**estt.ipt**Escola Superior  
de Tecnologia de Tomar  
Instituto Politécnico de TomarINSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

<b>CURSO</b>	Engenharia do Ambiente e Biológica	<b>ANO LECTIVO</b>	2013/2014
--------------	------------------------------------	--------------------	-----------

UNIDADE CURRICULAR	ANO	SEM	ECTS	HORAS TOTAIS	HORAS CONTACTO
Bioenergias <i>OP4 III</i>	3º	2º	5,5	148,5	30 T + 30 PL

<b>DOCENTES</b>	Marco António Mourão Cartaxo, Professor Adjunto
-----------------	---

**OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER**

Promover o conhecimento das bioenergias, os processos de produção e as suas aplicações. Sensibilizar para a sua utilização e a sua contribuição para um desenvolvimento sustentado. Saber avaliar as suas vantagens e desvantagens. Reconhecer a sua importância no desenvolvimento do país e da Europa nos próximos anos, bem como as oportunidades de mercado que irão surgir.

**CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS****Programa teórico**

1. Introdução às bioenergias.
  - 1.1. Conceito de bioenergia.
  - 1.2. A fotossíntese e o ciclo do carbono.
  - 1.3. Biomassa: tipos, fontes, características, produtos derivados.
  - 1.4. Tecnologias disponíveis para a produção de bioenergia.
  - 1.5. Estratégia Europeia para a energia.
  - 1.6. Situação em Portugal e legislação aplicável.
  - 1.7. Vantagens e desvantagens.
  
2. Descrição dos processos de produção de biocombustíveis líquidos.
  - 2.1. Biodiesel.
  - 2.2. Bioetanol.
  - 2.3. Outros biocombustíveis líquidos.
  
3. Descrição dos processos de produção de biocombustíveis gasosos.
  - 3.1. Biogás.
  - 3.2. Biohidrogénio.
  - 3.3. Outros biocombustíveis gasosos.

4. A utilização de biocombustíveis na cogeração.
  - 4.1. Produção de calor.
  - 4.2. Produção de vapor.
  - 4.3. Geração combinada de calor e energia.
  
5. Outros tipos de bioenergia
  - 5.1. Bioelectricidade
  
6. Outros tipos de energia renovável.
  - 6.1. Energia solar.
  - 6.2. Energia eólica.
  - 6.3. Energia hídrica.
  - 6.4. Energia geotérmica.
  - 6.5. Energia das ondas.
  - 6.6. Hidrogénio.
  
7. Comparação com as fontes de energia fósseis.
  - 7.1. Carvão.
  - 7.2. Petróleo.
  - 7.3. Gás natural.
  - 7.4. Nuclear.

### **Programa teórico-prático**

Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas, discutidos casos de estudo e propostos alguns trabalhos de laboratório:

- Trabalho prático nº 1: Produção de biodiesel e estudo de algumas propriedades (2 aulas).
- Trabalho prático nº 2: Produção de bioetanol e sua caracterização (2 aulas).

### **BIBLIOGRAFIA**

Material de apoio fornecido pelo docente

Biofuels: Biotechnology, Chemistry, and Sustainable Development, David Mousdale, CRC Press, 2008

Biofuels for transport: global potencial and implications for sustainable energy and agriculture, Worldwatch Institute, Earthscan, 2008

Handbook of plant-based biofuels, ed. Ashok Pandey, CRC Press, 2008

Biofuels for road transport: a seed to wheel perspective, Lucas Reijnders and Mark A. J. Huijbregts, Springer, 2009

Biofuels: methods and protocols, ed. Jonathan R. Mielenz, Humana Press, 2009

Biofuels, ed. Wim Soetaert, Erick J. Vandamme, John Wiley, 2009

Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, Donald Klass, Academic Press, 2009

Biogas from waste and renewable resources: an introduction, Dieter Deublin and Angelika Steinhauser, Wiley-VCH Verlag, 2008

Biohydrogen For Future Engine Fuel Demands, Ayhan Demirbas, Springer, 2009

The Hydrogen Economy - Opportunities and Challenges, Michael Ball and Martin Wietschel, Cambridge, 2009

## MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

1 – Avaliação contínua

1.1 – Avaliação prática (AP)

A avaliação prática será atribuída considerando os seguintes itens

- A – Realização obrigatória de todos os trabalhos laboratoriais e respectivos relatórios, avaliação do interesse e desempenho laboratorial.
- B – Assiduidade e avaliação do interesse e participação nas aulas de resolução de exercícios e de análise de casos de estudo.
- C – Realização e apresentação de um trabalho sobre um tema à escolha relacionado com as bioenergias.

Cálculo da avaliação prática:  $AP = 0,4A + 0,3B + 0,3C$

Notas:

- A avaliação prática será válida durante 3 anos lectivos consecutivos.
- Os alunos com uma classificação inferior a 10 valores na AP não serão admitidos à avaliação teórica.

1.2 – Avaliação teórica (AT)

Um teste escrito sobre a matéria teórica, a realizar em época de frequência.

Dispensa de exame o aluno com classificação final de frequência igual ou superior a 10 valores.


2 – Avaliação final

Um teste escrito sobre a matéria teórica, a realizar em época de exame ou recurso.

3 – Classificação final (CF)

Cálculo da classificação final:  $CF = 0,65AT + 0,35AP$

(a aplicar em todas as épocas de avaliação).

  
Marco António Mourão Cartaxo, Professor Adjunto