

Introdução a Sistemas CAE/CAD/CAM

Altamir Dias

¹DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA
Universidade Federal de Santa Catarina

POSMEC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM
ENGENHARIA MECÂNICA



- 1 Introdução ao sistemas CAE/CAD/CAM
 - Introdução
 - O Processo de Projeto
 - O Processo de fabricação
 - As Ferramentas de CAD/CAM



- Sistemas CAE/CAD/CAM:
 - CAE - Computador Assistindo/Ajudando à Engenharia (Computer Aided Engineering);
 - CAD - Computador Assistindo/Ajudando ao Projeto (Computer Aided Design);
 - CAM - Computador Assistindo/Ajudando à Manufatura (Computer Aided Manufacturing).

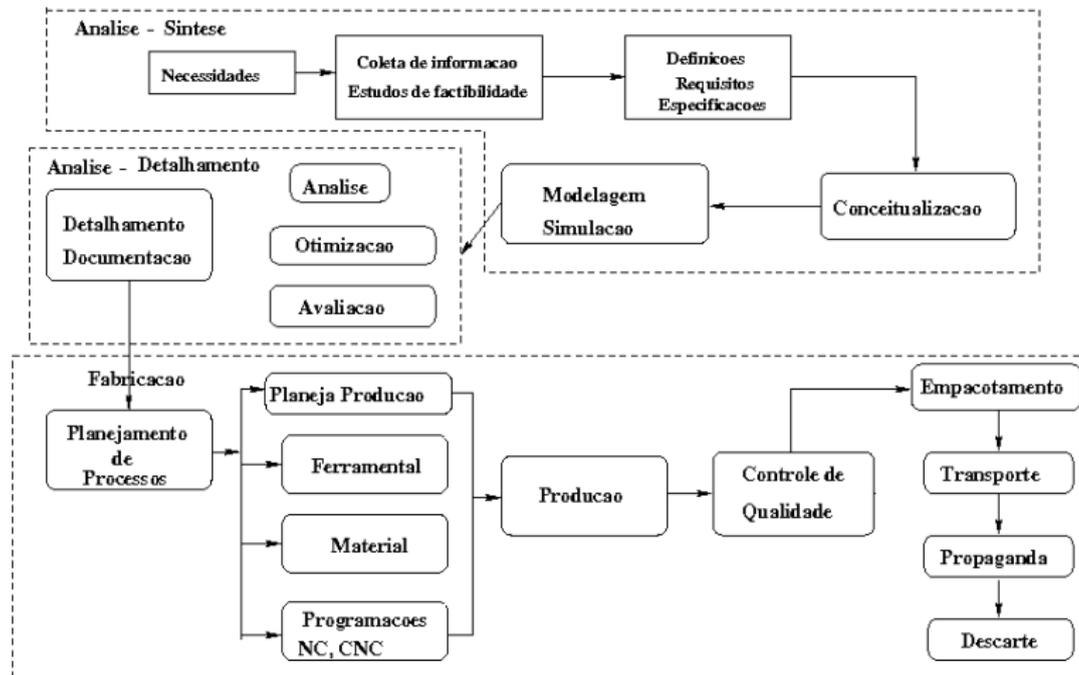


- Sistemas CAE/CAD/CAM: são utilizados em diferentes formas:
 - Produzir modelos geométricos para projetos e manufatura;
 - Ser uma ferramenta de visualização;
 - Executar simulações e análises para a engenharia;
 - Planejamento de processos para a produção;
 - Gerar programas para a manufatura (NC, CNC, etc.)
 - Documentar projetos, processos, análises.



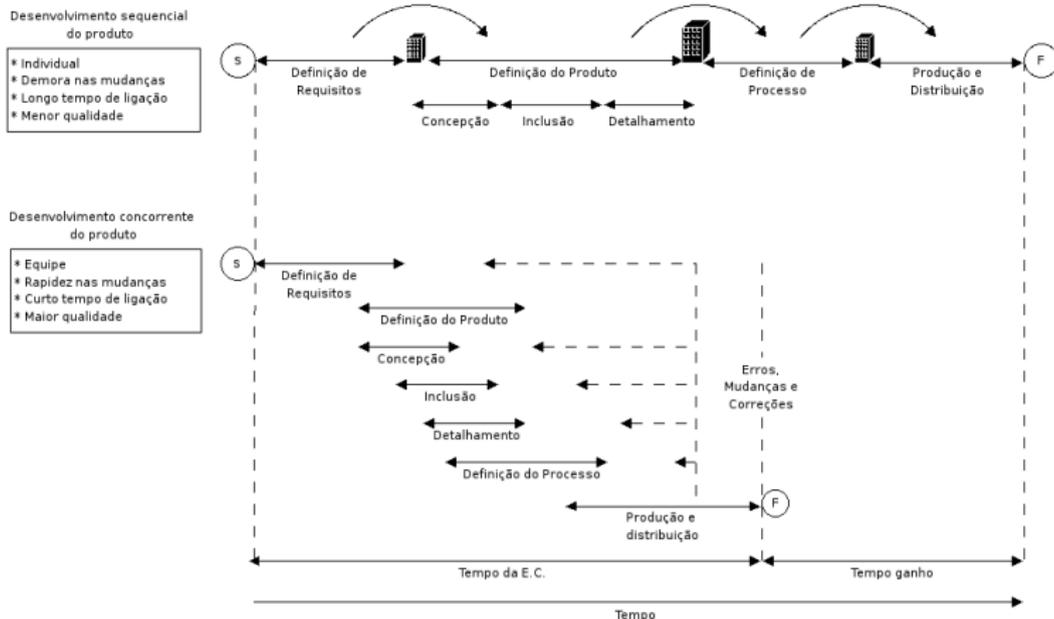
O Ciclo de Vida do Produto

Processo de Projeto



O Ciclo de Vida do Produto

● Enquadramento de aplicações de CAE/CAD/CAM:



O Processo de Projeto

Produto envolve:

- No processo de projeto
 - definição/planejamento/informação
 - conceituação
 - análise/encorpamento
 - síntese
 - documentação
- No processo de fabricação
 - planejamento/produção/montagem/uso/manutenção/...
 - descarte/reuso.



O Processo de Projeto

Análise

- Análise - decomposição da informação para melhorar a compreensão e os conceitos de produto/sistema em termos de necessidades, requisitos, restrições, métodos de projeto;
 - filosofia
 - funcionalidade
 - unicidade do produto
 - compromissos financeiros
 -
- Informação e estrutura de dados na análise:
 - a informação é qualitativa
 - difícil de capturar computacionalmente
 - tem sido objetivo de sistemas especialistas

O Processo de Projeto

Síntese

Combina-se as informações da análise para obter uma conceituação e concretização do produto/sistema;

- envolve métodos de para conceituar o produto/sistema/processo;
- métodos de avaliação e combinação de soluções, apontando
 - para a geometria;
 - para métodos de composição do produto;
 - para métodos de fabricação.
 - trabalha-se num cenário do tipo: *o que ... se!!!*



O Processo de Projeto

Concretização Geométrica

- é a realização do projeto conceitual no contexto do desenvolvimento do projeto
- avalia-se e define-se melhor a performance esperada do produto
 - usa-se modelagem e simulações
 - determina a qualidade das decisões e resultados esperados
- concretiza-se o cenário do tipo: *o que ... se!!!*
- trabalha-se com protótipos reais ou computacionais
 - define-se as dimensões
 - emprega-se as regras de censo comum a aceitação do projeto
- gera-se
 - lista de materiais
 - especifica-se as tolerâncias
 - avalia-se melhor a repercussões de custos.



O Processo de projeto

Detalhamento/Documentação

- comunicação do projeto e documentação
- dimensões finais são determinadas
- geração de desenhos
- geração de procedimentos para fabricação, montagem e manutenção
- escolha de materiais
- relação da lista de materiais finais.



O Processo de fabricação

Planejamento

- o planejador de processos:
 - usa desenhos de peças
 - comunica e requisita ao departamento de projeto as mudanças de projeto
 - faz a adequação das informações de projeto às condições de fabricação
- escolhe os sistemas de fixação das peças para serem fabricadas
- a saída do processo é:
 - um plano de produção
 - as ferramentas e máquinas que serão usadas
 - ordens de materiais
 - programação de máquinas e células de produção

O Processo de Fabricação

Planejamento de processos

- é um processo idêntico a síntese de projeto e difícil de computadorizar
 - Sistemas CAD/CAM oferece banco de dados de CAPP;
 - associação direta com modelos geométricos;
 - analisadores de processos: fundição, dobramento, injeção, etc.
 - análise de tolerâncias e automação metrológicas.



As Ferramentas de CAD/CAM

Implementação típica de CAD

- Definição do modelo geométrico
- Definição de tradutores de geometria
 - converte entradas do usuário em dados no banco de informações para o CAD
- Modelo geométrico de modelagem
- Algoritmos de Interfaces
 - Extraem dados do banco de dados do CAD para análises de projeto;
- Algoritmos de projeto e análise
- Desenhos e detalhamento
- Documentação

As Ferramentas de CAD/CAM

Fase de projeto	Ferramenta requerida
Conceitualização	Técnicas de modelamento geométrico; gráficos; manipulação e visualização
Modelagem e simulação	ferramentas acima + animação, montagens, pacotes especiais
Análise	pacotes de análise e personalizados
Otimização	aplicações personalizadas e pacotes de análise estrutural
Avaliação de projeto	Dimensionamento, tolerâncias e listas de materiais
Documentação	geração de desenhos, imagens, simplificações, etc

Tabela: Ferramentas requeridas no processo de projeto



As Ferramentas de CAD/CAM

Implementação típica de CAM

- Modelo geométrico
- Algoritmos de interfaces
- Planejamento de processos
 - Programação de controle numérico
 - Programação de injeção, conformação mecânica, forjamento, etc.
 - Programas de inspeção
 - Programação de montagens, empacotamento
- Planejamento de produção industrial



Ferramentas de CAD/CAM

Fase de fabricação

Planejamento de processos

Programação de usinagem

Inspeção

Montagem

Ferramenta requerida

Técnicas CAPP, análise de custos, especificação de material e ferramentas

programas de controle numérico (NC)

software de inspeção

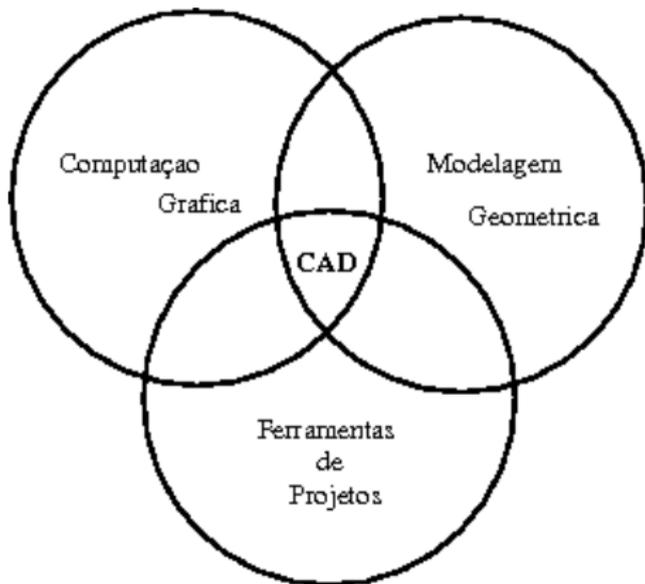
simulação robótica e programação industrial

Tabela: Ferramentas requeridas no processo de fabricação



Ferramentas CAD/CAM

- Um aplicativo CAD pode ser definido como a interseção de três subconjuntos de conhecimentos:



O mercado CAE/CAD/CAM

Investimentos no Brasil

Multinacionais do CAD/CAD/CAM estão descobrindo que investimentos feitos no Brasil geram lucros.

O crescimento pífio do PIB brasileiro em 2006 e a aparente apatia das indústrias fabricantes de automóveis, aviões, eletroeletrônicos, máquinas e equipamentos indústrias, e do setor da construção civil não reflete nos números das empresas fornecedoras de soluções CAD/CAE/CAM e PLM: software, hardware e serviços. Por incrível que pareça essas empresas comemoram crescimento no faturamento de até 80 por cento. (Artigo CaDesign)



O mercado CAE/CAD/CAM

Investimentos no Brasil

O mais interessante é que parte dos ganhos das empresas nacionais ou estrangeiras está sendo investida no país contribuindo para a ampliação de instalações físicas e para reforçar as equipes de executivos, técnicos e profissionais de venda. As empresas estão percebendo que o Brasil já não é apenas um mercado potencial, mas um mercado real que dá lucro e, quem não investir no país vai ficar para trás. (Artigo CaDesign)

