

Engenharia simultânea

Um problema

A partir da década de 1980, o setor produtivo vem sofrendo os efeitos das mudanças ocorridas nos mercados consumidores. Essa situação fez com que os projetistas alterassem sua forma de trabalhar, passando a atuar na linha da **engenharia simultânea**.

Mercados consumidores

A tabela ilustra as principais mudanças no perfil dos mercados consumidores.

PERFIL DOS MERCADOS CONSUMIDORES		
FATORES	DÉCADA DE 1960	DÉCADA DE 1990
Grau de diversificação de produtos	Baixo	Alto
Vida dos produtos	Longa	Curta
Tamanho dos lotes	Grande	Pequeno
Velocidade de mudança	Baixa	Alta
Globalização dos mercados	Pouco atuante	Muito atuante
Legislação ambiental	Não	Sim

A engenharia simultânea surge justamente para adequar a forma de produção a essas mudanças ocorridas nos mercados consumidores.

Conceito de engenharia simultânea

Por engenharia simultânea ou paralela (do inglês *concurrent engineering*) entende-se a criação constante de novos produtos, a partir de uma **integração**, no ciclo de vida do produto, das experiências, conhecimentos e recursos da empresa nas áreas de **projeto, desenvolvimento, marketing, fabricação e vendas**. O objetivo básico da engenharia simultânea é desenvolver e fabricar produtos que satisfaçam às necessidades do consumidor, com baixo custo.

Vejamos alguns outros objetivos da engenharia simultânea:

- incorporar todos os domínios de conhecimento, apresentados por participantes de uma equipe multidisciplinar;
- melhorar continuamente o produto e o processo produtivo;

- identificar componentes de fabricação simples;
- reduzir o número de partes;
- aumentar a intercambiabilidade entre modelos;
- identificar submontagens;
- incorporar técnicas DFM-DFA (projeto para manufatura e montagem, respectivamente);
- antecipar problemas de fabricação e montagem;
- usar processos e equipamentos já existentes;
- identificar áreas de testes.

Uso da engenharia simultânea

A engenharia simultânea pode ser usada na forma de projeto para manufatura (DFM) e de projeto para montagem (DFA).

Quando se promove a integração do planejamento do processo de produção ao projeto do produto, com o objetivo de baratear e facilitar a **fabricação** de um componente ou sistema, temos o Projeto Voltado para Manufatura (DFM).

Na realidade, as diretrizes que dão forma ao DFM resumem-se a uma série de regras de bom senso, aplicadas à atividade do projeto:

- projetar para um número mínimo de partes;
- desenvolver projetos modulares;
- diminuir variações de componentes;
- projetar componentes multifuncionais;
- projetar componentes de fácil fabricação;
- evitar componentes de fixação (parafusos, rebites, pinos);
- eliminar ajustes;
- enfatizar padronização.

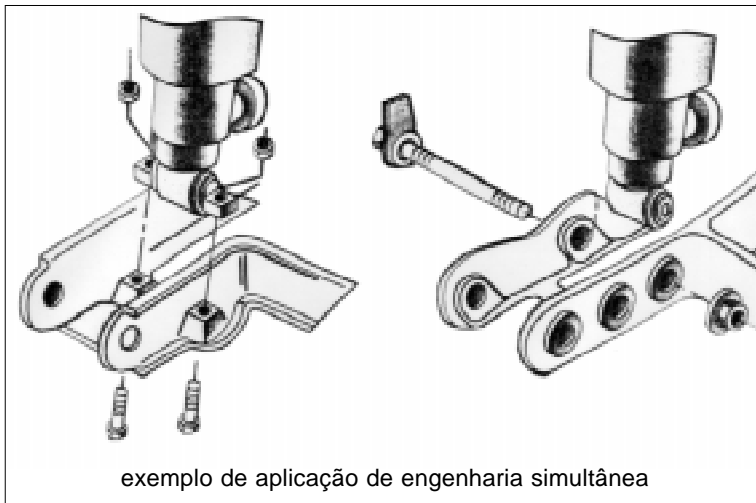
Quando se promove a integração do planejamento do processo de produção ao projeto do produto, com o objetivo de baratear e facilitar a **montagem** de um componente ou sistema, temos o Projeto Voltado para Montagem (DFA).

Por ser um caso particular do DFM, o DFA é usado para a análise dos custos globais de manufatura. Cerca de 50% desses custos estão relacionados com o processo de montagem.

Os objetivos do Projeto Voltado para Montagem (DFA) são:

- reduzir o número de partes de um produto e facilitar a manipulação e a montagem das partes restantes;
- simplificar a estrutura do produto para reduzir os custos de montagem.

A ilustração a seguir mostra a suspensão traseira do Seville, veículo da GM, antes e depois de ter eliminadas algumas partes. O projeto suprimiu duas partes e cortou 68 segundos do tempo de montagem. No geral, foram eliminadas 50 partes, com uma economia global de aproximadamente 2 bilhões de dólares.



Muitos softwares já incorporam características da DFM, como rotinas para cálculo de tempos de usinagem nas operações de fresamento, torneamento etc. Hoje, uma estimativa precisa de custos se transforma numa vantagem competitiva. Os últimos modeladores de sólidos, baseados nessas características, também incluem tópicos DFM para reduzir o tempo de projeto e manufatura.

Um dos primeiros passos da seqüência do DFM é o exame de tolerâncias. Tolerâncias apertadas automaticamente elevam os custos. Portanto, o critério de análise deve ser primeiramente funcional, de modo que o componente atenda à função especificada no projeto, com menor custo. Com as dimensões ajustadas, o software DFM pode auxiliar a peça a ser, por exemplo, fundida em coquilha, injetada ou conformada.

Também neste caso, a engenharia simultânea vem ganhando maior força. O objetivo para grande parte das empresas é quase sempre o mesmo: oferecer produtos melhores ao mercado em tempo mais curto. Todos os departamentos de uma companhia, como os de projeto, marketing, produção e documentação, devem trabalhar simultaneamente num projeto. Essa tarefa só é possível se todos tiverem acesso às informações do produto à medida em que ele for gerado. Necessita-se, portanto, de uma rede computacional com softwares modeladores e bancos de dados para armazenar os modelos.

As características da grande maioria dos softwares estão melhorando e promovendo, cada vez mais, um ambiente de engenharia simultânea. Provavelmente, a década de 90 consolidará os frutos resultantes dos esforços de pesquisa atuais e anteriores.

Alguns problemas, no entanto, precisam ser resolvidos, como o desempenho dos processadores. Os modernos sistemas CAD utilizam computação intensiva e gastam um tempo excessivo para elaborar um modelo qualquer. A solução parece ser construir máquinas com processamento paralelo, ou seja, com várias CPUs trabalhando simultaneamente.

Quanto ao software, os fabricantes estão trabalhando com bom nível de confiança, o que elimina a necessidade de protótipos físicos. Em poucos anos, os softwares terão capacidade suficiente para projetar, analisar, testar e fabricar até mesmo protótipos virtuais.

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

Exercícios

Marque com X a resposta correta.

Exercício 1

A engenharia simultânea promove:

- a) predominância de uma área da empresa para gerar novos produtos;
- b) aumento dos custos de fabricação;
- c) redução dos custos mantendo a satisfação do cliente;
- d) aumento de recursos humanos.

Exercício 2

DFM significa:

- a) projeto voltado para a montagem;
- b) projeto voltado para a manufatura;
- d) projeto auxiliado por computador;
- e) programa de manutenção.

Exercício 3

DFA significa:

- a) projeto voltado para a montagem;
- b) projeto voltado para a manufatura;
- c) projeto auxiliado por computador;
- d) programa de automação.

Exercício 4

Um dos problemas que têm limitado as aplicações computacionais na engenharia simultânea é:

- a) o desempenho dos processadores;
- b) a falta de produtos disponíveis no mercado;
- c) o desconhecimento das técnicas;
- d) o alto custo das soluções.

