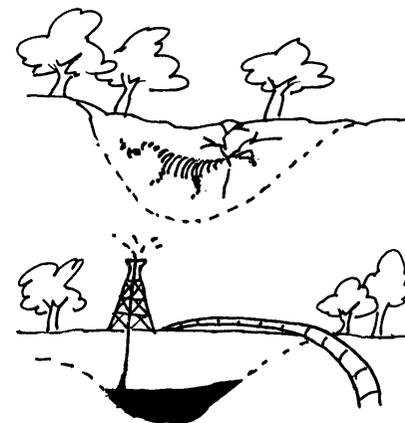
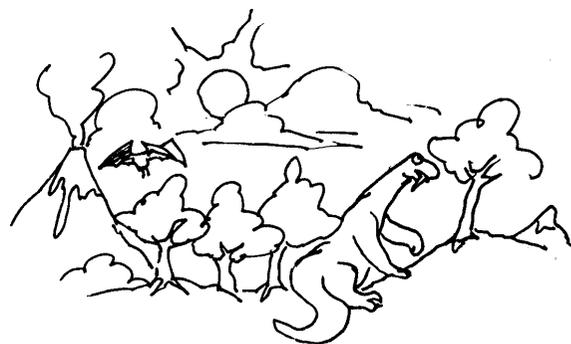


7

O Sol e os combustíveis

- A lenha.
 - O carvão mineral.
 - O petróleo.
 - O álcool de cana.
- De onde vem essa energia?



Animais e plantas soterrados ao longo de bilhões de anos se transformaram em combustíveis fósseis.



Na queima da lenha, do petróleo, do álcool de madeira ou de cana, transformamos energia química em térmica, que pode ser transformada em energia de movimento.

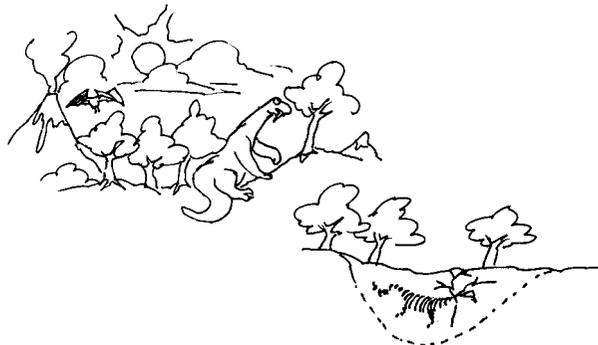
Carvão mineral: um combustível fóssil

Os combustíveis fósseis são reservas da energia solar produzidas no passado

O Sol é o responsável por quase toda a energia que utilizamos

As plantas, ao realizarem a fotossíntese, garantem a produção de matéria orgânica e do oxigênio do ar necessários à vida animal.

Ao morrer, tanto as plantas como os animais se decompõem muito rapidamente. Ao longo de bilhões de anos, muitos organismos foram soterrados por areia ou lama e submetidos a intensas pressões, sofrendo um processo de fossilização.



A gasolina, o óleo diesel e outros derivados do petróleo são formados por fósseis vegetais e animais, assim como os alimentos, a lenha e o carvão vegetal produzidos pelas plantas são resultados da transformação de energia proveniente do Sol através da fotossíntese, em energia química de ligação, principalmente do carbono e do hidrogênio.



Tanto a hidroeletricidade como a energia dos ventos e as combustões de todos os tipos dependem da radiação solar, seja para a evaporação da água, seja para a circulação de ar ou para a fotossíntese, que garante a formação dos combustíveis.

A pergunta que fica é: que origem tem a energia solar? Essa energia, também chamada **energia radiante**, é resultado da fusão nuclear que se dá no processo de evolução das estrelas.

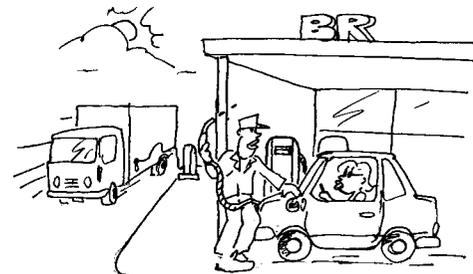
No caso do Sol, por exemplo, o tipo de fusão nuclear que ocorre faz com que núcleos de hidrogênio se juntem para compor núcleos mais complexos, como o de hélio.

Para a fusão nuclear ser possível é preciso uma temperatura altíssima, de milhões de graus. *Qual a origem inicial dessa temperatura? Que fonte de energia a promove?* Nova surpresa: é a energia gravitacional. Estrelas, como o Sol, se formam pela autocompactação gravitacional de grandes nuvens cósmicas que "caem sobre si mesmas". Nesse processo a energia potencial gravitacional se transforma em energia cinética, térmica, garantindo a alta temperatura, essencial à fusão nuclear.

Será que todas as fontes de energia que existem dependem da energia proveniente do Sol? Uma das fontes de energia no nosso planeta que não tem origem solar é a energia de fusão e fissão nuclear, usadas respectivamente nas terríveis bombas A e H e nas controversas usinas nucleares.

O Sol e a energia que utilizamos

Os motores de automóveis e de outros veículos e as turbinas de aviões necessitam de uma fonte de energia para a produção do movimento. A energia necessária é proveniente da queima de combustíveis como a gasolina, o álcool, o óleo diesel ou o querosene.



Os fornos, fogões e aquecedores em geral têm o funcionamento baseado na queima de um combustível. Quando utilizamos combustíveis como gasolina, álcool, carvão, lenha, gás natural e outros, estamos transformando energia química em energia térmica.



O combustível mais utilizado nos fornos e fogões é o GLP (gás liquefeito de petróleo), contido em botijões de gás, que, ao ser liberado, entra em contato com o oxigênio do ar e, na presença de uma centelha, transforma energia química em energia térmica. Esse processo recebe o nome de **combustão**.



A combustão, presente tanto nos aparelhos residenciais como nos veículos, libera energia para o meio, aquecendo-o. Essa energia, conhecida como calor, depende do combustível usado e do seu fluxo.

Em todos esses processos em que ocorrem trocas de calor, os sistemas mais quentes aquecem os mais frios. Dessa forma, "**fonte de calor**" é qualquer sistema que esteja mais quente que sua vizinhança. O grau de aquecimento de um objeto é caracterizado numericamente por sua **temperatura**, ou seja, quanto mais aquecido, maior sua temperatura.

Sistemas que estejam em contato sempre interagem termicamente na troca de radiação ou na colisão entre suas partículas. Quando na mesma temperatura, há equilíbrio térmico, sem ganho ou perda de energia.

Temperaturas diferentes resultam em efetiva variação de energia, levada de um sistema para outro. **Por isso se define calor como sendo a energia transferida devido a diferenças de temperatura.**

A quantidade de calor liberada durante a queima completa de uma unidade de massa da substância combustível é denominada calor de combustão.

A tabela 7.1 fornece o calor de combustão de alguns combustíveis em kcal/kg.

MAS QUAL O SIGNIFICADO DESSA UNIDADE DE MEDIDA?

Uma maneira de medirmos energia é compararmos a quantidade utilizada em determinada situação com a quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de 1 grama de água em 1°C, que chamamos **caloria**.

Considerando que 1 kcal é igual a 1.000 calorias, quando o calor de combustão de um determinado combustível for igual a 1 kcal/kg, significa que em 1 kg de combustível serão liberadas 1.000 cal de energia durante a combustão.

O valor do calor de combustão nos permite comparar a quantidade de calor liberada por massas iguais de diferentes combustíveis.

OS MATERIAIS QUE QUEIMAM QUANDO EM CONTATO COM O AR E UMA CENTELHA SÃO CHAMADOS COMBUSTÍVEIS, E O PROCESSO DE QUEIMA É CONHECIDO COMO COMBUSTÃO

Existem combustíveis que não precisam de uma centelha para iniciar a combustão. O palito de fósforo é um exemplo desse tipo. Neste caso, o atrito com o material da caixa é suficiente para fazer o palito pegar fogo.

Tabela 7.1

| Combustível | Calor de combustão (kcal/kg) |
|-----------------------------|------------------------------|
| álcool etílico (etanol)* | 6400 |
| álcool metílico (metanol)** | 4700 |
| carvão vegetal | 7800 |
| coque | 7200 |
| gás hidrogênio | 28670 |
| gás manufaturado | 5600 a 8300 |
| gás natural | 11900 |
| gasolina | 11100 |
| lenha | 2800 a 4400 |
| óleo diesel | 10900 |
| petróleo | 11900 |
| querosene | 10900 |
| TNT | 3600 |

* é obtido de cana-de-açúcar, mandioca, madeira. Utilizado como álcool combustível em veículos no Brasil.

** é obtido de carvão, gás natural, petróleo.

Só produzimos calor por meio da queima?

Existem outras situações em que ocorrem transformações de energia térmica e o aquecimento também se encontra presente. As freadas, o esfregar das mãos, a compressão do ar pelas bombas de bicicleta e as marteladas, que envolvem processos tais como atrito, compressão dos gases e choques mecânicos, são algumas dessas situações. Nestes casos, ocorre um aquecimento localizado que constitui uma fonte de calor em relação à sua vizinhança.



Outro modo de produção de calor é por meio da corrente elétrica que circula em alguns tipos de fio. Este se aquece a ponto de emitir luz, como é o caso do tungstênio do filamento das lâmpadas ou do níquel-cromo dos chuveiros, aquecedores de ambiente, fornos ou ferros elétricos.

ALÉM DESSES É POSSÍVEL TERMOS OUTROS PROCESSOS NOS
QUAIS OCORRE AQUECIMENTO E EM QUE ALGUMA "COISA"
FUNCIONA COMO FONTE DE CALOR?

Podemos perceber a liberação de calor numa situação em que umedecemos um pano com álcool e depois o colocamos na água. A dissolução do álcool na água se constitui numa fonte de calor que vai aquecer a vizinhança, no caso a nossa mão.

Por outro lado, temos a sensação de frio quando saímos de uma piscina. Isso acontece porque as gotículas de água, em contato com o nosso corpo, retiram calor dele ao evaporar.

O conhecimento dos valores de energia fornecidos por cada combustível é importante para o dimensionamento dos queimadores e, em geral, para o planejamento, construção e uso dos fogões e outros aquecedores.

Exercícios

7.1 - Consulte a tabela 7.1 e responda:

- Indique o combustível que libera maior quantidade de calor por unidade de massa.
- Compare as quantidades de calor liberadas pela mesma massa de TNT e gasolina.
- Qual a relação entre as massas de gasolina e de álcool para a liberação da mesma quantidade de calor?
- Pesquise o preço de um quilograma de álcool e de um quilograma de gasolina. Estabeleça a razão entre custo e energia liberada para cada um deles. Essas razões são iguais?

7.2 - É comum percebermos que a água de uma moringa é mais fresca do que a de uma garrafa de vidro. Explique por que existe essa diferença.

7.3 - Pode-se cortar um arame exercendo nele movimentos de "vaivém" repetidas vezes. Explique essa operação por meio da transformação de energia.

7.4 - Quando alguns veículos descem uma serra longa e íngreme, é comum sentirmos "cheiro de queimado". Você é capaz de explicar esse fato? O que acontece nessa situação?

