

*Paulo*



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Electrotécnica**  
**Curso de Engenharia Informática**

**DISCIPLINA DE CAD/CAM**

**Ano:** 3º EI

**Regime:** Semestral (6º)

**Ano Lectivo:** 2005/2006

**Carga Horária:** 2T+3P

**Docente:** Prof. Adjunto Paulo Manuel Machado Coelho (Teóricas+Práticas)

**OBJECTIVOS:**

Esta disciplina tem como objectivos fornecer conhecimentos científicos e práticos nas áreas do CAD, estabelecendo os fundamentos da utilização de sistemas CAM e máquinas CNC. Dando-se grande destaque às aplicações de índole prática.

**PROGRAMA:**

**1 - Introdução**

- Considerações gerais sobre os sistemas de projecto, desenho e fabrico assistido por computador (CAD/CAM): o que são e para que servem.
- Estrutura geral de um sistema CAD/CAM. Áreas de aplicação dos sistemas CAD/CAM. Impacto dos sistemas CAD/CAM na industria actual.

**2 - Desenho assistido por Computador (CAD)**

- Introdução
  - Sistemas de Computação Gráfica: o que são e para que servem.
  - Áreas de aplicação. Evolução da Computação Gráfica.
- Arquitectura dos Sistemas de Computação Gráfica.
  - Dispositivos visualização gráfica.
  - Dispositivos de entrada. Dispositivos de saída (hard-copy).
  - Dispositivos de armazenamento.
  - Monitores gráficos, PC's e workstations.
- Transformações geométrica 2D e 3D
  - Transformações básicas: translação, rotação, escala e espelho.
  - Representação matricial e Coordenadas homogéneas.
  - Transformações geométricas compostas e suas propriedades.
  - Transformações entre sistemas de coordenadas.
- Representação de objectos tridimensionais
  - Geração e modificação interactiva de Curvas e Superfícies: Linhas e superfícies curvas. Superfícies baseadas em polígonos e em patches de Coons. Superfícies quadráticas. Representação de splines. Curvas e Superfícies Bézier e B-spline. Representação Sweep. Aplicação gráfica interactiva: MasterCam.
  - Definição de um Modelo
  - Modelização tridimensional: Modelo de arames. Modelo de superfícies. Modelação de sólidos.

**3 - Fabrico Assistido por Computador (CAM)**

- Introdução. Arquitectura dos Sistemas CAM.
- Máquinas ferramentas CNC.
  - Componentes das máquinas de comando numérico assistido por computador (CNC).
  - Ferramentas



- Comandos CNC.
  - Funções programáveis.
  - Elementos de comando.
- Bases Tecnológicas da Formação de Aparas
  - Influências sobre a formação de aparas
  - Formação de aparas em fresadoras de comando numérico
  - Formação de aparas em tornos de comando numérico
  - Características da maquinação CN
- Conceitos Básicos de geometria para a Programação CNC
  - Sistemas de coordenadas. Pontos-zero e ponto de referência.
  - Deslocamentos, interpolação e compensação da ferramenta.
  - Colocação correcta de cotas CN. Cálculo de triângulo.
- Programação de comando numérico assistido por computador
  - Introdução. Linguagens de programação CN.
  - Principais instruções de programação.

### **MÉTODO DE AVALIAÇÃO:**

O método de avaliação desta disciplina é realizado através de Prova Escrita, Avaliação e Presenças nas aulas e pela elaboração de um Trabalho, elaborado em parte ao longo das últimas aulas práticas. É obrigatória a frequência de 2/3 das aulas práticas. A classificação final é, assim, composta por:

- *Teórica:* - Prova escrita → 14 valores.
- *Prática:* - Presenças e avaliação na aula → 1 valor.  
- Modelação de objecto e relatório → 5 valores.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- Ibrahim Zeid, "CAD/CAM Theory and Practice", McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITIONS, 1991.
- Donald Hearn and M. Pauline Baker, "Computer Graphics", 2nd Edition, Prentice-Hall Int, 1994.
- MasterCam, Design, User's Guide., CNC Software Inc. (Manuais)
- "Comando Numérico CNC - Técnica Operacional, Curso Básico", Editora Pedagógica e Universitária Ltda, Dinalivro, Lisboa

**Prof. Adjunto Paulo Coelho:**