

1

Onde não está a
eletricidade?

Você vai elaborar, em conjunto com seus colegas de classe, uma lista de coisas que farão parte do programa deste curso.

A figura a seguir você provavelmente já observou nos volumes anteriores desta coleção. Agora, entretanto, o jogo é diferente. Você vai analisá-la e responder à questão proposta ao lado.



Leia o texto a seguir, escrito pelo poeta e escritor Carlos Drummond de Andrade, e responda às questões.

Carta a uma senhora

A garotinha fez esta redação no ginásio:

"Mamy, hoje é dia das Mães e eu desejo-lhe milhões de felicidades e tudo mais que a Sra. sabe. Sendo hoje o dia das Mães, data sublime conforme a professora explicou o sacrifício de ser Mãe que a gente não está na idade de entender mas um dia entenderemos, resolvi lhe oferecer um presente bem bacaninha e fui ver as vitrinas e li as revistas.

Pensei em dar à Sra. o radiofono Hi-Fi de som estereofônico e caixa acústica de 2 alto-falantes amplificador e transformador mas fiquei na dúvida se não era preferível uma tv legal de cinescópio multirreacionário som frontal, antena telescópica embutida, mas o nosso apartamento é um ovo de tico-tico, talvez a Sra. adorasse o transistor de 3 faixas de ondas e 4 pilhas de lanterna bem simplesinho, levava para a cozinha e se divertia enquanto faz comida. Mas a Sra. se queixa tanto do barulho e dor de cabeça, desisti desse projeto musical, é uma pena, enfim trata-se de um modesto sacrifício de sua filhinha em intenção da melhor Mãe do Brasil.

Falei de cozinha, estive quase te escolhendo o *grill* automático de 6 utilidades porta de vidro refratário e completo controle visual, só não comprei-o porque diz que esses negócios eletrodomésticos dão prazer uma semana, chateação o resto do mês, depois enconsta-se eles no armário da copa.

Como a gente não tem armário da copa, me lembrei de dar um, serve de copa, despensa e bar, chapeado de aço tecnicamente subdesenvolvido. Tinha também um conjunto para cozinha de pintura porcelanizada fecho magnético ultra-silencioso puxador de alumínio anodizado, um amoreco. Fiquei na dúvida e depois tem o refrigerador de 17 pés cúbicos integralmente utilizáveis, congelador cabendo um leitão ou peru inteiro, esse eu vi que não cabe lá em casa, sai dessa!

Me virei para a máquina de lavar roupa sistema de tambor rotativo mas a Sra. podia ficar ofendida deu querer acabar com a sua roupa lavada no tanque, alvinha que nem pomba branca, Mamy esfrega e bate com tanto capricho enquanto eu estou no cinema ou tomo sorvete com a turma. Quase entrei na loja para comprar o aparelho de ar condicionado de 3 capacidades, nosso apartamentinho de fundo embaixo do terraço é um forno, mas a Sra. vive espirrando, o melhor é não inventar moda.

Mamy, o braço dói de escrever e tinha um liquidificador de 3 velocidades, sempre quis que a Sra. não tomasse trabalho de espremer a laranja, a máquina de tricô faz 500 pontos, a Sra. sozinha faz muito mais. Um secador de cabelo para Mamy! gritei, com capacete plástico mas passei adiante, a Sra. não é desses luxos, e a poltrona anatômica me tentou, é um estouro, mas eu sabia que minha Mãezinha nunca tem tempo de sentar.

Mais o que? Ah sim, o colar de pérolas acetinadas, caixa de talco de plástico perolado, par de meias, etc. Acabei achando tudo meio chato, tanta coisa para uma garotinha só comprar e uma pessoa só usar, mesmo sendo a Mãe mais bonita e merecedora do Universo. E depois, Mamy, eu não tinha nem 20 cruzeiros, eu pensava na véspera deste Dia a gente recebesse não sei como uma carteira cheia de notas amarelas, não recebi nada e te ofereço este beijo bem beijado e carinhosão de tua filhinha *Isabel*".

questões

1. Quantos presentes *Isabel* pensou em dar para sua Mamy?



2. Quais eram e quais não eram elétricos?

Uma outra maneira de percebermos a presença da eletricidade em nosso dia-a-dia consiste em fazer um levantamento das atividades que você realizou hoje, desde o momento em que saiu da cama. Anote a resposta no caderno.

A seguir assinale qual delas dependeu da eletricidade para ser realizada.



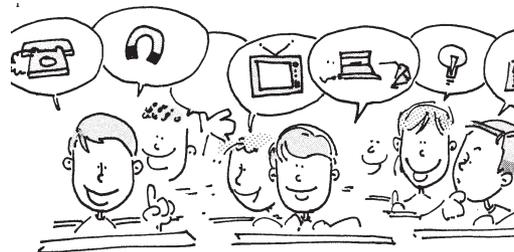
Esquentar água, iluminar os ambientes internos de uma residência, escritório, providenciar uma torrada para o café da manhã, falar ao telefone, aspirar o pó, encerar o chão, fazer as contas para ver se o dinheiro vai dar para pagar as contas, assistir a um filme em vídeo, ou a um jogo esportivo ao vivo, ouvir música, acordar ao som das notícias do dia, enviar um fax, receber recados gravados numa secretária eletrônica, enviar mensagens através de uma rede de computadores, são exemplos de atividades que fazemos hoje com a ajuda da Eletricidade.

Não é à toa que, nos momentos em que o fornecimento de eletricidade é interrompido, a nossa vida sofre uma grande alteração: ficamos de certo modo desamparados quando estamos em nossa casa; a alegria é geral quando há dispensa das aulas na escola; o metrô e os trens urbanos não funcionam; os semáforos se apagam etc.

A *Enciclopédia Mirador*, apresenta a seguinte conceituação para a palavra eletricidade :

ELETRICIDADE

1. **Conceito** - São fenômenos elétricos todos aqueles que envolvem cargas elétricas em repouso ou em movimento; as cargas em movimento são usualmente elétrons. A importância da eletricidade advém essencialmente da possibilidade de se transformar a energia da corrente elétrica em outra forma de energia: mecânica, térmica, luminosa etc.

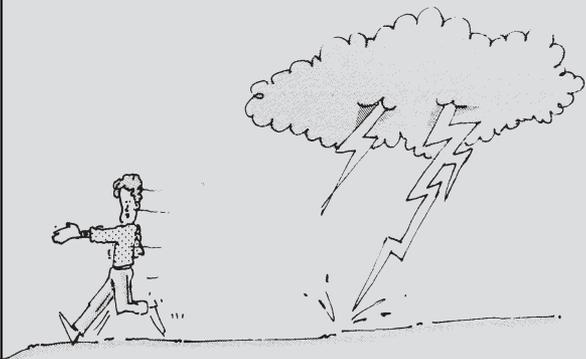


Para finalizar esta introdução ao estudo da Eletricidade você vai fazer uma lista dos aparelhos, instrumentos, componentes elétricos e eletrônicos que usa ou conhece em casa, no trabalho ou no lazer. Essa lista será o ponto de partida para a sua próxima aula.

ENCICLOPÉDIA
MIRADOR
INTERNACIONAL

Eletricidade na natureza:

relâmpago

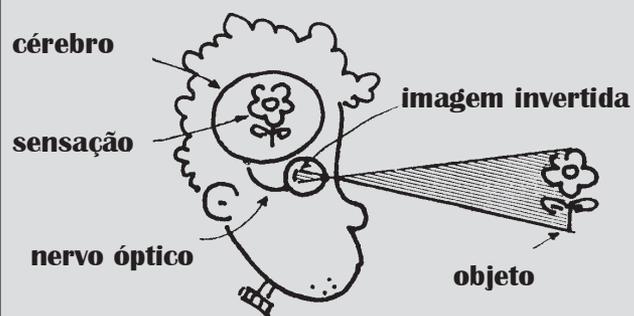


Os raios ou relâmpagos são descargas elétricas naturais que são produzidas quando se forma uma enorme tensão entre duas regiões da atmosfera (100.000 vezes maior que a tensão de 220 volts de sua residência para ligar o chuveiro). Nessas condições, o ar não se comporta como um isolante elétrico e o valor da corrente elétrica pode atingir valores de até 200.000 ampères.

Em certos casos pode-se sobreviver a um raio, desde que a corrente elétrica seja desviada dos órgãos vitais para as partes superficiais do corpo, como a pele molhada de suor ou a roupa molhada pela chuva ou também pelo medo.

Eletricidade no corpo humano:

impulsos elétricos do olho para o cérebro



A visão é o sentido que domina a nossa vida! Ela começa com a luz refletida pelo objeto que estamos observando e que atinge o nosso olho. Após atravessar várias substâncias transparentes, é formada uma imagem invertida do objeto numa região do olho chamada retina.

Ela é uma membrana transparente, cujo formato se assemelha ao fundo de uma concha. Nas células da retina encontram-se substâncias químicas sensíveis à luz. A incidência da luz sobre tais substâncias produz impulsos elétricos que são enviados para uma determinada região do cérebro através do nervo óptico.

Embora a imagem na retina seja invertida, é no cérebro que ela é colocada na posição normal.

Quando pensamos nas coisas que utilizamos dentro e fora de casa, no lazer e no trabalho, ou mesmo nas coisas que conhecemos mas que estão distantes de nós, a lista é muito grande.

Se você pensou um pouco nisso quando foi solicitado no final da aula, certamente apareceram coisas como as exemplificadas na tabela 1.

tabela 1

rádio	faísca
televisão	motor elétrico
fita magnética	chave de luz
aparelho de som	transformador
calculadora	interruptor
liquidificador	toca-disco
campainha	dinamo
videocassete	fita isolante
filmadora	secador de cabelo
tomada	ferro de passar roupa
chuveiro	torneira elétrica
microfone	usina de eletricidade
soquete	bobina
lâmpada	batedeira
barbeador	fio de cobre
máquina de lavar	computador
barbeador	relógio de luz
alto-falante	bateria
enceradeira	raio
torradeira	pilha
relógio a pilha	aspirador de pó
gravador	máquina de escrever elétrica
fusível	linha de alta tensão
metrô	eletroímã
antena	voltímetro

Essa tabela é apenas uma amostra das coisas em que você pode ter pensado e que associamos à eletricidade, de maneira mais imediata e direta.

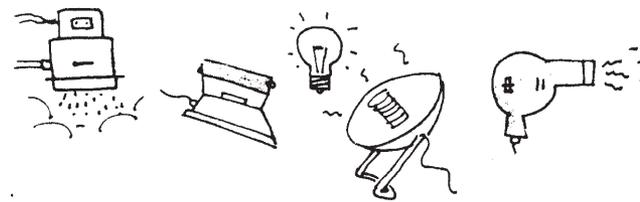
Se pensarmos no processo de fabricação dessas coisas, certamente a eletricidade também estará presente.

Olhando os aparelhos que compõem essa lista, cada um tem uma especificidade própria, de acordo com o uso que dele fazemos.

Mas se pensarmos no que eles produzem enquanto funcionam, veremos que é possível achar mais pontos em comum, pelo menos em alguns deles. Por exemplo, alguns aparelhos que utilizamos em nosso dia-a-dia têm como função comum produzir o aquecimento.

Identifique na lista ao lado os aparelhos que têm essa função.

Além desses que você identificou na lista, certamente existem outros.



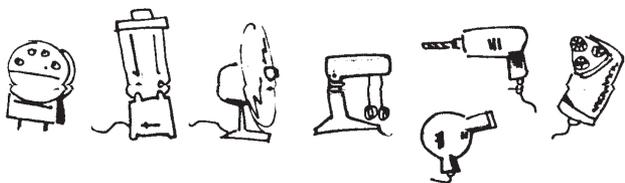
Todos eles têm em comum o fato de transformarem a energia elétrica fornecida por uma fonte em energia térmica. Esses aparelhos são os que têm a construção mais simples: possuem um pedaço de fio em forma de espiral cujo nome é **resistor**.

Quando um aparelho desse tipo é posto para funcionar, o resistor é aquecido. É por isso que tais aparelhos são denominados de **resistivos**.



resistor

Se tivermos um olho mais atento no que os aparelhos fazem quando são colocados em funcionamento, notaremos que grande parte deles produz algum tipo de movimento, isto é, transformam a maior parte da energia elétrica que recebem da fonte em energia mecânica. Veja na tabela da página anterior quais deles têm essa característica. Dentre os que você identificou, existem, por exemplo, os ilustrados a seguir:

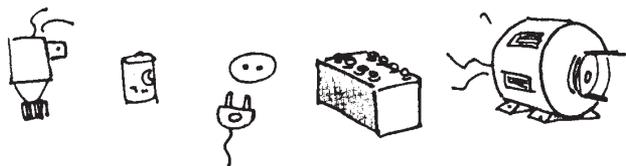


Tais aparelhos são denominados **motores elétricos**. Eles são utilizados para realizar inúmeros trabalhos: moer, picar, lustrar, furar, cortar, ventilar, medir etc.

Para funcionar, os aparelhos elétricos precisam ser "alimentados" energeticamente por uma fonte de energia elétrica. No dia-a-dia fazemos uso de vários tipos de fonte; lembre-se de algumas ou identifique-as na lista ao lado. Existem algumas que hoje são pouco usadas, como o dínamo de bicicleta. Outras, como os alternadores, estão presentes nos automóveis.

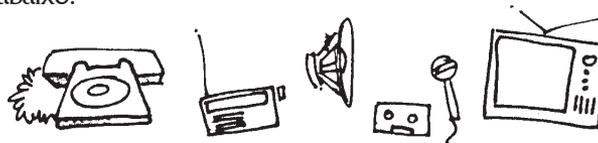
Aparelhos que transformam outras formas de energia (mecânica, química,..) em energia elétrica são denominados **fontes**.

Algumas fontes estão ilustradas a seguir:



Nos dias de hoje, os aparelhos elétricos mais atrativos estão ligados à comunicação ou ao armazenamento de informações.

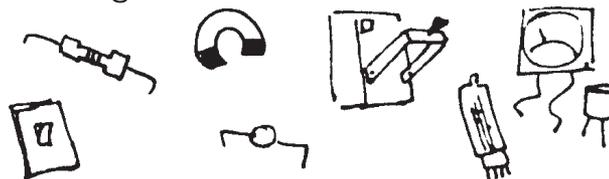
Consulte a lista da página anterior e verifique se existe algum com esta característica. Outros estão ilustrados abaixo.



Tais aparelhos permitem a comunicação entre uma ou mais pessoas, como o rádio, a tevê, o telefone e o micro-computador, ou o armazenamento de informações, como as fitas magnéticas e os disquetes. Eles fazem parte de um conjunto muito maior e, por isso, podem formar um agrupamento chamado **elementos de comunicação e informação**.

Estes, como outros aparelhos elétricos, são constituídos de muitos componentes, como fios, chaves, ímãs, resistores, botões interruptores, diodos, transistores etc.

Consulte novamente a lista da página ao lado e verifique se existe algum outro.



Em conjunto eles formam um agrupamento.

Esse conjunto forma um grupo denominado **componentes elétricos e eletrônicos**.

Encontrando semelhanças nas funções desempenhadas pelos aparelhos elétricos foi possível formar quatro grandes grupos: os que produzem aquecimento, os que produzem movimento, aqueles que são utilizados na comunicação e no armazenamento de informações e aqueles que são fontes de energia elétrica e possibilitam colocar todos os demais em funcionamento.

exercitando....

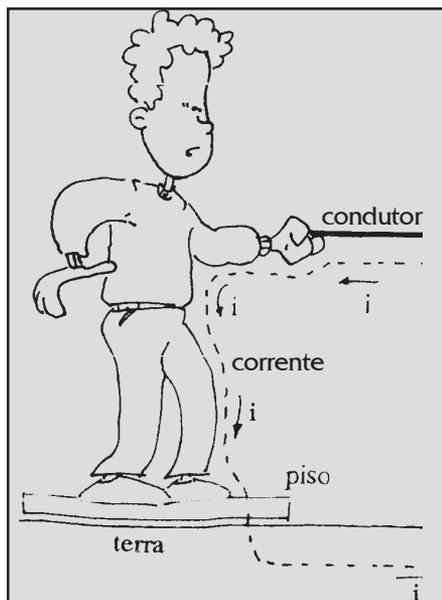
Durante o curso iremos discutir as "coisas" do levantamento, use os critérios propostos para classificá-las, completando a tabela no seu caderno. Se alguma "coisa" não encaixou em nenhuma coluna, coloque-a na coluna de **outros**.

Resistivos	Motores	Fontes	Comunicadores	Componentes	Outros
.....

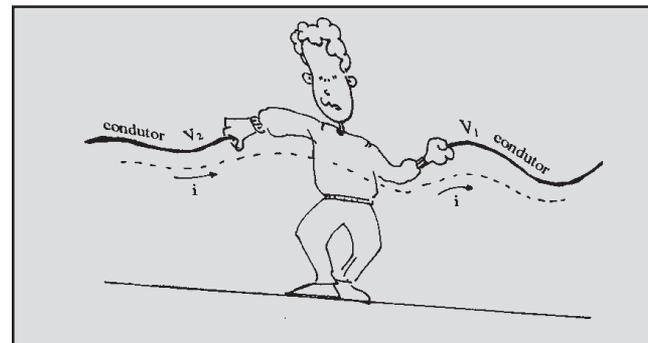
Cuidado com o choque elétrico!!

Quando nosso corpo fizer parte de um circuito elétrico, é bem provável que tomaremos um choque elétrico, se o circuito estiver fechado e ligado a uma fonte de energia elétrica. Nesse caso, algum trecho do nosso corpo será submetido a corrente elétrica do circuito, e, dependendo de sua intensidade, os efeitos podem ser muito graves.

A parte de nosso corpo que pode integrar um circuito elétrico pode ser pequena como a região formada pelo dedo polegar e o dedo indicador, quando mexemos nos botões de um aparelho ou nos fios da instalação. Outras vezes chega a tomar quase o corpo todo, envolvendo toda parte do corpo entre a mão e os pés, conforme indica a figura. Esse tipo de choque ocorre, por exemplo, quando estamos com os pés descalços no banheiro e com a mão vamos ligar ou desligar o chuveiro.



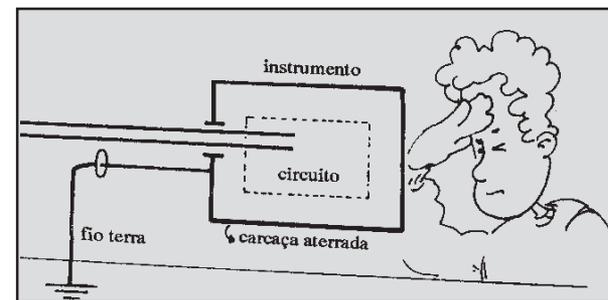
Se o trecho do nosso corpo que faz parte do circuito elétrico envolve as duas mãos, o risco é maior que nas situações anteriores. Isso porque a corrente elétrica passa diretamente pelo coração. Dependendo de sua intensidade, pode provocar até fibrilação ventricular, o que pode levar à morte em poucos minutos.



Uma maneira de evitar os choques elétricos é fazer a ligação dos aparelhos à terra. O "fio terra" é feito enterrando-se, no local da instalação, uma barra de cobre em local úmido, para garantir alta condutividade elétrica entre os condutores e a terra.

Conectado à barra, deve haver um fio de cobre que siga junto aos demais fios da instalação elétrica, formando, no caso da tomada, o terceiro fio.

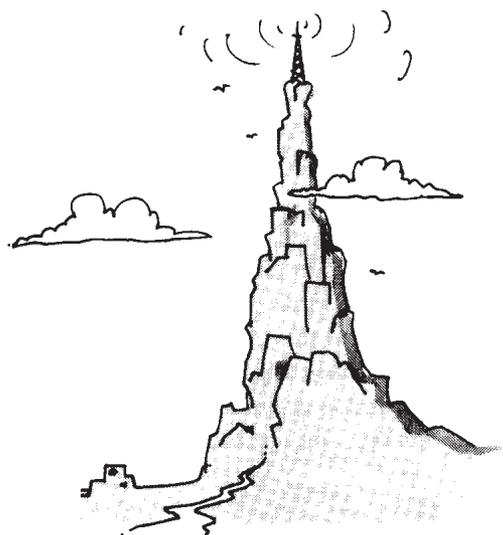
O fio terra também é utilizado para aterramento das carcaças metálicas de chuveiros e outros aparelhos, conforme ilustra a figura ao lado.



3

Elementos dos circuitos elétricos

Nesta aula você vai reconhecer os diferentes tipos de circuito e os seus elementos principais.



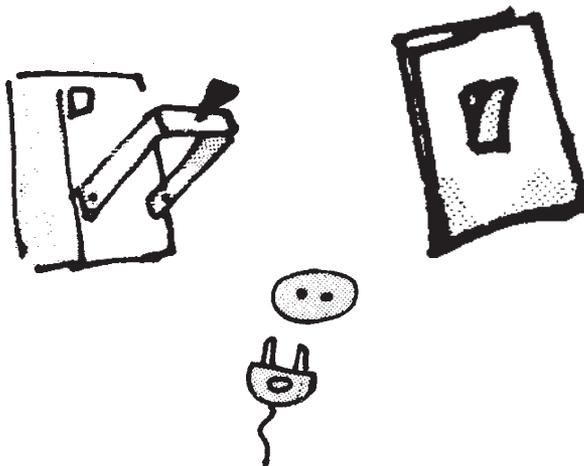
Ligar e desligar; abrir e fechar; acender e apagar; sintonizar...

Adivinhe do que nós estamos falando.



Ao colocar um aparelho elétrico em funcionamento estamos fechando um circuito elétrico. Esse circuito é constituído de **aparelho elétrico**; **fonte de energia elétrica**, que pode estar situada próximo ou distante do aparelho; e **fios de ligação**, que conectam adequadamente um ao outro.

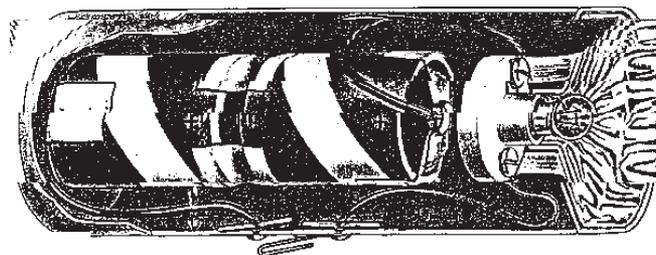
Para facilitar o manuseio, os circuitos elétricos contêm um elemento extremamente importante, que é o **interruptor**. Nos aparelhos elétricos o interruptor é o botão liga-desliga. Já no circuito elétrico residencial existem vários locais onde ele pode ser interrompido, tais como: chaves, disjuntores, tomadas, plugues, soquetes onde são rosqueadas as lâmpadas, dentre outros.



A principal função dos fios de ligação em um circuito elétrico é delimitar o local que servirá como um caminho ou uma trilha através da qual a energia elétrica da fonte chega até o aparelho elétrico e assim, passa ser utilizada por ele. Por exemplo, o fio de cobre utilizado na instalação elétrica residencial inclui uma capa plástica. O metal, nesse caso, é o caminho ou a trilha por onde a energia elétrica da fonte vai chegar até os aparelhos e a capa plástica que é um material isolante, delimita esse caminho. Quando a energia da fonte está sendo utilizada pelo aparelho, dizemos que o **circuito está fechado** e que há uma **corrente elétrica**.

Quando ligamos uma lanterna e sua lâmpada acende, o seu circuito elétrico, constituído de filamento da lâmpada e seus pontos de contato – fios de ligação cujas extremidades são conectadas aos dois terminais da pilha –, está fechado.

Desse modo, a energia química da pilha, transformada em energia elétrica, é utilizada pela lâmpada.



O mesmo se dá quando acendemos uma lâmpada ou ligamos um chuveiro, só que nestes casos, a fonte está longe e é de uso coletivo: é a usina.

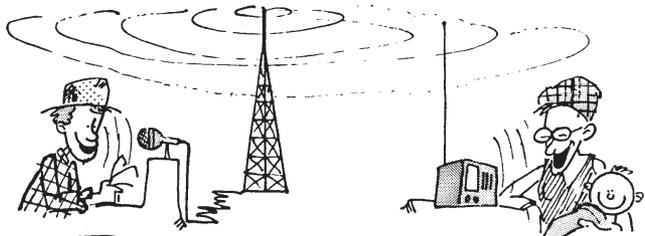
Quando ligamos para uma pessoa por um telefone comum, pelo sistema de fios, estamos tentando fechar um circuito elétrico que envolve o nosso aparelho, uma ou mais centrais telefônicas e o aparelho telefônico que está sendo chamado. Esse circuito, que é parte da rede elétrica telefônica, é constituído de fios de ligação e vários pontos de interrupção.

Se o telefone da outra pessoa está fora do gancho, o circuito elétrico não fecha e, por isso, a ligação não se completa. O mesmo se dá quando o fone não é retirado do gancho; isto é, toca e ninguém atende.

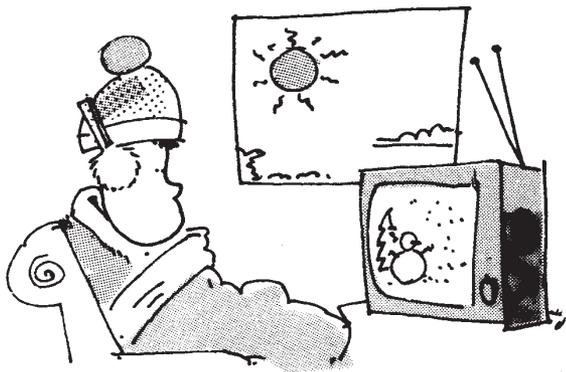
Mais recentemente, as ligações telefônicas também estão sendo realizadas através de microcomputadores, nos quais a voz é complementada por mensagens e imagens na tela.

Nesta situação, se a ligação entre os microcomputadores é feita através de fios condutores de eletricidade, vários pontos de interrupção são encontrados ao longo desse circuito e que durante a comunicação são acionados para fechá-lo.

Quando ligamos o rádio, mesmo que nenhuma estação esteja sintonizada, estamos fechando o seu circuito elétrico interno que inclui, entre muitas coisas, a fonte de energia, fios de ligação, o alto-falante. Ao sintonizarmos uma estação, algo a mais acontece, relacionado com a antena do aparelho e a da estação. Que tipo de coisa é essa você vai estudar em detalhes neste curso, mais adiante. Agora, podemos adiantar que a antena da estação comunica-se com a do aparelho de rádio sem necessidade de fios.



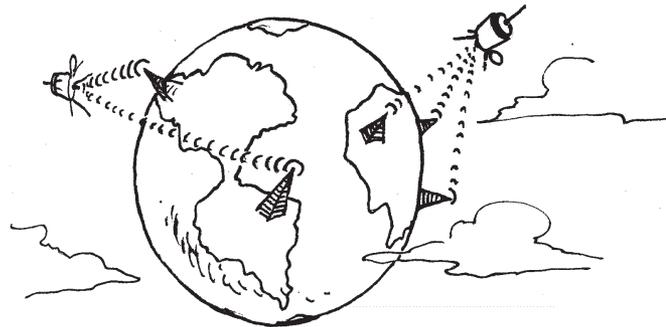
Com a TV acontece algo semelhante quando sintonizamos uma determinada estação. A diferença reside em que a comunicação entre as antenas do aparelho e da estação escolhida envolve, além do som, a imagem. Internamente, o aparelho de TV contém vários circuitos elétricos que envolvem diferentes materiais condutores de eletricidade. Tais circuitos estão conectados à mesma fonte de energia elétrica que faz funcionar os demais aparelhos elétricos que são ligados na rede elétrica residencial.



Mais recentemente temos encontrado cada vez mais os chamados telefones celulares. Internamente, os circuitos elétricos são alimentados por uma bateria, mas a comunicação entre eles dá-se por meio de antenas.



A comunicação entre microcomputadores também tem sido possível não apenas através de circuitos com fios mas também fazendo uso de antenas. Com o crescimento das comunicações entre governos, instituições científicas, bibliotecas, dos mais diferentes locais do planeta, além dos eventos que hoje têm transmissão para todas as regiões ou boa parte delas, a utilização de antenas e satélites artificiais tem sido cada vez mais presente.



Atividade experimental

FAÇA VOCÊ MESMO...

1- Você realizará nesta atividade um levantamento dos componentes e dispositivos elétricos residenciais e a identificação das suas funções para a constatação de alguns parâmetros comuns aos aparelhos elétricos. Veja o exemplo a seguir e siga em frente com os outros componentes, além dos que já estão listados.

nome do componente ou dispositivo	materiais utilizados	função que desempenha no circuito
soquete	porcelana e latão	faz a ligação entre a lâmpada e os fios de ligação
fios de ligação		
interruptor		
plugue		
tomada		

2- Faça uma lista dos materiais acima identificados e classifique-os como condutores ou isolantes elétricos.

4

Cuidado!
É 110 ou 220 ?

Aqui você vai aprender um pouco de Eletricidade com as informações das "chapinhas" dos aparelhos elétricos.

Todo aparelho elétrico tem um manual com instruções de uso e informações sobre as condições de seu funcionamento. Muitas vezes, elas também aparecem nas "chapinhas" fixadas nos próprios aparelhos.

TIPO	Chuveiro
MARCA	Lorenzetti
MODELO	Maxi Ducha Plus
TENSÃO NOMINAL	220 V
POTÊNCIA NOMINAL	4400 W

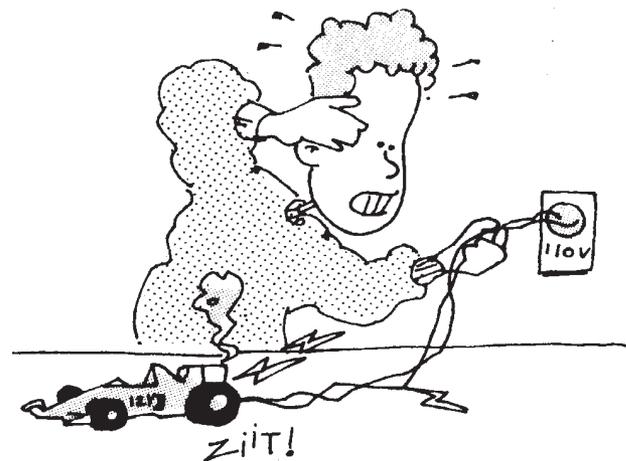
CONSUMO DE ENERGIA
em kWh
ÁGUA 38° C, DURAÇÃO 8 min. 1 PESSOA

MENSAL MÍNIMO ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA 10,0°C VAZÃO 4,0 l/min. 12,9	MENSAL MÁXIMO ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA 19,0°C VAZÃO 3,0 l/min. 19,0
---	---

NORMA UTILIZADA CONSUMO DE ENERGIA MB-3426
IMPORTANTE:
ANTES DE INSTALAR E USAR O APARELHO
LEIA O MANUAL DE INSTRUÇÕES

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA





Você vai escolher pelo menos 5 aparelhos elétricos de sua casa e anotar todas as informações que estão nas suas "chapinhas". Veja como fazer observando o exemplo a seguir:

aparelhos elétricos	informações dos fabricantes
1. ventilador de bolso	60 voltas por minuto - cc 15 watts
2. palitador de dentes	3 dentes por vez - 0,5 W (escove os dentes após)
3. escovador de sapatos	um pé por vez frequência de escovação 20 hertz
4. pregador de botão	2 pilhas de 1,5 volt linha corrente

Com o levantamento das informações você deve ter percebido que elas podem aparecer de diferentes maneiras: existem números, letras, palavras e sinais. O importante é saber que muitas vezes, apesar de aparecer de forma diferente, trata-se da mesma informação. Por exemplo: em alguns aparelhos vem escrito **110 V**; em outros vem escrito **voltagem 110 V**; já em outros essa mesma informação aparece como **tensão elétrica 110 volts**.

aparelho	informação do fabricante
aspirador de pó	110 volts
máquina de lavar roupa	tensão elétrica 110 V
lâmpada	110 V

Veja que por simples comparação você pode saber que se trata de várias informações a respeito de uma mesma **grandeza elétrica**, que no caso é a tensão, o seu **valor numérico**, que é 110; a sua **unidade de medida**, que é volt e o **símbolo** de sua unidade, que é V.

Se você observar o conjunto das informações que aparecem nos aparelhos, perceberá que existem outras grandezas elétricas, com outros valores, unidades de medida e símbolos diferentes.

Que outras grandezas elétricas você identificou nas informações dos fabricantes?

Para organizar as suas respostas você pode construir uma tabela como a ilustrada a seguir:

nome da grandeza	o valor e sua unidade	o símbolo
1. tensão elétrica	110/220 volts	V
2.
3.

Pelo levantamento das informações fornecidas pelos fabricantes de aparelhos elétricos e sua organização em tabelas de acordo com o que você acabou de fazer, foram identificadas algumas das principais grandezas elétricas. Comentaremos algo sobre elas a partir de agora.

Tensão elétrica ou voltagem (U)

Os aparelhos elétricos que são ligados na tomada ou à rede elétrica da residência trazem escrito os valores de 110 V ou 220 V. Alguns aparelhos, como os rádios, por exemplo, permitem que se ajuste o aparelho à tensão da rede elétrica da residência da cidade onde você mora e que pode ser 110 V ou 220 V.

Outros aparelhos, como a geladeira, a máquina de lavar roupas, o ferro de passar, o liquidificador, não têm tal botão que permite o ajuste da tensão. Eles funcionam ou na tensão 110 V ou na 220 V.

No caso de um desses aparelhos ser ligado numa tensão maior que a especificada pelo fabricante, ele queima quase imediatamente. Se ele for ligado a uma tensão menor que a especificada, ou o aparelho não funciona ou funciona precariamente.



Potência (P)

A potência é a grandeza elétrica que indica o consumo de energia elétrica do aparelho em cada unidade de tempo de seu funcionamento. Por exemplo, se uma lâmpada tem potência de 100 watts, significa que em cada segundo de funcionamento ela consome 100 joules de energia elétrica.

A maioria dos aparelhos elétricos tem apenas um valor de potência, mas existem alguns que trazem escrito mais de um valor, como por exemplo o chuveiro elétrico. Nesse caso, ele tem geralmente um valor para a posição verão e outro para o inverno. Na verão, em que a água é menos aquecida, o valor é menor. Na inverno, em que a água é mais aquecida, o valor da potência é maior e, conseqüentemente, o consumo de energia elétrica é também maior.



Corrente elétrica (i)

A maioria dos aparelhos elétricos não traz essa informação especificada. Ela, entretanto, está presente em todos os aparelhos elétricos quando eles estão em funcionamento.

A corrente elétrica é uma grandeza cujo valor depende da potência do aparelho e também da tensão em que ele é colocado para funcionar. Por exemplo, uma lâmpada de 100 watts feita para funcionar na tensão 110 volts, quando ligada requer maior corrente elétrica que uma de potência

de 60 watts e de mesma tensão. É por essa razão que a lâmpada de 100 watts apresenta luminosidade maior que a de 60 watts.

Existem dois tipos de corrente elétrica: a corrente contínua, que é fornecida por pilhas e baterias, e a corrente alternada, que é aquela fornecida pelas usinas para casas, indústrias etc.

A corrente contínua tem valor que não se altera para um mesmo aparelho e tem como símbolo nos folhetos ou mesmo nas chapinhas dos aparelhos as letras "CC" ou "DC".

A corrente alternada tem um valor que varia dentro de um intervalo durante o funcionamento de um mesmo aparelho elétrico. Ela tem como símbolos as letras "CA" ou "AC" ou mesmo o sinal \sim .

Frequência (f)

Embora a frequência seja uma grandeza presente na maioria dos aparelhos elétricos nos valores 50/60 e na unidade hertz (Hz), ela não é usada somente na eletricidade. Nesse caso, ela se refere a uma característica da corrente elétrica alternada obtida com as usinas geradoras de eletricidade. No Brasil, a frequência da corrente alternada é de 60 hertz, ou seja, 60 ciclos por segundo. Há países, como Portugal e o Paraguai, em que a frequência é de 50 hertz.

nomes de nomes

esclarecendo...

Antes que você pense que isso é tudo convém esclarecer que a voltagem, a potência, a corrente e a frequência não são as únicas grandezas elétricas que existem. Mas elas são as que mais aparecem quando investigamos as informações fornecidas pelos fabricantes de aparelhos elétricos.

Saiba que elas constituem um conjunto mínimo de informações necessárias para a utilização adequada dos aparelhos. Por isso é sempre recomendável ler as instruções antes de ligar o aparelho que se acabou de comprar.

Você pode estar se perguntando por que as unidades de medida dessas grandezas têm nomes tão diferentes das que você estudou até hoje: volt, watt, ampère e hertz.

Essas palavras são sobrenomes de cientistas que tiveram uma contribuição importante no conhecimento dos fenômenos da eletricidade. Veja na tabela a seguir algumas informações sobre de onde elas surgiram:

Responda rápido:

1. No folheto de uma secadora encontram-se as seguintes informações:



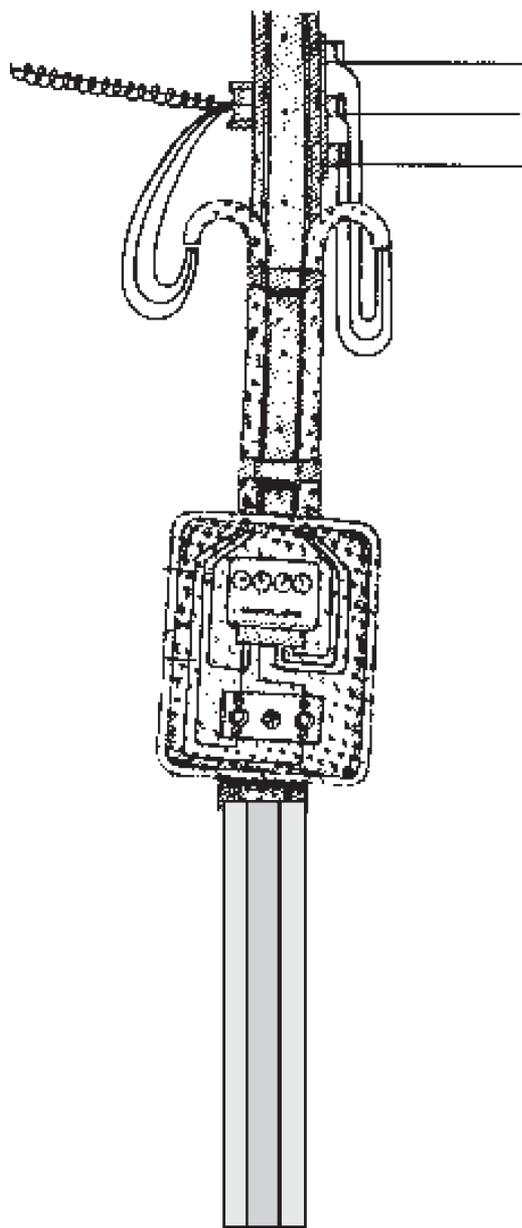
- a) quais as grandezas que aparecem?
b) quais seus valores e unidades?

unidade	grandezas	homenageado	nacionalidade	época em que viveu
volt	tensão elétrica	Alessandro Volta	italiano	1745–1827
watt	potência	James P. Watt	inglês	1818–1889
ampère	corrente elétrica	André M. Ampère	francês	1775–1836
hertz	frequência	Heinrich R. Hertz	alemão	1857–1894

5

A conta de luz

Aqui será o local em que vamos entender as informações que fazem parte da sua "conta de luz".



Você é pai de família? Mãe de família? Não? Que sorte!

Não diga que você é filhinho ou filhinha de papai!

Nesse caso, quando chega em sua casa a conta de luz, no máximo você a pega e entrega rápido para outra pessoa?

Quem põe a mão no bolso para pagar a conta?



Toda vez que um aparelho elétrico entra em funcionamento, ocorre uma transformação de energia elétrica em outras formas de energia, como luminosa, sonora, mecânica de rotação, térmica, dentre outras. Sem uma fonte de energia elétrica adequada e em condições de funcionamento, os aparelhos de nada servem.

As pilhas, as baterias, os acumuladores (usualmente chamados de baterias de automóveis e motos) e as usinas são as fontes de energia elétrica mais utilizadas no nosso dia-a-dia.

O acesso e a utilização de tais fontes representa, para nós, um custo a pagar, seja na hora da compra das pilhas e baterias nos bares, mercados, relojoeiros, no auto-elétrico, seja na hora de pagar a conta de energia elétrica, comumente chamada de “conta de luz”.

A partir desse momento, passaremos a analisar do que se compõe e como se calcula o custo da energia elétrica em nossa casa, que é fornecida pelas usinas geradoras de eletricidade através das companhias distribuidoras. Observe o modelo de uma conta de luz e responda às questões que vêm a seguir.



ELETROCHOQUE
A sua companhia de energia elétrica

CUIDADO: SAIBA COMO ENTENDER A SUA CONTA
NOTA FISCAL
CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

Nome: **VITIMA DOS PREÇOS ATACADOS**

Endereço da Unidade Consumidora: **TRAVESSA DOS AFLITOS, 10 ALTOS**

Número de Referência: **417627090**

Categoria: **04/99**

Apresentação: Dia **5** Mes **6**

Vencimento: Dia **15** Mes **4** Ano **99**

Número da Conta: Local **3** Lote **100** Livro **21828** Instalação **32321**

M E D I D O R				CÓD. EMISSÃO				Identificação Bancária			
Número	Constante	Leitura	Consumo kWh	Leitura	Diá	Mês	F	C	Banco	Agência	Município
7131312	00002	7372	264	31	3	2	1	0104/99	197	321	BANMIAS

Consumo Registrado nos últimos Meses - kWh			Descrição		VALOR TOTAL EM MERRECCAS	
244 - MAR/99	251 - NOV/98	298 - JUL/98	FORNECIMENTO (F) ICMS		20,31	
271 - FEV/99	233 - OUT/98	235 - JUN/98			6,76	
278 - JAN/99	268 - SET/98	294 - MAI/98				
170 - DEZ/98	304 - AGO/98	297 - ABR/98				

COMPOSIÇÃO DO FORNECIMENTO			
Faixa de Consumo	CONSUMO kWh	MERCC/kWh	VALORES EM MERRECCAS
0 - 30	30	0,0194	0,58
31-100	70	0,0489	3,42
101 - 200	100	0,0882	8,81
ACIMA 200	64	0,1173	7,50
	264	Total	

C.G.C.	Insc. Estadual	ICMS Base de Cálculo	Alíquota (%)	Valor	Total a Pagar
		27,07	25%	6,76	27,07

Sua Agência de Atendimento:
LADEIRA DA AGONIA S/N 666-6060 ramal 7070 DAS 2:28 HS ÀS 3:12 HS

CONTA EMITIDA EM MERRECCAS
O FIM DO SÉCULO ESTÁ PRÓXIMO: EVITE RESPIRAR

1. DATA DE VENCIMENTO _____
2. MULTA POR ATRASO _____
3. TOTAL A PAGAR _____
4. CONSUMO E UNIDADE _____

O consumo representa a quantidade de energia consumida ou utilizada por sua residência. Ela é medida em **kWh**, que significa quilowatt-hora. O *quilo* é o mesmo do *quilograma*, do *quilômetro*, e significa 1000 vezes. Já watt-hora representa a medida da energia elétrica. Embora possa lhe parecer “estranho” que watt-hora seja uma unidade de energia (você se lembra de uma outra?), recorde que watt é uma unidade de potência, e hora uma unidade de tempo. O produto potência x tempo resulta na energia. Assim, watt-hora representa o produto da potência pelo tempo, e 1 kWh é 1.000 watt-hora. Essa unidade é a medida da energia elétrica utilizada pelas casas porque a potência dos aparelhos elétricos é medida em watt, e o tempo de funcionamento dos aparelhos em horas.

Se você dividir o valor total a pagar ou já pago pelo consumo, ou seja, a quantidade de kWh utilizada pela sua casa, obterá o valor médio de quanto lhe custou cada kWh de energia.

Faça o cálculo e anote aqui o valor encontrado :

1kWh = _____

Algumas companhias distribuidoras de eletricidade adotam valores diferentes para certas faixas de kWh consumidos, conforme está indicado na figura a seguir.

COMPOSIÇÃO DO FORNECIMENTO			
Faixa de Consumo	CONSUMO kWh	MER\$/kWh	VALORES EM MERREAS
0 - 30	30	0,0194	0,58
31-100	70	0,0489	3,42
101 - 200	100	0,0882	8,81
ACIMA 200	64	0,1173	7,50

A quantidade de energia que você utiliza em casa depende de dois fatores básicos: da potência dos aparelhos e do tempo de funcionamento. Os dois fatores, ao contrário do que se imagina, são igualmente importantes, quando se pensa no custo a pagar pela energia elétrica utilizada.

Um aparelho de baixa potência, mas que funcione durante muito tempo diariamente, pode gastar tanta ou mais energia que um outro aparelho de maior potência que funcione durante pouco tempo.

O valor indicado na conta como consumo da energia elétrica representa o somatório do produto da potência de cada aparelho elétrico pelo tempo de funcionamento entre uma medida e outra.

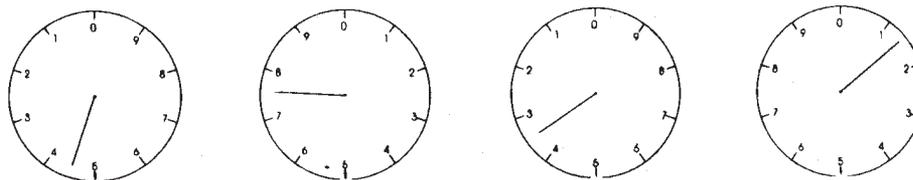
Esse valor é obtido a partir de duas leituras realizadas, em geral, no período de trinta dias.

No "relógio de luz", essa leitura é feita pela indicação de quatro ponteiros, da esquerda para a direita, conforme indica o exemplo a seguir.

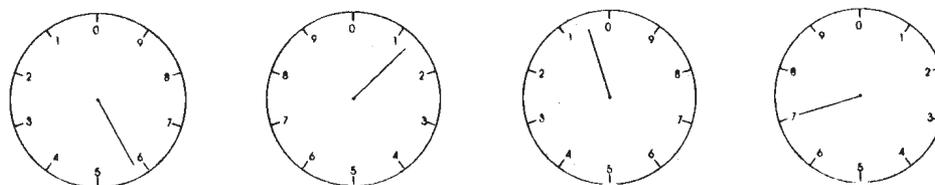
ENERGIA = POTÊNCIA X TEMPO

$$E = P \times t$$

leitura realizada no início do mês de abril



leitura realizada no início do mês de maio



consumo = 5 107 - 4 731 = 376 kWh

exercitando....

1. Custo e imposto

A conta de luz de uma residência indica o valor a pagar igual a \$ 76,00. O consumo da energia elétrica medido em kWh é 443. Qual é, em média, o valor pago por 1 kWh? Compare o valor encontrado com o calculado na página anterior. Admitindo-se que o mês de utilização seja o mesmo, explique a diferença no valor encontrado.

2. Dilemas da juventude

Um aluno do colegial leu o anúncio reproduzido abaixo e ficou com a seguinte dúvida: comprar o secador de cabelos mais potente e mais caro ou comprar o mais barato e menos potente? Ajude o aluno a resolver este problema, pois ele ainda não estudou eletricidade, e discuta as vantagens e desvantagens de cada um.

ANÚNCIOS MÁGICOS

**CABELOS LONGOS, BEM CUIDADOS,
VALORIZAM SEU VISUAL!**

Por apenas \$ 45,00, você adquire um secador de cabelos de 1000 watts, ou, se preferir, por \$ 31,50, você leva um de 800 watts.

faça você mesmo

Você pode ter idéia se o consumo indicado na sua "conta de luz" não está fora da realidade por erro de leitura fazendo a atividade proposta a seguir. Para tanto, utilize a tabela abaixo e anote os valores referentes a cada uma das colunas. O tempo de funcionamento de cada aparelho deve ser o mais preciso possível. Lembre-se de que a geladeira e o freezer funcionam, em média, 8 horas por dia, pois eles ligam e desligam. Se você tiver radiorelógio, leve em conta apenas o tempo de funcionamento do rádio, pois o relógio tem consumo muito pequeno.

aparelho	potência em watt	tempo de funcionamento na semana em horas	potência x tempo em watt-hora

A soma de todos os produtos da potência pelo tempo de funcionamento medido em horas indica a energia utilizada em uma semana medida em watt-hora. Para saber o consumo mensal, basta multiplicar por 4, que é o número de semanas por mês. Dividindo-se por 1000, o resultado será o valor do consumo medido em kWh. Faça as contas e compare com o valor impresso em sua conta. Verifique se eles são próximos ou muito diferentes. Tente explicar as razões das possíveis diferenças.

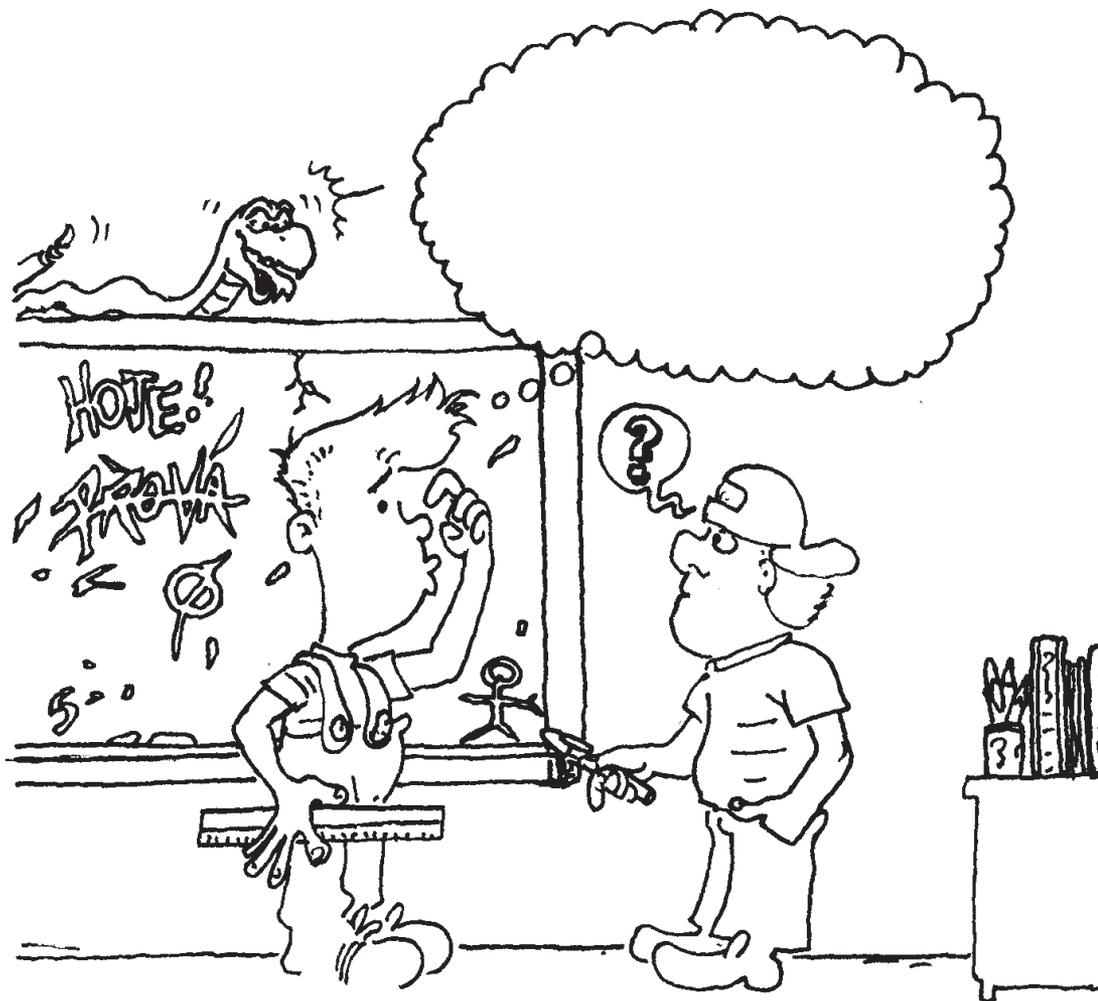
6

Atividade e exercícios

Você vai rever o que foi discutido nas aulas anteriores fazendo as questões propostas.

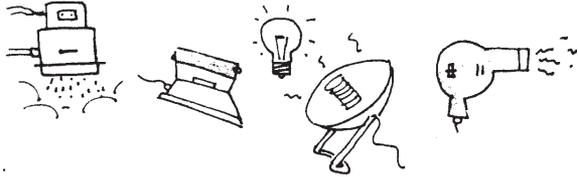
EXEXEXEXEXERCÍCIOS

(Eletricidade: presença e entendimento)



exercitando...

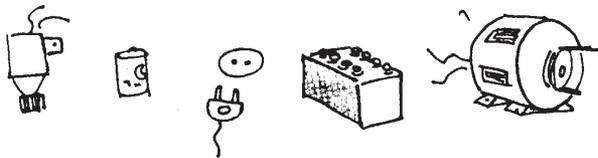
1. Analise as figuras abaixo e responda



aparelhos resitivos



motores elétricos



fontes de energia elétrica

- Explique a classificação dos aparelhos dada acima.
- Há aparelhos que podem ser classificados em mais de um tipo. Dê exemplos e justifique a resposta.
- Que tipos de transformação de energia ocorrem nos aparelhos resitivos? E nos motores?
- As fontes de energia produzem energia elétrica ou simplesmente transformam? Explique.

2. Que informações estão sendo fornecidas em cada um dos itens abaixo:

- 110/127 V
- 3 V CC
- 123 W CA
- 50/60 Hz

3. Como se dá a transmissão e a recepção em aparelhos que transmitem sem fio?

4. A figura é a reprodução de uma parte da conta de luz.

MEDIDOR		Consumo	Ledura	Cód.	Emissão em	Identificação Bancária		Município
Numero	Consumo	Ledura	Da	Mês	F C	Banco	Agência	
7131312	00002	7372	204	31	3 2 1	137	321	BANANAS
Consumo Registrado nos últimos Meses - kWh					Destinação		VALOR TOTAL EM REECARGA	
244 - MAR/99	251 - NOV/98	298 - JUL/98	FORNECIMENTO (F)				20,31	
271 - FEV/99	283 - OUT/98	235 - JUN/98	ICMS				6,76	
278 - JAN/99	288 - SET/98	294 - MAI/98						
170 - DEZ/98	304 - AGO/98	297 - ABR/98						
C.B.C.	h.c. Estadual	CMR Base de Cálculo	27,07	Alíquota (%)	15%	Valor	4,06	Total Fatur
								23,07

- É possível calcular o consumo de energia de uma residência sem usar a informação da conta? Como? Que dados são necessários?
- Se na residência da conta acima fosse acrescentada uma secadora de 1200 W, usada 50 horas por mês, para quanto iria o consumo? E o custo?

5. Numa conta de luz encontramos o seguinte valor: **234 kWh**. Ele se refere a:

- potência consumida
- tensão consumida
- energia consumida
- corrente do circuito

6. Observe a figura e responda:



- Qual a energia gasta por essa lâmpada em uma hora?
- De onde vem essa energia?
- Toda essa energia é transformada em luz? Explique.
- Essa lâmpada é usada normalmente em corrente contínua ou alternada?
- Explique a diferença entre esses dois tipos de corrente.

7. Uma residência pagou \$ 65,00 (valor em merrecas) pelo consumo de 384 kWh.

Qual o valor médio pago por cada kWh?

8. Uma lâmpada de filamento apresenta o valor escrito sobre o vidro.



O que é esse valor e qual seu significado?

9. Uma lâmpada com inscrição 110 V-100 W brilha mais ou menos que uma de 220 V-60 W? A que se refere os números e letras impressos nessas lâmpadas?

10. Um chuveiro de 2800 W/220 V é usado 30 horas por mês, enquanto um aquecedor de 1200 W/110 V é usado 50 horas no mesmo período. Qual dos dois consome mais energia?

11. Para secar o cabelo, um jovem dispõe de dois secadores elétricos: um de 1200 W-110 V e outro de 700 W-110 V. Discuta as vantagens de utilizar um e outro.

teste seu vestibular...

12. Em um secador de cabelo as informações fornecidas pelo fabricante são: 110 V; 50-60 Hz; 100 W.

Esse aparelho, quando ligado durante 10 minutos, "gasta" mais energia que:

- Uma lâmpada 110 V-60 W
- Uma lâmpada de 220 V-100 W
- Uma lâmpada de 110 V-150 W

ligadas também durante 10 minutos cada uma.