



**INSTITUTO POLITECNICO DE TOMAR**

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Departamento de Engenharia Electrotécnica**

**Curso de Engenharia Electrotécnica**

**DISCIPLINA DE ENERGIAS ALTERNATIVAS**

**Ano:** 5º

**Regime:** Semestral (10º)

**Ano Lectivo:** 2003/2004

**Carga Horária:** 3 T/P

**Docente:** Professor Adjunto José Filipe Correia Fernandes

---

**OBJECTIVOS:**

Sensibilizar os alunos para a importância das energias renováveis (ERs), numa perspectiva de desenvolvimento sustentado.

Estudo de critérios de avaliação económica e de incentivos económicos a conceder aos projectos envolvendo ERs, de forma a que sejam economicamente viáveis.

Abordagem dos princípios básicos de funcionamento da cogeração, de modo a que esta possa beneficiar de alguns dos incentivos económicos concedidos às ERs.

Estudo dos aspectos técnicos associados aos 2 tipos de ERs mais desenvolvidos em Portugal: pequenas centrais hídricas e parques eólicos.

Estudo dos aspectos técnicos associados às células fotovoltaicas, bem como dos condicionamentos económicos deste tipo de tecnologia.

Abordagem resumida das condições técnicas e económicas, aplicadas aos produtores de energia eléctrica com origem nas ERs, que se interliguem à rede eléctrica nacional.

**PROGRAMA:**

I - AS NOVAS TECNOLOGIAS E A SITUAÇÃO ENERGÉTICA MUNDIAL

1 – ENERGIAS RENOVÁVEIS

- 1.1 Energia/ambiente: o mérito das fontes renováveis
- 1.2 Obstáculos à comercialização das energias renováveis
- 1.3 Incentivos às energias renováveis na Europa
- 1.4 Quadro legal em Portugal
- 1.5 Contribuição das fontes renováveis em Portugal



## 2 – COGERAÇÃO

- 2.1 Introdução à cogeração
- 2.2 Sistemas de cogeração e seus Diagramas de blocos
- 2.3 Critérios básicos de avaliação energética
- 2.4 A Cogeração na União Europeia
- 2.4 Quadro legal em Portugal

## 3 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ECONÓMICA

- 3.1 Valor temporal do dinheiro
- 3.2 Critérios de avaliação de investimentos
- 3.3 Custo da energia produzida
- 3.4 Avaliação económica da produção descentralizada

## 4 – INTRODUÇÃO ÀS CENTRAIS MINI-HÍDRICAS

- 4.1 Enquadramento Geral
- 4.2 Introdução à Análise Hidrológica
  - 4.2.1 Curva de duração de caudais
  - 4.2.2 Correlação caudal – precipitação
- 4.3 Critérios Básicos de Projecto
  - 4.3.1 Potência a instalar
  - 4.3.2 Escolha da turbina
  - 4.3.3 Geradores assíncronos e Proteções Eléctricas
  - 4.3.4 Energia eléctrica produtível
  - 4.3.5 Automação e controlo

## 5 – INTRODUÇÃO À ENERGIA EÓLICA

- 5.1 Introdução
- 5.2 O Vento e a Energia Eólica
- 5.3 Características Especiais do Vento
- 5.4 Energia Eléctrica Produtível anualmente
- 5.5 Caracterização de um Local
- 5.6 Tecnologia dos aerogeradores
- 5.7 Aerodinâmica e Controlo de Potência
- 5.8 Geradores Eléctricos

## 6 – INTRODUÇÃO À ENERGIA FOTOVOLTAICA

- 6.1 Introdução
- 6.2 Célula fotovoltaica
- 6.3 Módulos e painéis
- 6.4 Aplicações ligadas à rede

## 7 - CONDIÇÕES TÉCNICAS E ECONÓMICAS DA LIGAÇÃO

- 7.1 Introdução
- 7.2 Condições Técnicas gerais e especiais para PRE-R(s) e para PRE-CG(s)
- 7.3 Condições Económicas específicas para PRE-R(s) e para PRE-CG(s)
- 7.4 Exemplos de Aplicação das Condições Técnicas e Condições Económicas para PRE-R(s)

## **MÉTODO DE AVALIAÇÃO:**

Nota Final= Nota Frequência ou Nota Exame

## **BIBLIOGRAFIA:**

Cópia dos acetatos da disciplina, Eng. José Fernandes

"Energias Renováveis e Cogeração- Síntese da situação actual em Portugal e na Europa"- Prof. José Sucena Paiva

"Produção Descentralizada de Energia – Critérios de avaliação económica" - Prof. José Sucena Paiva

"Introdução às Centrais Mini-Hídricas" – Prof. Rui Castro

"Introdução à Energia Eólica" – Prof. Rui Castro

"Introdução à energia fotovoltaica" – Prof. Rui Castro

<http://enerp4.ist.utl.pt/erprod/AB.htm>

*Prof. Fernandes*  
*PROFESSOR ADJUNTO JOSÉ FILIPE CORREIA FERNANDES*