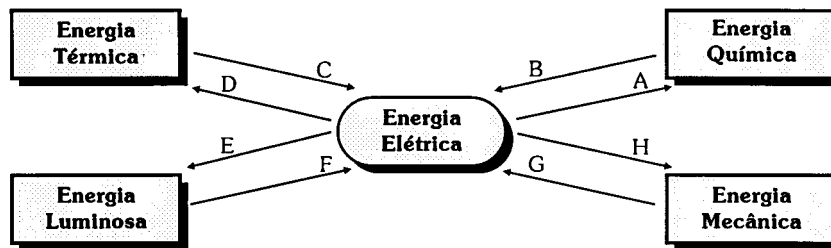


Energia é uma grandeza que caracteriza um sistema físico, mantendo o seu valor independente das transformações que ocorrem nesse sistema, expressando, também, a capacidade de modificar o estado de outros sistemas com os quais interage.

O símbolo de energia é τ (tau) e a sua unidade de medida é o *joule* [J].

Inicialmente, vamos analisar a figura abaixo, que mostra algumas formas de energia e suas possíveis transformações, tomando como referência a energia elétrica.



Um dos processos de transformação de energia elétrica em química é denominado eletrólise. Na figura acima esse processo está representado por *A*.

Os demais processos podem ser realizados por diversos dispositivos. Como exemplos, apresentamos os seguintes:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <i>B</i> = pilha elétrica | <i>F</i> = sensor fotoelétrico |
| <i>C</i> = sensor termoeletrico | <i>G</i> = dínamo |
| <i>D</i> = resistência elétrica | <i>H</i> = motor elétrico |
| <i>E</i> = lâmpada elétrica | |

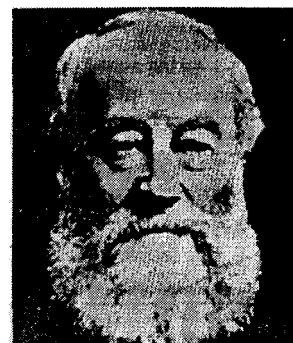
Nenhum processo de transformação de um tipo de energia em outro é ideal. Isso significa que sempre há energias indesejáveis, que são denominadas perdas.

Como exemplo, podemos citar a lâmpada incandescente, em que uma parte da energia elétrica é convertida em energia luminosa (desejável) e outra parte é convertida em calor (perda).

James Prescott Joule (1818 – 1889)

Físico inglês, estudou a energia térmica desenvolvida por processos elétricos e mecânicos. No caso dos processos elétricos, demonstrou que a quantidade de calor desenvolvida num condutor é proporcional à corrente elétrica e ao tempo.

A unidade de medida de energia e trabalho é joule, em sua homenagem.



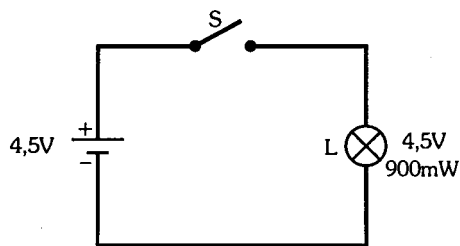
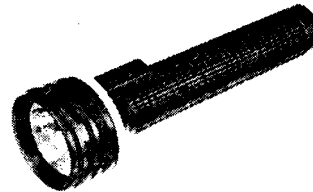
1.2

Primeiro Contato com a Eletricidade

Eletricidade é uma forma de energia associada aos fenômenos causados por cargas elétricas em repouso (eletrostática) e em movimento (eletrodinâmica).

Um exemplo de circuito elétrico bem simples é o de uma lanterna.

Os seus dispositivos básicos são: bateria (conjunto de pilhas), lâmpada e chave liga/desliga.



O esquema elétrico da lanterna está mostrado ao lado.

Neste exemplo, há uma bateria com tensão de $4,5V$ (três pilhas de $1,5V$ em série) e uma lâmpada específica para $4,5V$ com potência de $900mW$.

Ao fechar a chave S , a bateria fornece corrente elétrica à lâmpada. Portanto, a bateria converte a energia química em elétrica, a corrente elétrica “transfere” essa energia à lâmpada, que a converte em energia luminosa (desejável) e térmica (perda) por meio de sua resistência elétrica.

Como você deve ter percebido, há vários conceitos envolvidos nesse circuito elétrico: *tensão*, *corrente*, *resistência* e *potência*.

Este exemplo serviu apenas para que pudéssemos mostrar que estes quatro conceitos devem estar de alguma forma relacionados entre si.

Nos capítulos seguintes, conforme estes conceitos forem sendo analisados detalhadamente, voltaremos ao circuito elétrico da lanterna.

1.3

Segurança em Eletricidade

Apesar de não termos ainda estudado a corrente elétrica, por prudência, apresentamos neste primeiro capítulo uma tabela mostrando os possíveis efeitos que ela pode causar no corpo humano, principalmente quando a corrente atravessa o coração ou o tórax.

Intensidade da corrente	Perturbações durante o choque	Situação após o choque	Método de salvamento	Resultado provável
$< 1mA$	Nenhuma	Normal	-	Normal
1 a 9mA	Choque fraco	Normal	-	Normal
9 a 20mA	Choque doloroso	Dores	Relaxamento	Restabelecimento
20 a 100mA	Choque forte	Paralisia muscular Dificuldades respiratórias	Relaxamento Respiração artificial	Restabelecimento
$> 100mA$	Choque fortíssimo	Morte aparente ou imediata	Difícil	Morte
vários ampères	Choque fortíssimo	Morte aparente ou imediata	Muito difícil	Morte

Para simbolizar literalmente as grandezas elétricas, há uma convenção válida tanto para sinais contínuos e constantes como para sinais variáveis e alternados.

A tabela seguinte apresenta essa convenção:

Grandeza	Símbolo da Grandeza	Exemplos
Valor constante	maiúsculo	V_1 e I_1
Valor variável (domínio temporal)	minúsculo	$v_1(t)$ e $i_1(t)$
Valor variável (domínio angular)	minúsculo	$v_1(\theta)$ e $i_1(\theta)$
Valor AC (instantâneo)	minúsculo	v_1 e i_1
Valor de pico	maiúsculo	V_P e I_P
Valor de pico a pico	maiúsculo	V_{PP} e I_{PP}
Valor eficaz (RMS)	maiúsculo	V e I

Para que serve a eletricidade?

“Certa vez, enquanto Franklin empinava uma pipa durante uma tempestade para atrair o raio, uma senhora que passava pelo local lhe perguntou:

– Senhor, para que servem tais experiências?

Franklin, em vez de responder, fez outra pergunta à senhora:

– Para que serve uma criança?

Estranhando a pergunta de Franklin, a senhora respondeu:

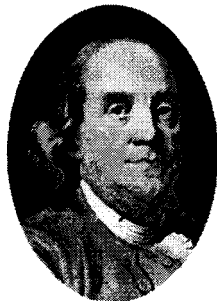
– Ora, primeiro para brincar, depois ela irá crescer e se tornar uma trabalhadora eficiente.

Assim, Franklin concluiu:

– Com a eletricidade ocorre a mesma coisa. Por enquanto ela serve para brincar, depois crescerá e tornar-se-á uma trabalhadora eficiente.”

Esse fato é também atribuído a Faraday (1791-1867), cientista britânico, numa conversa com a Rainha Vitória.

Independente de quem tenha sido o personagem real, o fato serve para mostrar o grau de confiança na eletricidade.



Benjamin Franklin (1706 – 1790)

Tipógrafo e político norte-americano, era um homem extremamente polivalente, pois, além de realizar experimentos no campo da eletricidade, foi o criador do Corpo de Bombeiros e redator da Declaração de Independência dos Estados Unidos.

Inventou o pára-raios depois de provar que o raio é uma fálscia elétrica.