



MÓDULO INICIAL – DAS FONTES DE ENERGIA AO UTILIZADOR

1. Situação energética mundial: degradação de energia

1.1 Fontes de energia. A tecnologia e o impacto ambiental

Sendo a energia fundamental à vida e um factor primordial para a maioria das actividades económicas e humanas, o consumo energético regista, a vários níveis, um aumento acelerado. Há, pois, que explorar novas fontes de energia que satisfaçam as necessidades energéticas de toda a Humanidade e que não contribuam para o aumento da poluição ambiental.

→ **A biomassa, os géiseres e as fumarolas são fontes de energia renováveis.**

- O biogás é um gás combustível que resulta da decomposição dos detritos dos animais e vegetais pela acção de bactérias.

Da decomposição destes detritos liberta-se dióxido de carbono e metano, sendo este último combustível.

- Os géiseres e as fumarolas são manifestações de origem vulcânica. A actividade dos géiseres manifesta-se através da libertação de água, vapor de água e vapores de outras substâncias. Nas fumarolas há libertação de produtos gasosos com a aparência de “fumos”.

- O urânio é uma fonte de energia não renovável. É utilizado nas centrais nucleares. O nosso país não dispõe deste tipo de centrais.

→ **Os combustíveis fósseis são o carvão, o petróleo e o gás natural, são fontes de energia não renováveis**

São utilizados como fontes de energia nas centrais térmicas.

Os produtos resultantes da combustão do carvão e do petróleo são uma das causas da contaminação ambiental do nosso planeta. Libertam-se, para a atmosfera, grandes quantidades de dióxido de carbono, óxidos de enxofre e de azoto, além de poluentes radioactivos e cinzas, provocando poluição ambiental.

Acidentes com petroleiros originam, por vezes, derrame de grandes quantidades de petróleo nos oceanos, poluindo a água dos mares.

A evolução tecnológica e científica da nossa sociedade conduziu a um consumo excessivo dos combustíveis fósseis. O seu consumo excessivo conduz ao esgotamento a curto prazo.

Por isso, é necessário desenvolver novas tecnologias de modo a satisfazer as necessidades energéticas a nível mundial.

Fontes de energia:

Fontes de Energia	Vantagens	Desvantagens
Sol	- Fonte de energia praticamente inesgotável. - Impacto mínimo no ambiente	- Não é possível explorar em zonas em que a potência da radiação solar por metro quadrado de superfície não é suficiente para ser aproveitada; - Os custos na sua exploração são elevados.

Fontes de energia:

Fontes de Energia	Vantagens	Desvantagens
Vento	<ul style="list-style-type: none">- Fonte de energia renovável;- Fonte de energia excelente para populações isoladas;- tecnologia facilmente acessível e de custos não muito elevados.	<ul style="list-style-type: none">- Provoca poluição sonora e altera a paisagem;- É, preferencialmente, explorada em zonas montanhosas com ventos mais ou menos constantes.
Água	<ul style="list-style-type: none">- Fonte de energia praticamente inesgotável;- Não provoca poluição ambiental.	<ul style="list-style-type: none">- Apenas se pode explorar em zonas onde haja cursos de água;- Exige custos elevados na sua exploração;- Provoca alterações no meio ambiente, tendo consequências nefastas para as populações dessas regiões e, também, para a vida selvagem.
Ondas e marés (água do mar)	<ul style="list-style-type: none">- Fonte de energia inesgotável;- Fonte de energia renovável.	<ul style="list-style-type: none">- São necessárias grandes áreas de blocos à superfície das águas do mar, para que o aproveitamento deste recurso energético seja rentável;- Custos elevados na sua exploração;- Só é possível explorar este recurso energético num reduzido número de locais no Mundo.
Geotermia (calor proveniente do interior da Terra)	<ul style="list-style-type: none">- Fonte de energia renovável.	<ul style="list-style-type: none">- Só é possível explorar em zonas do nosso planeta em que a água subterrânea se encontre a elevadíssimas temperaturas, como nas regiões vulcânicas;- Elevados custos na sua exploração.
Biomassa	<ul style="list-style-type: none">- Fonte de energia renovável.	<ul style="list-style-type: none">- Poluição ambiental, além de constituírem perigo para a camada do ozono;- São necessárias grandes áreas de terreno para produzir biomassa em quantidade suficiente;- Afecta a ecologia do meio ambiente.
Petróleo	<ul style="list-style-type: none">- Boa capacidade de resposta a uma variação de energia	<ul style="list-style-type: none">- Emissão de CO₂, SO₂ e NO_x- Altos custos de construção e manutenção
Carvão	<ul style="list-style-type: none">- Boa capacidade de resposta a uma variação de energia	<ul style="list-style-type: none">- Emissão de CO₂, SO₂ e NO_x- Altos custos de construção e manutenção
Gás Natural	<ul style="list-style-type: none">- Boa capacidade de resposta a uma variação de energia	<ul style="list-style-type: none">- Emissão de CO₂- Altos custos de construção e manutenção
Nuclear	<ul style="list-style-type: none">- Existe combustível nuclear para alguns milhares de anos;- Os combustíveis nucleares não produzem "fumos" nem originam "chuvas ácidas".	<ul style="list-style-type: none">- As centrais nucleares envolvem riscos de acidentes com materiais radioactivos;- Podem ocorrer perigosas fugas de radiação dos reactores nucleares;- Os reactores nucleares contêm combustíveis que originam resíduos (ex. plutónio);- As soluções para o armazenamento dos resíduos nucleares não são as melhores.

As fontes de energia ditas renováveis são aquelas que não se esgotam com a sua utilização diária. As fontes de energia não renováveis são aquelas cujos recursos são limitados podendo esgotar-se dentro de algumas décadas, como o caso do petróleo, ou de 100 a 200 anos, como o caso do carvão. Os recursos nucleares possibilitam uma exploração mais longa. No entanto, o principal fim destes recursos energéticos é a sua possibilidade de transformação para a produção de energia eléctrica, vital para o desenvolvimento económico e social, a qual é produzida em diversos tipos de centrais.

1.2 Degradação e conservação de energia

A quantidade total de energia existente no Universo é constante, i.e., hoje existe a mesma quantidade de energia que existia no início da formação do mesmo, é o que diz a **Lei da Conservação da Energia**. Como dizia o químico francês **Antoine Lavoisier**: "A energia não se cria nem se perde, apenas se transforma e transfere entre sistemas."

A quantidade de energia existente é constante, o que não é constante é a quantidade de energia com qualidade para ser por nós utilizada. Esta perda de qualidade, que acontece em todos os fenómenos reais, envolvendo transferência e/ou transformação de energia, **degradação de energia**, reflecte-se numa **diminuição de energia útil**, energia disponível para ser utilizada.

A grandeza que mede o grau de eficácia de qualquer processo é o **rendimento** e, como consequência da degradação da energia, é sempre inferior a 100%.

Define-se então o **rendimento do processo** como o **quociente entre a quantidade de energia útil e a quantidade de energia necessária para a sua realização** (energia total), ou seja:

$$\text{Energia fornecida} = \text{Energia útil} + \text{Energia dissipada}$$

$$\eta = (E_{\text{útil}}/E_{\text{fornecida}}) \times 100$$

2. Conservação da Energia

2.1 Lei da Conservação da Energia

Num sistema isolado, a quantidade total de energia permanece constante.

O Universo é um sistema isolado e, como tal, nele a sua energia permanece constante i.e., não sofre variação ao longo do tempo, apesar de não ser mensurável.

2.2 O que sabemos sobre energia

Sabemos que a energia associada a um corpo em movimento se designa por **energia cinética**, a qual é uma medida da massa do corpo e do quadrado da sua velocidade tal que, $E_c = \frac{1}{2}mv^2$.

Sabemos também que os corpos estão sujeitos a interacções, i.e., forças, e que a certos tipos de interacções está associada um tipo de energia, a **energia potencial**, a qual se manifesta quando essa interacção actua. Assim:

- **Interacção gravítica** – resulta da acção de um campo gravítico sobre qualquer corpo com massa → energia potencial gravítica;
- **Interacção eléctrica** – resulta da acção de um campo eléctrico sobre qualquer carga eléctrica → energia potencial eléctrica;
- **Interacção magnética** – resulta da acção de um campo magnético sobre cargas eléctricas em movimento → energia potencial magnética;
- **Interacção elástica** – resulta da deformação de corpos elásticos → energia potencial elástica.

À soma das componentes cinética e potencial da energia de um sistema chamamos **energia mecânica** do sistema.

À energia que um sistema possui pelo facto de ser constituído por partículas microscópicas, as quais estão em constante movimento, chamamos **energia interna** do sistema (energia cinética interna + energia potencial interna).

A energia cinética interna é dada pela soma da energia do movimento de todas as partículas constituintes do sistema e a energia potencial interna resulta de todas as interacções que essas partículas exercem umas sobre as outras.

2.2.1 Transferências de energia: calor, trabalho e radiação

Qualquer corpo possui energia térmica. A **temperatura** de um corpo é uma medida dessa energia térmica, uma medida da energia cinética média das partículas que constituem o corpo.

Uma variação da temperatura de um corpo traduz uma variação na sua energia interna: um aumento de temperatura traduz um aumento de energia interna, um abaixamento de temperatura uma diminuição de energia interna.

À energia transferida entre dois corpos, ou entre um corpo e as suas vizinhanças, devido a uma diferença de temperatura chamamos **calor**.

Outra forma de transferir energia entre sistemas, ou entre um sistema e as suas vizinhanças, é como **trabalho**. Sempre que a acção de uma força sobre um corpo resulta no deslocamento do seu ponto de aplicação existe realização de trabalho, conceito este que será adiante amplamente explorado.

Uma terceira forma de transferir energia entre sistemas, ou entre um sistema e as suas vizinhanças, é sob a forma de **radiação**, visível ou não, a qual resulta numa variação da temperatura do sistema, implicando variação da sua energia interna. Não esqueçamos que a radiação é constituída por fótons, pacotes quantificados de energia, sendo a energia transportada por esses fótons uma função da frequência da radiação.

2.2.2 Taxa de transferência de energia: potência

A potência é a grandeza física que mede a quantidade de energia transferida entre sistemas, ou entre um sistema e as suas vizinhanças, por unidade de tempo tal que:

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$