.

FERLINI, Paulo de Barros. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Normas para desenho técnico**. 2. ed. Porto Alegre: globo; Rio de Janeiro. Fundação Nacional de Material Escolar, 1981.

MACEDO, Daniel Fernandes de. **Experiência integrada em educação gráfica: relacionando instrumentação tradicional com recursos digitais**. In: 5º EREG/NE – Encontro Regional de Expressão Gráfica. Anais. Salvador, 2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MONTENEGRO, Gildo. **Desenho arquitetônico**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.

NEIZEL, Ernest. **Desenho técnico para construção civil**. São Paulo: Ed. USP, 1974.

OBBERG I. **Desenho arquitetônico**. 22 ED. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico

www.gartic.uol.com.br. Acesso em: 19/01/12, às 09: 35 hs.

www.oprojetista.com.br. Acesso em: 19/01/12, às 09: 36 hs.

http://www.papelmod.com.br/geometria_01.html. Acesso em: 20/01/2012, às 08:37

hs.www.sinoart.com.br. Acesso em: 20/01/12, às 08:39
hs.