

**Tecnologia Química**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 15239/2016 - 19/12/2016

**Ficha da Unidade Curricular: Bioenergias**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0;

Ano | Semestre: 3 | S1

Tipo: Optativa; Interação: Presencial; Código: 814236

Área Científica: Tecnologia dos Processos Químicos

**Docente Responsável**

Marco António Mourão Cartaxo

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Marco António Mourão Cartaxo

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

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.

**Conteúdos Programáticos**

1. Introdução às bioenergias.
2. Descrição dos processos de produção de biocombustíveis líquidos.
3. Descrição dos processos de produção de biocombustíveis gasosos.
4. A utilização de biocombustíveis na cogeração.
5. Outros tipos de bioenergia.
6. Outros tipos de energia renovável.
7. Comparação com as fontes de energia fósseis.

Resolução de exercícios e de trabalhos laboratoriais.

## **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

### 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).

### **Metodologias 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).

Nota final mínima para aprovação de 10 valores.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável.

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Mousdale, D. (2008). *Biofuels: Biotechnology, Chemistry, and Sustainable Development*. CRC Press. New York
- Klass, D. (2009). *Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals*. Academic Press. New York
- Demirbas, A. (2009). *Biohydrogen For Future Engine Fuel Demands*. Springer. London

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

O programa leccionado começa por abordar aspetos genéricos das Bioenergias, apresentando os conceitos fundamentais, e passando por uma abordagem da utilização da biomassa, das tecnologias disponíveis e do enquadramento legal. Deste modo os alunos desenvolvem competências transversais no âmbito das Bioenergias.

São estudados vários tipos de produção de biocombustíveis líquidos e gasosos e outros tipos de Bioenergias, e a sua utilização na cogeração. É feita uma abordagem a outros tipos de energias renováveis e a comparação com as fontes de energia fósseis. Deste modo os alunos ficam com um conhecimento abrangente acerca destas tecnologias, da sua aplicação e das suas principais vantagens e desvantagens. Este conhecimento permite reconhecer as particularidades de cada uma, de modo a propor a tecnologia mais eficaz a cada caso em particular.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas, onde se descrevem os princípios e conceitos fundamentais. Aulas teóricas-práticas onde se propõe a resolução de exercícios de aplicação, análise de casos de estudo e a realização de trabalhos laboratoriais.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

As aulas teóricas permitem a explicação e o desenvolvimento dos conceitos teóricos e práticos acerca dos vários tipos de Bioenergias, bem como as tecnologias de produção e utilização para cada caso.

A resolução de exercícios e a análise de casos de estudo é realizada nas aulas teórico-práticas após a exposição da teoria. Esta resolução e análise são imprescindíveis para testar os conhecimentos ministrados e apreendidos pelos alunos, promovendo a sedimentação dos conceitos.

São também propostos alguns trabalhos de laboratório, o que promove a aplicação prática dos conceitos teóricos.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

### **Observações**

O programa está alinhado com os ODS 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14 e 15.  
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 6 - Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos;
- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
- 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
- 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
- 13 - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;
- 14 - Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
- 15 - Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda de biodiversidade;

---

Docente responsável

**Marco  
Cartaxo**

Assinado de  
forma digital por  
Marco Cartaxo  
Dados: 2022.09.25  
18:48:50 +01'00'

