

CAD: conceitos básicos

Um problema

Uma empresa de acessórios para automóveis, que fabrica calotas, volantes, maçanetas, grades etc., vem passando por dificuldades financeiras devido à falta de competitividade de seus produtos. Seus preços de varejo são superiores aos dos concorrentes, muitos deles estrangeiros.

O principal problema é a pouca agilidade da empresa para atender às crescentes exigências de novos produtos pelo mercado consumidor. Para fabricar calotas plásticas, por exemplo, leva-se em média dois meses, desde a concepção do modelo até a colocação no mercado. A dificuldade consiste em confeccionar moldes de injeção na ferramentaria. Se você fosse um consultor, qual seria sua recomendação?

Na Aula 2, você estudou o ciclo de desenvolvimento e as etapas de projeto e manufatura de produto. Viu que o objetivo é transformar uma idéia ou concepção em produtos confiáveis e econômicos, no menor prazo possível, empregando ferramentas de projeto e fabricação mais ágeis e precisas. Essas ferramentas decorrem da tecnologia CAD/CAM (do inglês *Computer Aided Designe* e *Computer Aided Manufacturing*, ou seja, Projeto e Fabricação Assistidos por Computador).

Nesta e na próxima aula vamos estudar mais especificamente a utilização do computador nas atividades de projeto, planejamento de processo e manufatura, como meio de auxiliar as empresas a alcançarem seus objetivos estratégicos.

CAD – Projeto Assistido por Computador

Num projeto auxiliado por computador (CAD), empregam-se sistemas computacionais na criação, modificação, análise e otimização do projeto.

Um sistema computacional consta de hardware (equipamentos) e software (programas). Um equipamento de CAD consta de um computador, um ou mais terminais gráficos, teclados, mouse etc.

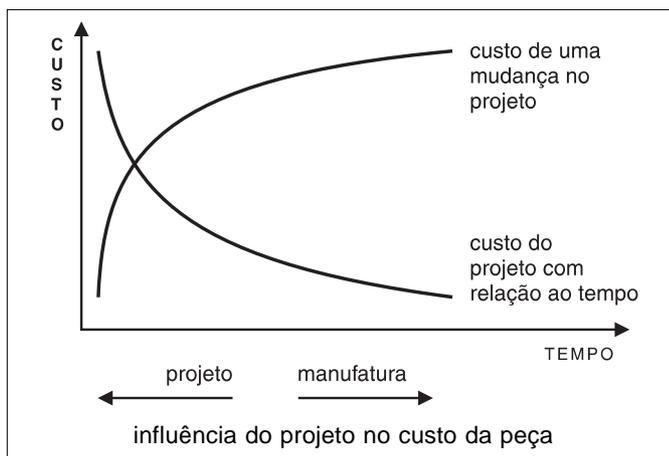


estação de trabalho CAD

O programa CAD exige instalação em ambientes gráficos e sua utilização visa facilitar certas funções de engenharia, como veremos a seguir.

Projeto e custo da peça

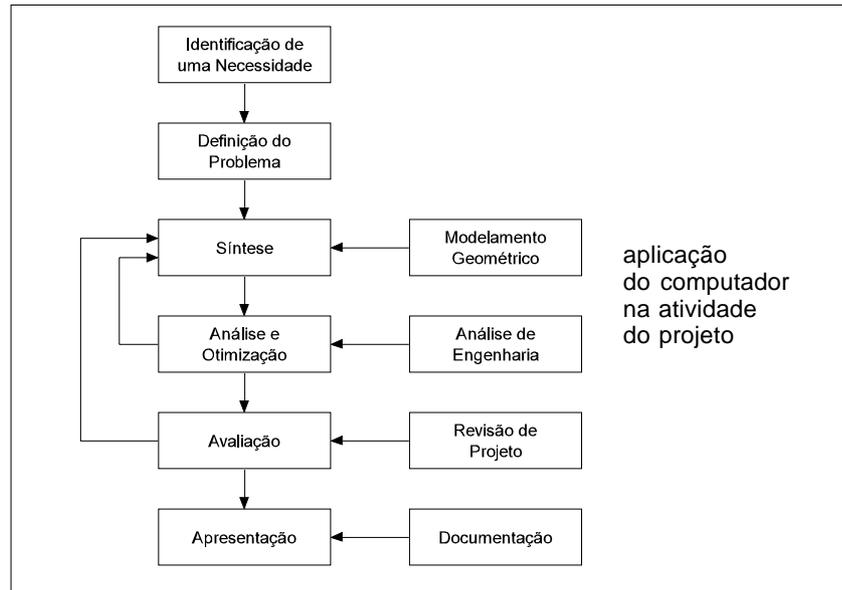
O processo de projetar e produzir uma peça envolve normalmente muitos recursos e uma série de disciplinas interdependentes. Assim, se o trabalho não for bem coordenado, o resultado pode ser desastroso. Sabe-se, por exemplo, que cerca de 80% dos recursos (e, conseqüentemente, os custos associados) são comprometidos já na fase de projeto. Além disso, se a peça estiver muito distante do ciclo produtivo, será maior o custo de uma eventual mudança de projeto. Isso mostra como é importante projetar corretamente.



Auxílio do CAD

Podemos introduzir os sistemas CAD como ferramentas de auxílio nas quatro últimas etapas básicas de um projeto, realizando tarefas nas seguintes áreas:

- modelamento geométrico;
- análise de engenharia;
- revisão do projeto;
- documentação.

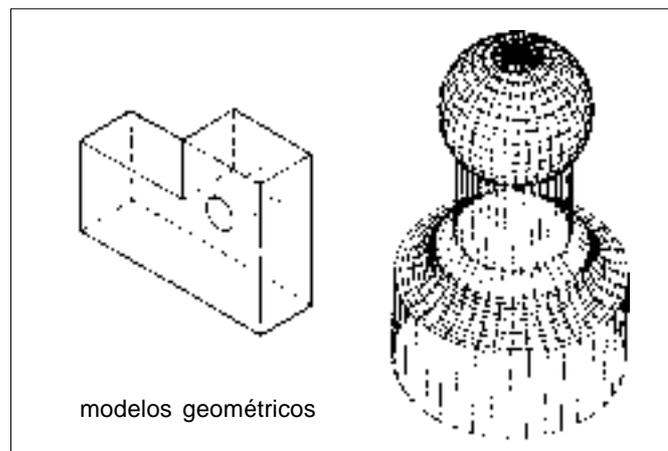


Modelamento geométrico

O modelamento geométrico consiste numa descrição matemática da geometria de um objeto, que pode ser manipulado em forma de imagem num monitor gráfico.

O projetista constrói o objeto com três tipos de comandos básicos: **comandos de geração de entidades primitivas**, como pontos, linhas e círculos; **comandos de manipulação ou edição de entidades**, como rotação, movimentação, cópia e escala; **comandos de visualização de entidades** para definição dos pontos de vista do projetista.

Alguns sistemas CAD mais sofisticados são capazes de derivar automaticamente os desenhos de fabricação de um produto a partir de seu modelo sólido, projetado em três vistas diferentes. São mais comuns, no entanto, módulos que auxiliam o aumento de produtividade na elaboração de desenhos de fabricação: cotagem automática, geração de áreas hachuradas, construção automática de listas de peças, inserção de componentes padronizados e armazenados em biblioteca, inserção de simbologias de solda e tolerâncias geométricas etc.



As ferramentas do CAD apresentam muitas vantagens. As principais são:

- **Maior produtividade no projeto** – maior produtividade indica melhor utilização dos recursos existentes e, portanto, uma posição competitiva. Alguns projetistas em CAD podem produzir dez vezes mais do que projetistas convencionais.
- **Menor possibilidade de erros de projeto** – os sistemas CAD interativos evitam erros de projeto, desenho ou mesmo documentação escrita. Neste sentido, as ferramentas de revisão de projeto são importantes.
- **Precisão nos cálculos de projeto** – o CAD propicia calcular com precisão qualquer elemento de um projeto.
- **Padronização de procedimentos e desenho** – normalmente, os sistemas CAD dispõem de certos procedimentos normalizados em seu interior, o que evita eventuais confusões.
- **Assegura que um trabalho pronto possa ser alterado sem que se destrua as versões anteriores e sem ter que refazer todos os traçados** – esta vantagem é assegurada pelo fato de o projeto estar digitalizado na memória do computador.
- **Benefícios na manufatura** – os desenhos de uma peça gerados no CAD podem ser aproveitados no projeto, na manufatura das ferramentas ou dispositivos; no planejamento do processo ou na programação de máquinas CNC.
- **Qualidade das cópias** – as cópias têm sempre a mesma qualidade do original.

Teste sua aprendizagem. Faça os exercícios e confira suas respostas com as do gabarito.

Exercício 1

Associe as etapas de projeto, dispostas na coluna da esquerda, com as funções do CAD (coluna da direita):

Etapas de projeto

- a) Síntese
- b) Análise e otimização
- c) Avaliação
- d) Apresentação

Funções do CAD

- 1. () Modelamento geométrico.
- 2. () Documentação.
- 3. () Análise de engenharia.
- 4. () Revisão do projeto.

Exercício 2

Assinale com X as afirmações corretas em relação ao CAD.

- a) () A área de desenho no CAD pode comportar objetos de grandes proporções.
- b) () Um projetista em CAD tem menor produtividade que um projetista convencional.
- c) () Uma vantagem do CAD é a de identificar eventuais erros de projeto.

Exercícios