

BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL – EaD
UAB/UFSCar
Expressão Gráfica para Engenharia

BREVE HISTÓRICO DO DESENHO TÉCNICO

*APOSTILA DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL DA
UFSCar – volume 1*

*Prof^a Sheyla Mara Baptista Serra
Fevereiro de 2008*



1 BREVE HISTÓRICO DO DESENHO TÉCNICO

1.1 INTRODUÇÃO

O desenho é uma forma de representar graficamente visões, formas e idéias, podendo ser executado a mão livre ou por meio de instrumentos e aparelhos especiais. O desenho livre, aquele praticado pelos artistas, distingue-se do desenho técnico que segue normas de representação gráfica de entendimento internacional. A normalização do desenho surgiu como estratégia de padronizar as representações gráficas de modo que as soluções propostas possam ser entendidas.

O desenho é a arte de representar graficamente formas e idéias à mão livre, sob a forma de um esboço, ou com o auxílio de instrumentos, com a observância de certas normas. O desenho técnico torna-se assim, o elemento de expressão e comunicação, ou de ligação, entre o projeto (concepção) e a execução (SILVA, 2001).

Para Ulbricht (1992)¹ apud Silva (2001), o desenho técnico é uma linguagem de expressão gráfica que permite a transmissão de informações técnicas entre indivíduos.

O desenho técnico é a única forma eficiente e segura de transmitir idéias e soluções para os projetos de qualquer ramo das engenharias. Por isso, os currículos dos cursos de engenharia possuem esta disciplina em sua programação.

A disciplina de Desenho Técnico, mesmo fazendo parte das matérias do básico das engenharias, é uma ferramenta imprescindível para formação profissional dos engenheiros que utilizam o desenho para criar, transmitir, interpretar e analisar informações (MORAES, 2001).

Os fundamentos do desenho técnico são universais. Ou seja, independem da cultura e das legislações dos países, de forma a facilitar a globalização do conhecimento. Por isso, o conhecimento das normalizações que rege a disciplina de desenho técnico complementar a formação do engenheiro.

¹ ULBRICHT, S.M. Análise dos conceitos fundamentais do desenho técnico face a implementação parcial de um modelo teórico de ensino inteligente auxiliado por computador. 1992. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1992.



1.2 BREVE HISTÓRICO

A transmissão de informações através do desenho existe desde a pré-história quando foram feitas as primeiras pinturas nas paredes das cavernas (Figura 1.1). Com o longo do tempo, foram surgindo formas de comunicação baseadas em figuras como os hieróglifos, bastante utilizado na cultura egípcia, conforme Figura 1.2.



Figura 1.1 – PINTURA RUPESTRE DA GRUTA DE ALTAMIRA NA ESPANHA (Wikipédia, 2007)



Figura 1.2 – HIERÓGLIFOS EM UMA ESTELA FUNERÁRIA (Wikipédia, 2007)

Outro fato importante que marcou o desenvolvimento do desenho foi a origem da concepção da geometria (do grego *geo* = terra + *metria* = medida, ou seja, "medir terra") com base na Matemática. A Geometria é a



mais antiga manifestação da atividade matemática conhecida, segundo Gonçalves et al. (2007). Já cerca de 3000 a. C. os antigos egípcios possuíam os conhecimentos de Geometria necessários para reconstituir as marcações de terrenos destruídos pelas cheias do rio Nilo, bem como para construir as célebres pirâmides.

Os gregos, em particular Pitágoras e Platão, também perceberam as vantagens do estudo da Geometria espacial e associavam-na ao estudo da metafísica e da religião, devido às formas abstratas que os sólidos apresentam (ARAÚJO, 2007).

A geometria também estava intimamente ligada à necessidade de melhorar o sistema de arrecadação de impostos de áreas rurais, e foram os antigos egípcios que deram os primeiros passos para o desenvolvimento da disciplina (Wikipédia, 2007). Segundo HISTÓRIA (2007), a utilização das figuras geométricas e suas combinações se mostraram muito útil na determinação das áreas dos terrenos para fins de arrecadação de impostos. Um exemplo pode ser observado na Figura 1.3, onde se visualiza a combinação de diversos triângulos.

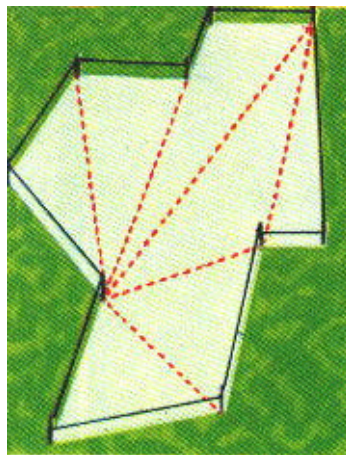


Figura 1.3 – ÁREA DE TERRENO IRREGULAR (HISTÓRIA, 2007)

A partir do século V a.C., os matemáticos gregos desenvolveram uma parte da Matemática, intimamente ligada à geometria, denominada de construções geométricas, que utilizavam os recursos gráficos para a interpretação de problemas relacionados com figuras (MEGA, 2003).

No século XV, Leonardo da Vinci, grande pintor, escultor, arquiteto, engenheiro, cientista e músico do Renascimento italiano, desenvolveu estudos relativos à teoria do desenho que usava como instrumento para compreender a realidade e representou inúmeros de seus inventos



graficamente. Seus desenhos mostravam visões diferentes dos objetos de acordo com o posicionamento do observador (Figura 1.4).



Figura 1.4 – MODELOS DE MÁQUINAS VOADORAS PLANEJADOS POR LEONARDO DA VINCI (Wikipédia, 2007)

Assim, o desenho passou a representar uma das primeiras formas de comunicação e de expressão do homem, visto pelas construções de monumentos na antiguidade, cujos projetos se baseavam em traçados cuidadosamente planejados. Mais a frente observou-se que o desenho, com predominância técnica, recebeu grande impulso com o desenvolvimento industrial.

No século XVIII, um grande matemático francês Gaspard Monge (1746-1818) formulou as regras da Geometria Descritiva, enquanto ciência, generalizando os métodos introduzidos pelos artistas do Renascimento. Apresentou, de forma sistematizada e rigorosa, os diversos métodos de representação no plano do desenho que tinham sido abordados de forma dispersa até então (COSTA, 2000). Sem a geometria descritiva, originalmente usada na engenharia militar, a enorme expansão da maquinaria do século XIX teria, provavelmente, sido impossível. Um exemplo de desenho de maquinaria pode ser observado na Figura 1.5.

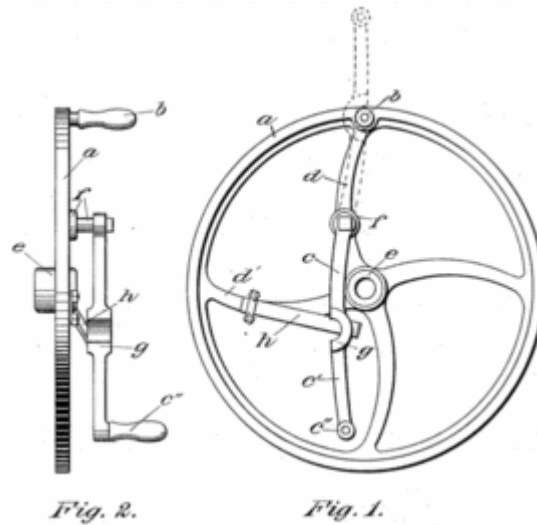


Figura 1.5 – DESENHO DE UM OBJETO DA US PATENT (1913), MOSTRANDO DUAS VISTAS DE UM MESMO OBJETO (Wikipédia, 2007)

Na análise da Figura 1.5, pode-se perceber que os dois desenhos representam uma mesma peça, sendo que os desenhos correspondem a posições diferentes de visualização da peça. A Fig.1 pode ser entendida como uma vista da frente do objeto e a Fig.2 como uma vista lateral. Dessa forma, pode-se afirmar que, em função da posição da peça no espaço, obtém-se vistas (ou desenhos) diferentes de uma mesma peça.

Para facilitar e padronizar as representações das peças nos planos, a geometria descritiva torna-se fundamental. Entende-se como Geometria Descritiva a ciência que estuda os métodos de representação gráfica de figuras espaciais sobre um plano, resolvendo os problemas em que são considerados até três dimensões (STAMATO et al., 1972).

A geometria descritiva² (também chamada de geometria mongeana ou método monge) é um ramo da geometria que tem como objetivo representar objetos de três dimensões em um plano bidimensional. Um exemplo da representação de um sólido pode ser observado na Figura 1.6.

² Este conhecimento será fundamental para a disciplina de EGE e será mais aprofundado nas aulas seguintes.

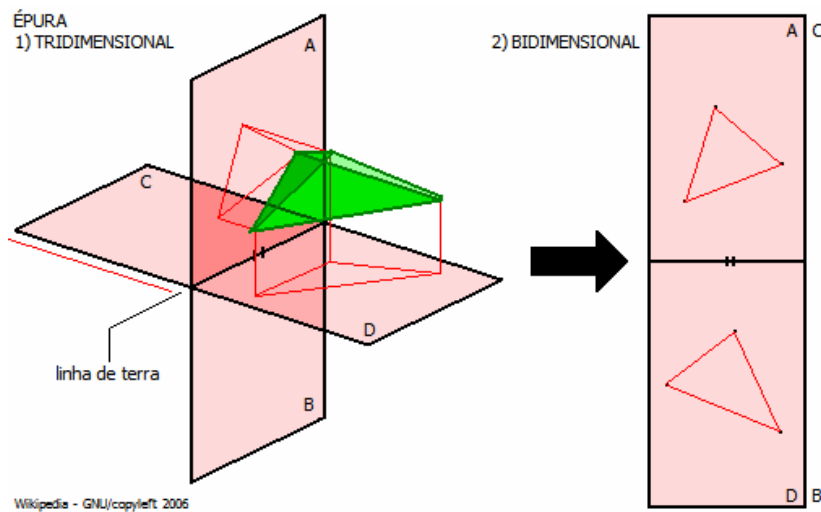


Figura 1.6 – REPRESENTAÇÃO DE SÓLIDO EM GEOMETRIA DESCRITIVA (Wikipédia, 2007)

Para Silva (2001), “o desenho técnico fundamentado na geometria, na codificação e na tecnologia tem papel de destaque tanto na concepção como na fabricação e montagem de peças de formas complexas, nos desenhos de definição e nos desenhos de conjunto”. Quando o sistema de vistas ortográficas não é suficiente para atender as exigências de projeto, lança-se mão dos recursos, como mudança de planos de projeção, rotação, rebatimento e estudo de seções. O projetista pode escolher a opção que melhor lhe convier.

Atualmente, o desenho técnico assume uma posição difusa e multidisciplinar, aliado a importantes recursos - como o computador - auxilia na produção dos produtos do mundo material, sendo aplicado a inúmeras áreas como projetos ambientais, mecânicos, mobiliários, arquitetônicos, aeroespaciais, navais, entre outros.

“A Geometria Descritiva fornece ao desenho técnico a base geométrica do estudo das relações espaciais que as formas tridimensionais apresentam em projeção, não visando expressivamente a solução de problemas técnicos. Mas é o desenho técnico que concretiza no plano do desenho, a descrição rigorosa das formas dos objetos, como meio de comunicação entre quem os projeta e quem os fabrica ou constrói” (COSTA, 2000).

Com o advento do computador e para facilitar o ensino da Geometria, surgiu recentemente um novo ramo desta parte da Matemática: trata-se da Geometria Dinâmica. Segundo Santos; Dambros; Borges (2007), o termo Geometria Dinâmica é normalmente utilizado para



especificar a geometria implementada em computador, a qual permite que objetos sejam movidos mantendo-se todos os vínculos estabelecidos inicialmente na construção. Uma das grandes vantagens é a utilização em ambientes de aprendizagem, pois a compreensão das características e construções se torna mais fácil através da visualização e movimentação.

Atualmente os projetos de engenharia utilizam diversos programas computacionais, sendo praticamente impossível desenvolver bons ou complexos projetos sem estes, conforme Figura 1.7.



Figura 1.7 – PROJETOS DE ENGENHARIA (Corbis, 2007)

Na análise das fotos da Figura 1.7, pode-se perceber que a realização dos projetos pressupõe que existe um conhecimento sobre as regras de representação dos desenhos, e na confecção das peças utiliza-se de figuras geométricas básicas que se combinam para obter o objeto final.

3. A DISCIPLINA DE EXPRESSÃO GRÁFICA PARA ENGENHARIA

Com o breve histórico anterior, pôde-se perceber a importância do desenho na história da humanidade e da engenharia.

Esta disciplina pode ser entendida como base do raciocínio espacial ou exercício mental de projetar e planejar em engenharia. Entretanto, o ensino do desenho e dos seus conceitos é diferente da realização dos projetos. Para que as idéias possam se transformar em projetos, o desenho também necessita que o engenheiro tenha uma certa habilidade manual ou destreza, principalmente quando os recursos de computação



não estão disponíveis. Assim, esta disciplina se apoiará sobre estes dois pilares: raciocínio espacial e habilidade manual.

Podemos utilizar os instrumentos de desenho que foram evoluindo ao longo dos tempos; atualmente a informática é o meio mais utilizado profissionalmente para a representação de projetos de engenharia e arquitetura. Entretanto, a leitura e interpretação do projeto pressupõem um conhecimento teórico-prático das formas e meios de se representar uma figura no papel e de se passar as informações para a execução.

No nosso entendimento, é fundamental que o aluno aprenda a desenhar com instrumentos e fazer esboços antes de aprender a representar em programas de desenho. A construção da figura em um determinado programa sempre parte de figuras básicas. O resultado final vai ser a combinação de diversas formas e figuras. Por isso, é importante conhecer a teoria antes!

Estes conhecimentos serão importantes ao longo de todo o seu curso e, principalmente, ao longo de sua vida profissional. Praticamente, o desenho é a forma de representação das idéias dos engenheiros e engenheiras.

Por isso, nosso curso vai se basear inicialmente nos fundamentos do desenho técnico para depois utilizar as ferramentas computacionais. Nem todos os cursos de engenharia começam igual ao nosso. Esta é a opção do nosso projeto pedagógico. No próximo semestre você cursará a disciplina de Desenho Auxiliado por Computador para aprender a aplicar os conceitos fundamentais estudados aqui.

Assim, torna-se importante que os fundamentos do desenho técnico e da geometria descritiva sejam absorvidos antes do ensino das técnicas do desenho no computador. Por isso, a disciplina de **Expressão Gráfica para Engenharia (EGE)** contará com um núcleo inicial de construções geométricas (base do desenho auxiliado por computador) e noções de geometria descritiva (fundamento do desenho técnico).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S. **Cálculo Matemático**: história da geometria espacial. 2007. Disponível em:
<<http://calculomatematico.vilabol.uol.com.br/geoespacial.htm/>>. Acesso em 11 de novembro de 2007.



CORBIS. **Imagens:** desenho técnico. Disponível em:
<<http://pro.corbis.com/default.aspx/>>. Acesso em 11 de novembro de 2007.

COSTA, O. **Sítio da Geometria Descritiva.** 2000. Disponível em:
<<http://oliveiros.tripod.com/>>. Acesso em 11 de novembro de 2007.

GONÇALVES, A.; FARIA, A.; SAMPAIO, A.; TEIXEIRA, A.; MADEIRA, A.
Geometria. 2007. Disponível em: <<http://www.eb2-miranda-douro.rcts.pt/mat//>>. Acesso em 11 de novembro de 2007.

HISTÓRIA DA GEOMETRIA. 2007. Disponível em:
<<http://www.somatematica.com.br/geometria.php/>>. Acesso em 11 de novembro de 2007.

MEGA, E. **Construções geométricas e demonstrações.** 2003.
Disponível em: <http://www.obm.org.br/semana/Constru_2.doc/>.
Acesso em 11 de novembro de 2007.

MORAES, A.B. **A expressão gráfica em cursos de engenharia:** estado da arte e principais tendências. 2001, 147f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil e Urbana da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP).

SANTOS, M.A.; DAMBROS, R.L.; BORGES, J.G. **Geometria Dinâmica:** construindo e explorando conceitos através do software Wingeom. 2007. Disponível em: <<http://ccet.ucs.br/eventos/outros/egem/minicursos/mc13.pdf/>>. Acesso em 11 de novembro de 2007.

SILVA, J.C. **Aprendizagem mediada por computador:** uma proposta para desenho técnico mecânico. 2001, 231f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

STAMATO, J.; OLIVEIRA, J.C.; GUIMAR, J.C.M. **Desenho 3:** introdução ao desenho técnico. Coleção Cadernos MEC, 1972.

WIKIPÉDIA. **A enciclopédia livre.** 2007. Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina_principal>. Acesso em 11 de novembro de 2007.