

Capítulo I

O desenho --- técnico ---



O desenho é uma das formas mais primitivas de comunicação. Na evolução da linguagem, o homem sempre utilizou desenhos para expressar seus sentimentos e retratar suas atividades cotidianas. Os desenhos mais antigos de que se tem conhecimento datam de 12000 a.C. (Silva et al., 2011).

Hallawell (1994) descreve o desenho como “a interpretação de realidade visual, emocional, intelectual etc. através da representação gráfica”; e também a “base de qualquer trabalho visual, bi ou tridimensional”.

O desenho representa os sentimentos e a visão de mundo de quem o faz. Nem sempre é uma atividade fim. Pode ser parte do planejamento e da fabricação de um produto. É o caso do desenho técnico: no início um esboço, um croquis, uma forma mais livre de concepção e exposição de ideias; depois uma forma mais convencional de representação, firmada em normas e informações parametrizadas.

Conhecer e dominar os elementos necessários à prática do desenho técnico é muito importante para o desempenho das atividades do técnico em mecânica. É uma forma de comunicação entre os diversos segmentos da atividade industrial.

Os instrumentos para a prática do desenho são o lápis, a régua, o esquadro e o compasso, utilizados sobre pranchetas, com réguas T ou tecnígrafos. Mais recentemente, tornou-se comum a prática do desenho auxiliado por computador, com a utilização de *softwares* dedicados. Com isso, o desenho ficou mais ágil, flexível, mais simples para elaboração, modificação e armazenagem. Essa evolução também permitiu rapidez na transferência de dados via internet, com expressivo resultado em qualidade, exatidão e representação da realidade. Para elaborar um bom desenho com o auxílio do computador, é fundamental conhecer as técnicas do desenho sobre a prancheta.

A fim de facilitar o entendimento, foram introduzidas as normas técnicas para elaboração dos desenhos técnicos industriais, padronizando a linguagem e melhorando a comunicação entre os diversos setores envolvidos no processo produtivo.

Assim, além das habilidades para o manuseio dos instrumentos na prancheta, o técnico precisa conhecer as normas técnicas, utilizar o microcomputador e estar sempre atento para ampliar conhecimentos sobre os *softwares* específicos utilizados na prática do desenho técnico.

Este material didático pretende auxiliar o técnico na percepção dos conhecimentos sobre a prática do desenho técnico. Concomitantemente, é necessário desenvolver atividades práticas em laboratórios com pranchetas e microcomputadores.

Complementando o aprendizado, foram acrescentadas informações sobre metrologia: os sistemas de medidas, os instrumentos e equipamentos de medição, as tolerâncias e os ajustes necessários ao reconhecimento das medidas e dimensões das peças e dos produtos industriais. Torna-se igualmente necessário investir no desenvolvimento das práticas de laboratório de metrologia e de processos de fabricação, garantindo habilidades no manuseio dos instrumentos e equipamentos de medição.

Tudo isso deverá servir de apoio ao conhecimento para facilitar a compreensão sobre o projeto do produto, sua fabricação e os resultados que se esperam dele.

1.1 História e evolução do desenho técnico

Um dos exemplos mais antigos do uso de planta e elevação em desenho técnico encontra-se em um álbum de desenhos na Biblioteca Vaticana e é de autoria do escultor, arquiteto e engenheiro italiano Giuliano da Sangallo (1443-1516) (Bueno, 2000). Ver figura 1.1.



Figura 1.1

Planta e alçado/corte de Giuliano da Sangallo, que teria sido o inventor dessa técnica de representação, no século XV.

No século XVII, o matemático francês Gaspard Monge (1746-1818), retratado na figura 1.2, criador da geometria descritiva, desenvolveu o conceito de projeção geométrica plana. Seu livro *La Géométrie Descriptive*, publicado em 1795, é considerado o primeiro texto sobre o desenho de projeções. A geometria descritiva constitui a base do desenho técnico (Silva et al., 2011).

Figura 1.2
Gaspard Monge.



Essa linguagem precisou ser universalizada para atender o amplo desenvolvimento tecnológico e industrial que se verificou na Europa desde o século XIX até a Primeira Guerra Mundial. Para tanto, foi necessário normalizar a forma de utilização da geometria descritiva e convertê-la em uma linguagem gráfica que, em nível internacional, simplificasse a comunicação a fim de viabilizar o intercâmbio das informações e da tecnologia.

Seguindo esse conceito, a Comissão Técnica TC 10 da *International Organization for Standardization* (ISO) adotou a forma de utilização da geometria descritiva como linguagem gráfica da engenharia em geral, denominando-a desenho técnico. A partir desse momento, difundiu-se mundialmente o conceito do desenho técnico, permitindo o desenvolvimento tecnológico ao longo do tempo e a intercambiabilidade por meio das normatizações.

Em 1876 foi inventada a heliografia, processo de cópia com vapor de amônia que permitiu manter o desenho original como matriz e usá-lo para a reprodução de cópias na mesma escala, em escala reduzida ou ampliada.

A necessidade de se fazer cópias perfeitas e mais rápidas tornou o desenho menos artístico, menos sombreado e mais carregado de traços, o que facilitou sua reprodução.

Até o final do século XX as empresas desenvolviam seus projetos e faziam seus desenhos sobre pranchetas de madeira. As pranchetas são mesas especiais com tampos em madeira e estrutura em metal, dotadas de recursos para regulagem de altura e inclinação, proporcionando correções ergonômicas voltadas ao conforto e à adaptação do desenhista na realização de seu trabalho. Suas dimensões são variadas em função do formato do papel a ser utilizado.

As pranchetas podem ser simples ou sofisticadas. Nas pranchetas mais simples, apropriadas para papéis de tamanho A3 e A4, o desenhista utiliza régua T, régua paralela e/ou um par de esquadros para traçar retas paralelas e perpendiculares. Os tampos dessas pranchetas medem 500 mm x 380 mm.

O tecnógrafo é um equipamento mecânico articulado que substitui a régua T ou a régua paralela, os esquadros e o transferidor. Essa substituição apresenta grande vantagem no tempo empregado para o desenvolvimento da traçagem, conferindo aos traços uma precisão substancial. A prancheta profissional com tecnógrafo mede 1.500 mm x 1.000 mm.

Outros instrumentos são usados no trabalho de prancheta: lápis com minas com durezas diversas, canetas com tinta nanquim (e com pontas de espessuras variadas), escalímetro, esquadros, transferidor e gabaritos diversos. Com o advento da informática e o desenvolvimento dos *softwares* específicos para o desenho técnico, as pranchetas deixaram de ser usadas no ambiente profissional e foram reservadas ao aprendizado do desenho técnico.

As primeiras pranchetas eletrônicas chegaram ao Brasil na década de 1980. Eram unidades robustas e caras, com pranchetas em tamanho A3, e *software* pouco amigável. Apesar disso, elas causaram muito interesse, pois deixar de fazer desenho técnico em pranchetas de madeira era uma evolução. As então novidades eletrônicas continham um banco de dados e permitiam arquivos de componentes e produtos. Utilizavam uma “caneta” que deslizava sobre uma prancheta eletrônica, ambas ligadas ao computador.

O sistema usado no início era o 2D, muito semelhante à prancheta de madeira, que lembra a tarefa de criar desenhos utilizando movimentos simples de marcar pontos e traçar linhas com o lápis, a régua e o esquadro.

Com o advento dos computadores pessoais, no final do século XX, o conceito de CAD – *Computer Aided Design* (desenho auxiliado por computador) foi ampliado. Os *softwares* tornaram-se amigáveis com grande aceitação pelo público usuário e significativa redução do tempo na produção de novos projetos.

Um projeto que antes era realizado no prazo de um ano passou a ser executado em poucos meses e com mais qualidade, uma vez que boa parte dos aspectos ligados à habilidade do desenhista, tais como destreza, observância dos padrões, assertividade nos cálculos, apresentação e asseio podia ser padronizada pelo *software* e aplicada em qualquer desenho produzido no formato eletrônico.

Passadas três décadas de evolução tecnológica, o sistema CAD tornou-se mais acessível e prático. Muitas empresas têm esse sistema instalado em seus microcomputadores. Jovens profissionais se interessam em fazer desenhos e desenvolver projetos utilizando essa tecnologia.

Mais recentemente, vem se destacando na área de projetos a modelagem em 3D. Ela permite que o desenhista modele seu projeto em três dimensões e visualize o sólido em revolução.

Uma vez modelada a peça em 3D, as vistas em 2D do desenho técnico são geradas automaticamente (incluindo-se linhas visíveis e não visíveis), cabendo ao desenhista realizar a cotação de suas dimensões e aplicar as tolerâncias.

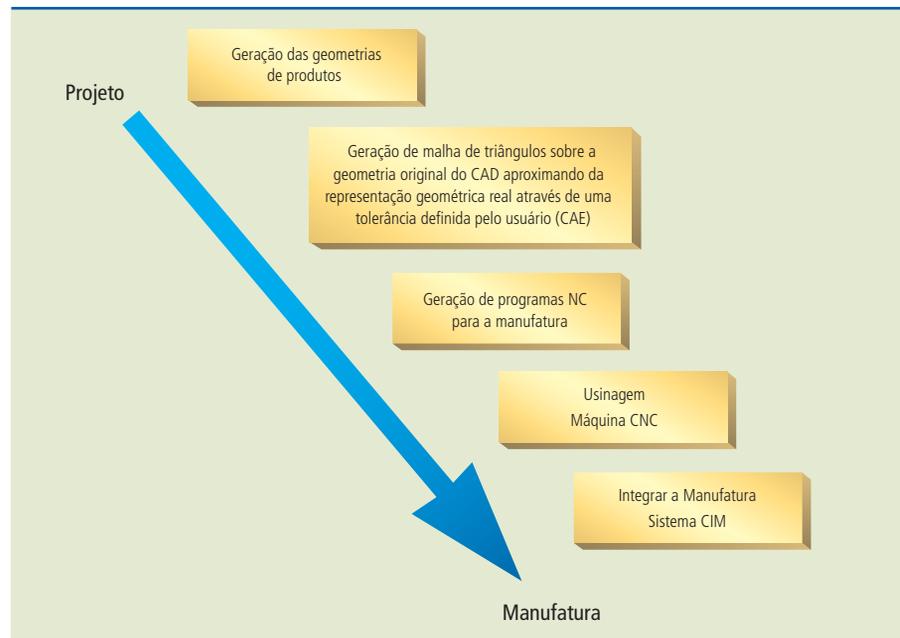
Outra grande vantagem desse tipo de *software* é sua parametrização, ou seja, toda a construção da peça baseia-se em parâmetros que podem ser facilmente alterados.

Esse tipo de *software* teve origem na indústria de aviação, pela necessidade de criar protótipos virtuais para verificar interferências e/ou erros de projetos, uma vez que os custos relacionados à confecção real de protótipos são elevados.

A modelagem 3D também favoreceu a criação de *softwares* de apoio à engenharia (CAE – *Computer Aided Engineering*), nos quais é possível aplicar cargas ao modelo virtual e verificar qual será sua distribuição ao longo da peça/estrutura; e *softwares* de apoio à manufatura (CAM – *Computer Aided Manufacturing*), por meio dos quais se consegue criar um programa para uma máquina computadorizada (CN – *Computer Numeric* e CNC – *Computer Numeric Control*) partindo do contorno da peça. Como uma grande parte das máquinas da manufatura permite a programação por computador, o sistema CAD possibilita integrar a manufatura pelo computador (CIM – *Computer Integrated Manufacturing*). A figura 1.5 esquematiza o sistema CIM a partir do CAD.

Figura 1.3

O sistema CAD, segundo Souza (2009), possibilita a ligação ao sistema CAM (*Computer Aided Manufacturing*) ou ao sistema CIM (*Computer Integrated Manufacturing*).



Todos esses avanços tecnológicos exigem capacidade de aprendizagem constante do desenhista, conhecimento de desenho técnico, destreza no manuseio dos microcomputadores e habilidade para utilizar os *softwares* específicos de cada atividade.