



Caro(a) aluno(a),

Neste Caderno são apresentadas Situações de Aprendizagem que abordam os seguintes temas:

- Energia: fontes, obtenção, usos e propriedades;
- Materiais como fonte de energia.

Você e sua turma poderão contribuir com suas experiências de vida para ampliar e aprofundar as discussões sobre esses conteúdos. Seu professor vai orientar, mediar e incrementar os debates e as pesquisas durante as aulas.

Espera-se que os temas abordados neste volume possam servir de base para aprimorar seus conhecimentos sobre as relações entre Ciência e Tecnologia.

Este é um convite para que você mergulhe no universo das ciências.

Bons estudos!

Equipe Técnica de Ciências
Área de Ciências da Natureza
Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo







TEMA 1 – ENERGIA: FONTES, OBTENÇÃO, USOS E PROPRIEDADES



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1
A ELETRICIDADE NO DIA A DIA

No seu dia a dia, que tipo de atividade depende da energia elétrica para ser realizada? Como seria seu dia sem eletricidade? Você pode responder a essa questão em forma de desenho ou texto.





Quando solicitado pelo professor, apresente para a classe sua resposta à questão anterior. Depois, complete a tabela com a sua resposta e as de outros colegas da classe.

Uso da eletricidade no cotidiano	

A partir dos usos da eletricidade em nosso cotidiano, levantados na tabela anterior, faça no espaço a seguir uma lista dos equipamentos que necessitam de energia elétrica para funcionar.

Lista de alguns aparelhos elétricos de nosso cotidiano			





Classificação

Agora vamos organizar a lista de aparelhos de acordo com semelhanças e diferenças. Para fazer essa organização, precisamos estabelecer alguns critérios. Assim, vamos pensar nas seguintes questões:

1. Esses aparelhos têm as mesmas funções? Dê exemplos de alguns aparelhos e suas respectivas funções.

2. Quais desses aparelhos são usados para aquecer algo? E para resfriar?

3. Podemos classificar os aparelhos somente entre aqueles que aquecem algo e aqueles que resfriam? Escreva outras funções que eles desempenham.





4. No espaço a seguir, elabore uma proposta de classificação desses aparelhos. Deixe claro quais os critérios que você utilizou.





5. Quando solicitado pelo professor, apresente para a classe sua proposta de classificação dos aparelhos. Seu professor poderá promover em sala de aula uma discussão compartilhada sobre todas as propostas elaboradas pela classe. Após essa discussão, registre no espaço a seguir, em formato de tabela, a proposta de classificação final elaborada, em conjunto, pela classe.

Observe a tabela construída e responda às seguintes questões:

1. Na sua opinião, qual é o aparelho que gasta mais energia elétrica no nosso dia a dia: a lâmpada, a geladeira, o chuveiro ou algum outro aparelho? Por quê?

2. Como podemos saber o que gasta mais energia?

3. Como podemos saber o quanto consumimos de energia elétrica em nosso dia a dia?





Leitura e Análise de Texto

Consumo de energia – Potência elétrica e relógio de luz

Para responder às questões anteriores, precisamos primeiro entender que o consumo de energia elétrica depende do tempo de utilização dos aparelhos elétricos e da sua potência. A potência dos aparelhos é expressa em watts (W) e quase todos trazem essa informação impressa na embalagem, em chapinhas ou etiquetas de fabricação neles afixadas ou nos manuais de instrução. O quadro ao lado apresenta um exemplo de como essa informação aparece no manual de um forno de micro-ondas.

Dados técnicos	
Tensão (V)	127/220
Capacidade (litros)	17
Frequência (Hz)	60
Frequência das micro-ondas (MHz)	2 450
Potência de consumo (W)	1050/1150
Corrente (A)	8,3/5,2
Peso (kg)	12,2
Altura (mm)	280
Largura (mm)	461
Profundidade (mm)	373
Diâmetro do prato (mm)	245

Indicações das características de um micro-ondas, com um destaque dado à potência.
(Fonte: Eletropaulo)

Qual é a potência do micro-ondas do exemplo?

O relógio de luz é o aparelho que registra o consumo de energia elétrica. Geralmente, ele fica do lado de fora das residências, para que o funcionário da companhia elétrica possa fazer a leitura e anotar o consumo. É importante ressaltar que o relógio de luz registra a soma do consumo de todos os aparelhos elétricos da casa, incluindo as lâmpadas. Na leitura, o funcionário anota a posição de cada um dos ponteiros. Para determinar o consumo mensal da residência, o funcionário calcula a diferença entre o valor dessa leitura e aquele encontrado na leitura realizada no mês anterior.



Figura 1 – Relógio de luz.

© Jacke/Kino



Como é medido o consumo de energia elétrica?



PESQUISA DE CAMPO



Atenção!

Esta atividade deve ser realizada na presença de um adulto.

Não toque no relógio ou nos fios que estão próximos a ele.

1. Verifique quais aparelhos elétricos consomem mais energia, a partir da observação do movimento do disco do relógio de luz. Para isso, realize os passos a seguir:
 - Primeiro, é necessário desligar todos os aparelhos elétricos das tomadas e todos os interruptores de luz da residência.
 - Depois, ligue um aparelho de cada vez e observe o que acontece com o disco do relógio de luz. Pode-se ligar apenas uma lâmpada e verificar o que ocorre. A rapidez com que o disco gira indica a quantidade de energia que está sendo consumida.
 - Depois, desligue a lâmpada e ligue o chuveiro elétrico, por exemplo, ou o ferro de passar.
 - Repita o mesmo procedimento para diferentes aparelhos: geladeira, abajur, secador de cabelo, ventilador, liquidificador, forno de micro-ondas etc. A ideia é observar o que acontece com o mostrador do relógio de luz cada vez que um aparelho é ligado.
 - Anote suas observações, indicando os aparelhos que foram testados e colocando-os em ordem crescente de consumo.

Para finalizar a atividade, compare os resultados das observações feitas em casa com a potência dos aparelhos observados. A informação sobre a potência de cada aparelho pode ser encontrada em etiquetas coladas nos próprios aparelhos ou em seus manuais.



Potência média de alguns aparelhos elétricos			
Aparelhos	watts	Aparelhos	watts
Aparelho de som	80	Secador de cabelo pequeno	600
Batedeira de bolo	120	Secadora de roupa grande	3 500
Chuveiro elétrico	3 500	Secadora de roupa pequena	1000
Computador/impressora	180	Torneira elétrica	3 500
Espremedor de frutas	65	Torradeira	800
Exaustor do fogão	170	TV em cores 14"	60
Exaustor de parede	110	TV em cores 18"	70
Ferro elétrico automático	1000	TV em cores 20"	90
Forno de micro-ondas	1200	TV em cores 29"	100
Liquidificador	300	Ventilador de teto	120
Multiprocessador	420	Ventilador pequeno	65
Rádio elétrico grande	45	Videocassete	10
Rádio elétrico pequeno	10	DVD	49
Rádio relógio	5	Videogame	15

Fonte: Eletropaulo

Responda às questões a seguir:

1. A partir de suas observações, responda: o que há em comum entre os aparelhos que consomem mais energia?

2. O que há em comum entre os aparelhos que consomem menos energia?

3. Além da potência, o que mais pode influenciar no consumo de energia elétrica em uma residência? Por que se recomenda que as lâmpadas sejam acesas apenas quando necessário, ou que não tomemos banhos muito demorados? Será que o consumo depende de quantas pessoas moram na residência?



VOCÊ APRENDEU?



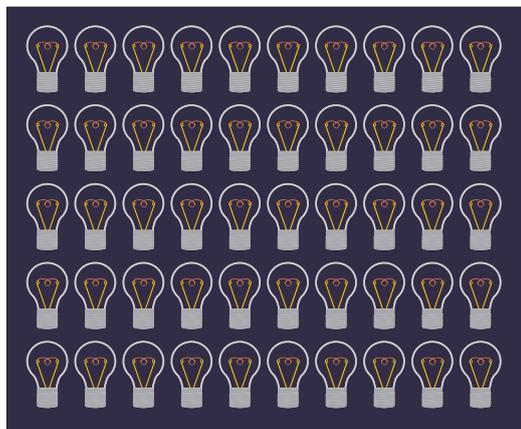
Neste exercício, vamos investigar o consumo de energia de alguns eletrodomésticos, comparando-o ao consumo de lâmpadas. Ou seja, vamos obter a energia consumida por hora no uso de cada aparelho, comparada ao número de lâmpadas de 100 W acesas nesse mesmo período. Para isso, apresentamos uma lista de aparelhos e suas respectivas potências e você deve calcular o número de lâmpadas de 100 W que deveriam ser acesas para equivaler ao consumo de cada um deles.

Aparelhos elétricos



Aparelho elétrico	Potência
Ferro de passar	1 500 W
Refrigerador	300 W
Chuveiro elétrico	4 200 W
Máquina de lavar roupa	600 W
Secador de cabelo	1 100 W
Ventilador	200 W
Televisão	100 W

© Félix Reiners

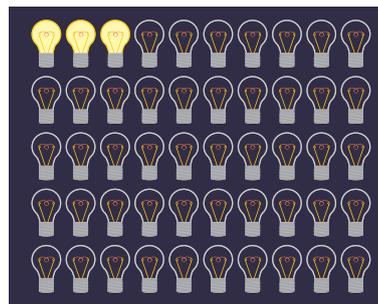




Para dar uma dica sobre o tipo de resposta, vamos dar um exemplo: a potência de um liquidificador é **300 W**, o que equivale a **três lâmpadas de 100 W** acesas. Agora é com você!



© Lara Venanzi/Kino



© Félix Reiners

Aparelho elétrico	Potência	Quantidade de lâmpadas acesas
Ferro de passar	1 500 W	
Refrigerador	300 W	
Chuveiro elétrico	4 200 W	
Máquina de lavar roupa	600 W	
Secador de cabelo	1 100 W	
Ventilador	200 W	
Televisão	100 W	



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 A ENERGIA ELÉTRICA EM NOSSA CASA

Identifique as tomadas e os interruptores de luz existentes na sala de aula. Para que serve a tomada? E os plugues? E os interruptores de luz?





Procedimento

1. De posse desse material, faça a lâmpada acender. A cada tentativa, você deve desenhar o arranjo e dizer se a lâmpada acendeu ou não.





2. Compare os desenhos que você fez com as montagens apresentadas na imagem a seguir. Quais desses arranjos você fez? Em qual(is) deles a lâmpada acendeu?

© Félix Reiners

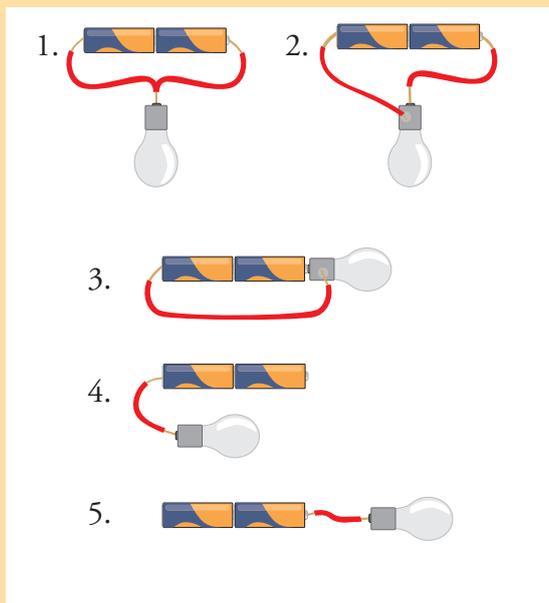


Figura 2 – Algumas possibilidades de montagem experimental do circuito.

3. Depois de realizada a experiência, responda: por que a lâmpada acende quando acionamos o interruptor de luz? E por que ela apaga quando o acionamos novamente?





ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Construindo uma luminária: abrindo e fechando um circuito

Agora vamos introduzir um interruptor para ligar e desligar a lâmpada, ou seja, fechar e abrir o circuito.

Material

- uma lâmpada de lanterna (a mesma usada na experiência anterior);
- fios cabinho (fios de telefone);
- duas tachinhas;
- tiras de metal da lata de refrigerante;
- lixa;
- duas pilhas (1,5 V cada);
- fita adesiva;
- uma base de madeira ou papelão grosso;
- tesoura sem ponta;
- martelo.

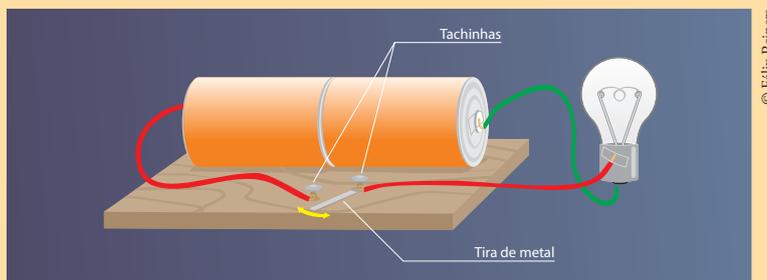


Figura 3 – Esquema de montagem do interruptor da luminária.

Procedimentos

1. Desencape as extremidades dos fios.
2. Prenda uma pilha à outra com fita adesiva (polo positivo encostado no polo negativo).
3. Prenda com fita adesiva a ponta de um fio em um dos lados da dupla de pilhas e a outra ponta na lâmpada (veja o fio de cor verde, na figura).



4. Prenda com fita adesiva uma ponta do fio na lâmpada e enrole a outra ponta na tachinha (veja o fio vermelho, na figura).
 5. Faça o mesmo com a pilha: prenda uma ponta do fio na pilha e a outra ponta na segunda tachinha.
 6. Recorte uma pequena tira de alumínio de uma lata. Use a lixa para retirar da tira a camada de verniz (que é isolante).
 7. Espete uma das tachinhas na lâmina metálica e enfie as duas tachinhas com os fios já enrolados na base, deixando-as um pouco separadas.
- Pronto! Está montado o circuito da sua luminária.



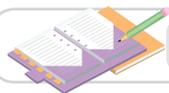
Atenção!

É necessário cuidado no manuseio da tesoura, das tachinhas e das tiras de alumínio para que você não se machuque.

1. Como fazemos para acender a luminária? E para apagá-la?

2. Qual é a semelhança entre o circuito da luminária e um interruptor?

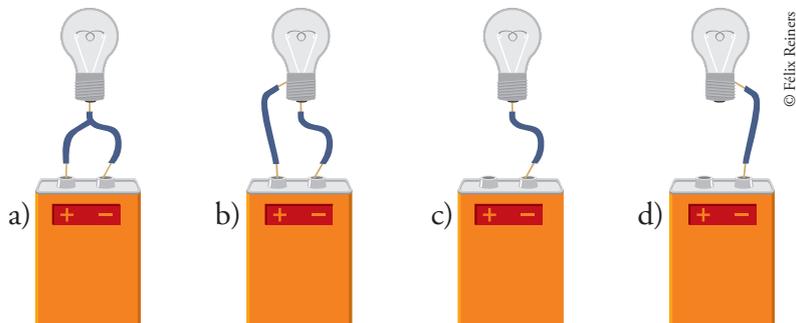




VOCÊ APRENDEU?



As figuras a seguir indicam circuitos elétricos simples feitos com pilhas, fios e pequenas lâmpadas. Com base na construção experimental feita em sala de aula e nas discussões, diga qual dos circuitos a seguir é capaz de fazer a lâmpada acender.



LIÇÃO DE CASA



Escolha uma luminária ou um abajur de sua casa e desenhe esquematicamente o circuito elétrico que os faz funcionar.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 OS CUIDADOS NO USO DA ELETRICIDADE

1. O que podemos fazer para evitar um choque elétrico?

2. Você já ouviu falar em fita isolante? Para que ela serve?

3. Você já ouviu falar que não se deve manipular equipamentos elétricos com as mãos molhadas? Na sua opinião, essa recomendação faz sentido? Explique.

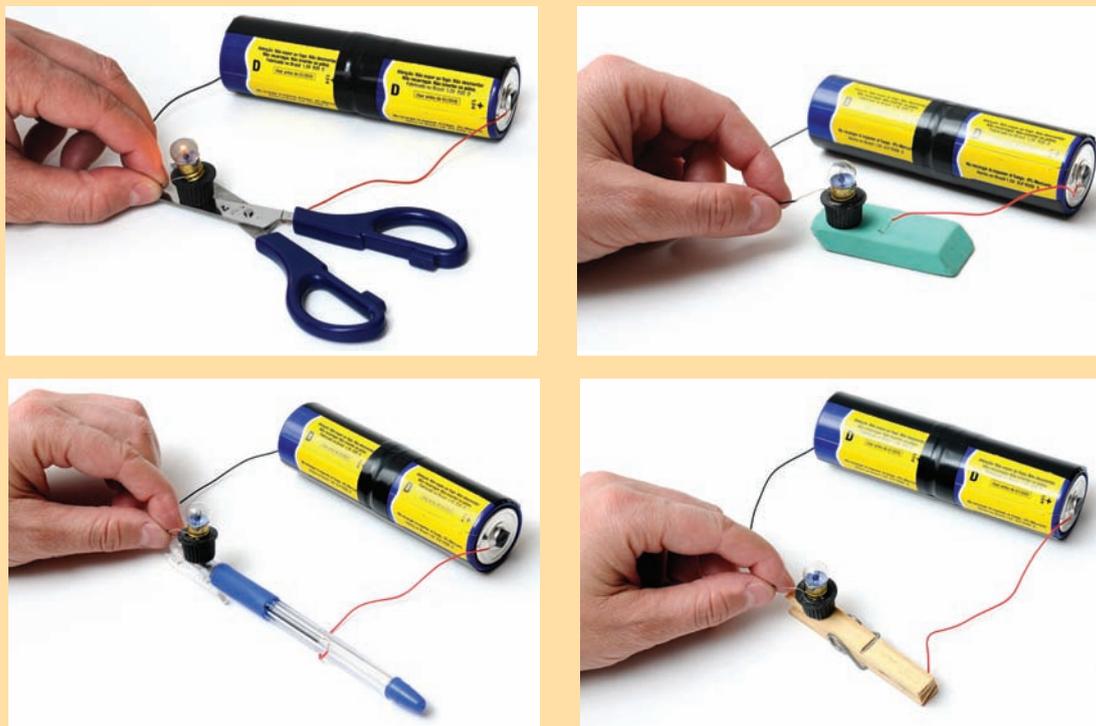




ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Condutores e isolantes

Para investigar se um material é condutor ou isolante, vamos fazer um experimento que consiste em montar um pequeno circuito elétrico que contenha uma fonte de energia (duas pilhas de 1,5 V), uma lâmpada de 3 V, alguns fios do tipo cabinho (os mesmos utilizados para ligar telefones) com as extremidades desencapadas e diferentes materiais a serem investigados (chave de fenda, borracha, tesoura de metal, martelo, caneta esferográfica, pregador, régua etc.). As imagens seguintes ilustram o arranjo experimental.



Fotos: © Fernando Favoretto

Figura 4 – Testes de material: isolante ou condutor.

Responda às seguintes questões:

1. Se encostarmos uma régua de plástico nas duas extremidades dos fios, o que vai acontecer?





2. E se encostarmos um pregador de madeira? E uma caneta de plástico? E uma borracha?

3. E se encostarmos os fios em uma tesoura de metal? E na parte de metal de um martelo? E em uma chave de fenda?

4. Por que a lâmpada acende em alguns momentos e não acende em outros?

5. Você percebe alguma coisa em comum entre os objetos que podem ser colocados no circuito e permitem que a lâmpada acenda? Se sim, o que têm em comum?





Leitura e Análise de Texto

Choque elétrico: como evitá-lo

Quando levamos um choque é porque a energia atravessou nosso corpo. Ao tocarmos em um fio desencapado, ou nas partes metálicas de uma tomada, sentiremos o choque se um circuito for fechado utilizando nosso corpo como caminho para a passagem da energia elétrica. Se estivermos descalços ou com a mão encostada em alguma superfície que pode conduzir energia elétrica, vamos sentir choque. A energia passa da tomada para o chão utilizando nosso corpo como caminho, mas se estivermos usando sapatos com sola de borracha, ou outro material que impeça a passagem da eletricidade, podemos interromper esse caminho, assim o circuito não se fecha e não levaremos choque.

Às vezes, mesmo utilizando calçados com solados isolantes, podemos levar choque: basta permitir que um circuito se feche. Por exemplo, ao colocarmos um dedo em cada um dos terminais de uma tomada, o circuito pode se fechar utilizando nossa mão como meio de passagem da eletricidade; nesse caso, levaremos choque. Outra forma de levar choques mesmo utilizando calçados com material isolante no solado seria entrar em contato com redes de alta tensão. Nesses casos, a quantidade de energia elétrica que tenta atravessar nosso corpo é tão grande que os calçados podem perder sua capacidade de isolamento elétrico. Os avisos de não empinar pipas perto de fios de alta tensão, não colocar os dedos ou objetos pontiagudos nas tomadas, não tocar em fios desencapados e não utilizar aparelhos elétricos próximos à água, por exemplo, procuram nos alertar para que evitemos situações de perigo de choque elétrico.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

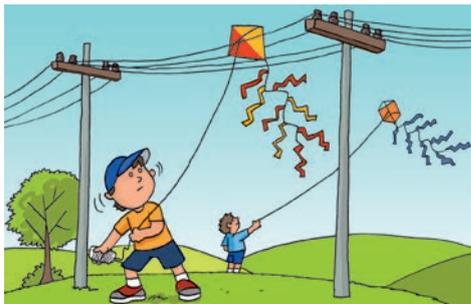
Observe as imagens a seguir, relativas a situações sobre os cuidados no uso da eletricidade e as analise, registrando nas linhas correspondentes o que pode acontecer em cada caso.





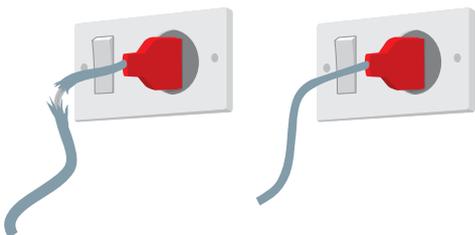


Ilustrações © Félix Reiners

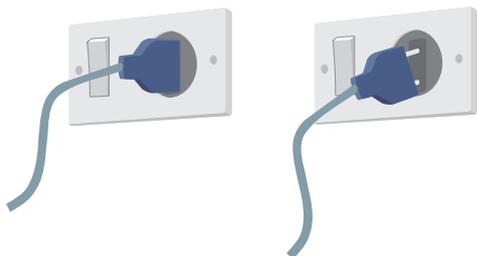












Four horizontal lines for writing.

Figura 5 – Imagens referentes a situações de risco e segurança no uso da eletricidade.

Fontes: Aneel e <<http://www.eso.qld.gov.au>>. Acesso em: 2 jul. 2010.



Leitura e Análise de Texto

Uso seguro da eletricidade

Leia com atenção as orientações sobre o uso seguro da eletricidade, descritas a seguir, e as compare com as interpretações que você fez das imagens na atividade anterior.

Fios e cabos partidos	<ul style="list-style-type: none"> • Não toque, nem se aproxime dos fios caídos e das pessoas ou de objetos em contato com a eletricidade. • Não tente ajudar uma pessoa que esteja levando choque elétrico sem estar preparado (usando luvas, calçados com solado de borracha ou objetos não condutores): o choque pode passar para você. • Se um carro estiver em contato com os fios, não se aproxime, nem toque no carro ou no fio.
Cuidados em casa no uso de equipamentos elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Leia com atenção o manual de instalação e siga as instruções do fabricante. • Desligue sempre os equipamentos quando for limpar, guardar ou fazer pequenos reparos. • Não puxe nem carregue os equipamentos pelos fios. Eles podem se danificar.





Cuidados em casa no uso de equipamentos elétricos	<ul style="list-style-type: none">• Não sobrecarregue as tomadas com o uso do benjamins. Você pode provocar uma sobrecarga. Um fio ou tomada quente é uma indicação disso.
	<ul style="list-style-type: none">• Mantenha qualquer aparelho longe de pias, banheiras, superfícies molhadas ou úmidas. Mesmo desligados, podem provocar choques.
	<ul style="list-style-type: none">• Se um aparelho cair na água, desligue-o da tomada antes de recuperá-lo. A água é condutora de energia elétrica.
	<ul style="list-style-type: none">• Mantenha cabos e fios fora das áreas de circulação de pessoas e livre de óleo e de água.
Atenção com crianças	<ul style="list-style-type: none">• Não toque ou tente colocar objetos pontiagudos nas tomadas.
	<ul style="list-style-type: none">• Não suba em árvores atravessadas por fios, seja por brincadeira ou para colher frutos. Pode ser perigoso, pois os galhos podem estar energizados.
	<ul style="list-style-type: none">• Não empine pipas com linhas metalizadas perto da rede elétrica. Pode ser perigoso. A linha pode conduzir a eletricidade.
	<ul style="list-style-type: none">• Não tente recuperar pipas e outros objetos enroscados nos fios ou dentro das subestações, pois você pode receber choque e até morrer. Brinque em locais abertos e longe da rede elétrica.
	<ul style="list-style-type: none">• Não construa as pipas com material metalizado. É perigoso, pois pode conduzir a eletricidade para a pipa. O uso do cerol também oferece riscos. Use sempre linha de algodão.
	<ul style="list-style-type: none">• Não brinque de consertar aparelhos elétricos, pois você pode tomar um choque.
	<ul style="list-style-type: none">• Nunca entre em estações de energia, nem suba em torres de transmissão. Nesses locais, existem equipamentos e cabos energizados. Mantenha distância.





LIÇÃO DE CASA



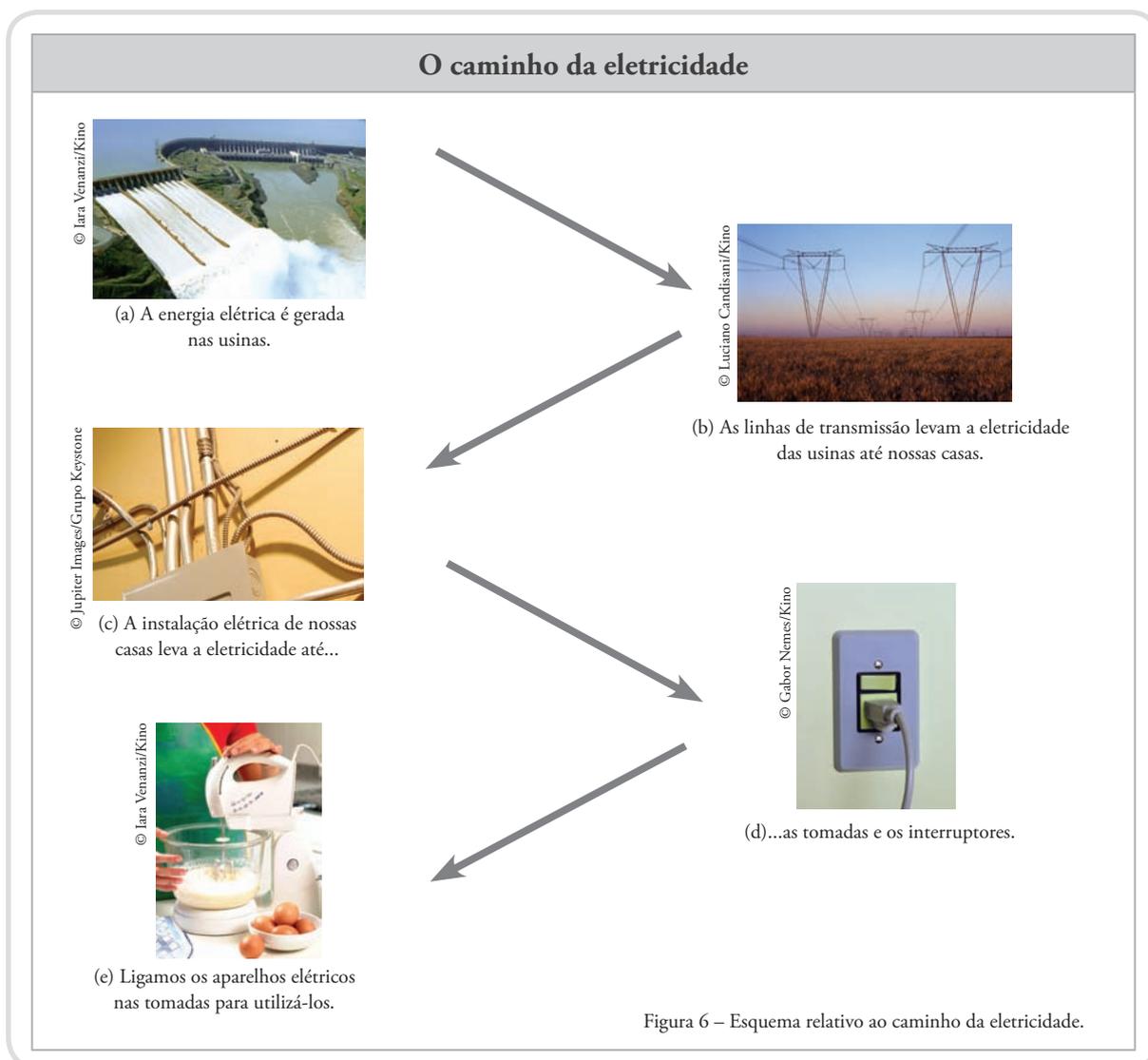
Escolha três orientações da tabela sobre uso seguro da eletricidade e faça desenhos que possam ilustrar e alertar sobre as situações de risco que você escolheu.





SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 FONTES E PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

- De onde vem a eletricidade que chega às nossas casas?

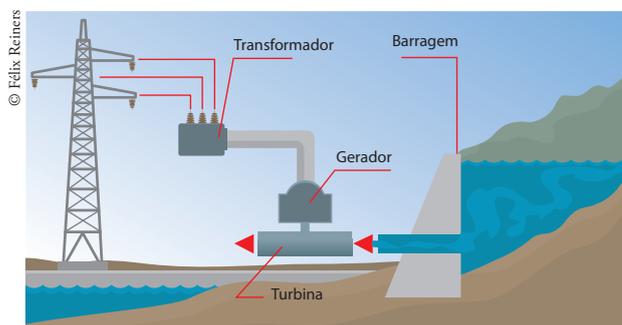




Leitura e Análise de Texto

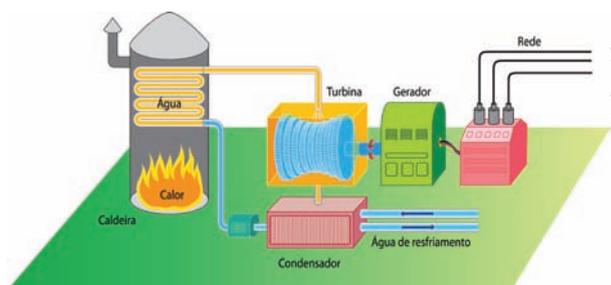
A geração da energia elétrica em diferentes tipos de usinas

A forma de energia mais usada nas casas, nas indústrias e no comércio é a elétrica. Assim, estudar como obter energia elétrica equivale a examinar todo o problema energético. Hoje, temos várias formas de transformar diferentes fontes de energia em energia elétrica. Em seguida, listamos cinco dessas formas.



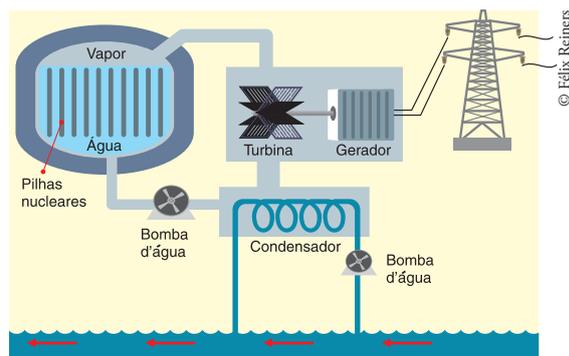
A **geração hidrelétrica** (geração de energia elétrica a partir do movimento das águas) consiste, na maior parte das vezes, na utilização da queda de água de um rio para movimentar turbinas, que vão acionar um gerador que, por sua vez, vai gerar a energia elétrica.

A **geração termelétrica** (geração de energia elétrica a partir do calor) segue sempre um mesmo princípio: queimar um combustível para produzir calor, que gera vapor para movimentar turbinas, que acionam um gerador de energia elétrica. Esse combustível pode ser um derivado de petróleo, carvão, madeira, gás natural, bagaço de cana, entre outros. Mais comumente, no Brasil, são usados óleos combustíveis e gás natural.



A **geração eólica** (geração de energia elétrica a partir do vento) ainda é um pouco cara, mas, nas regiões em que os ventos são intensos ou constantes, pode ser uma boa opção. As modernas turbinas de vento são formadas por um conjunto de pás ligadas a um eixo e a um gerador elétrico. Com elas, a energia dos ventos é convertida em energia elétrica.

A **geração termonuclear** (geração de energia elétrica a partir do calor produzido pela fissão nuclear) produz calor pela fissão nuclear para gerar vapor, que movimentam turbinas, que acionam um gerador de energia elétrica. Esse tipo de geração de energia elétrica também faz parte do grupo das usinas termelétricas.



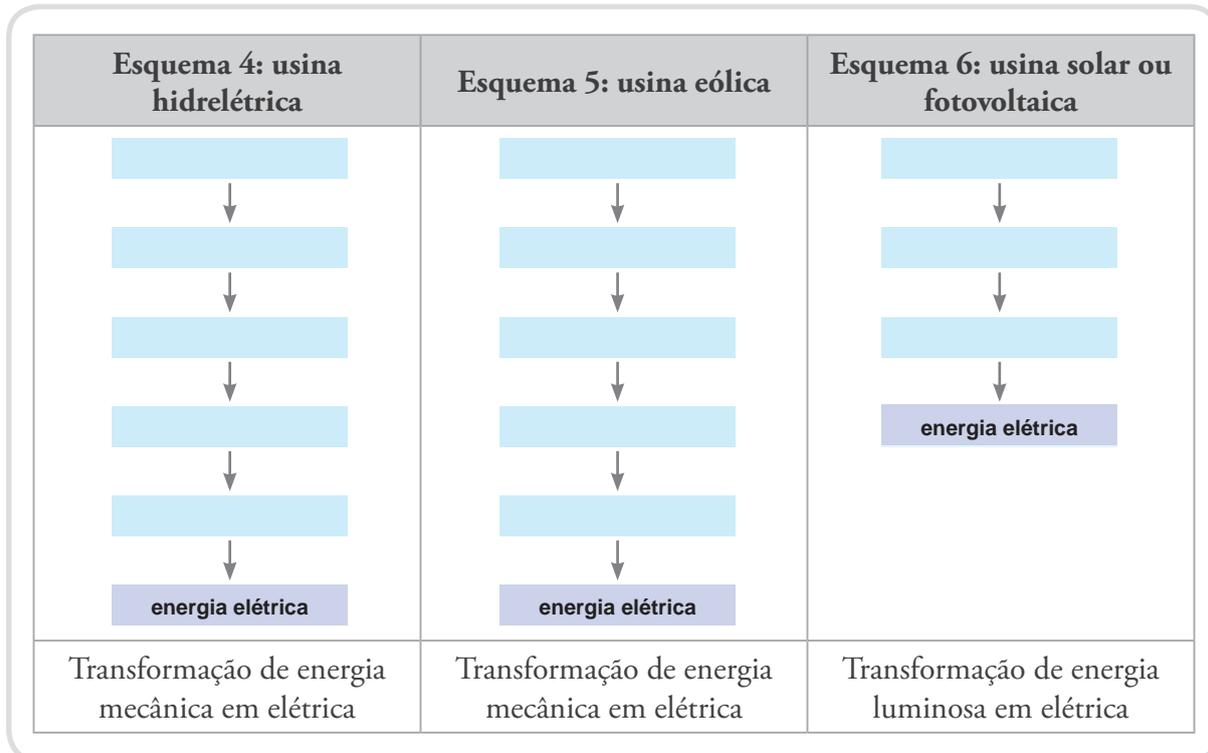
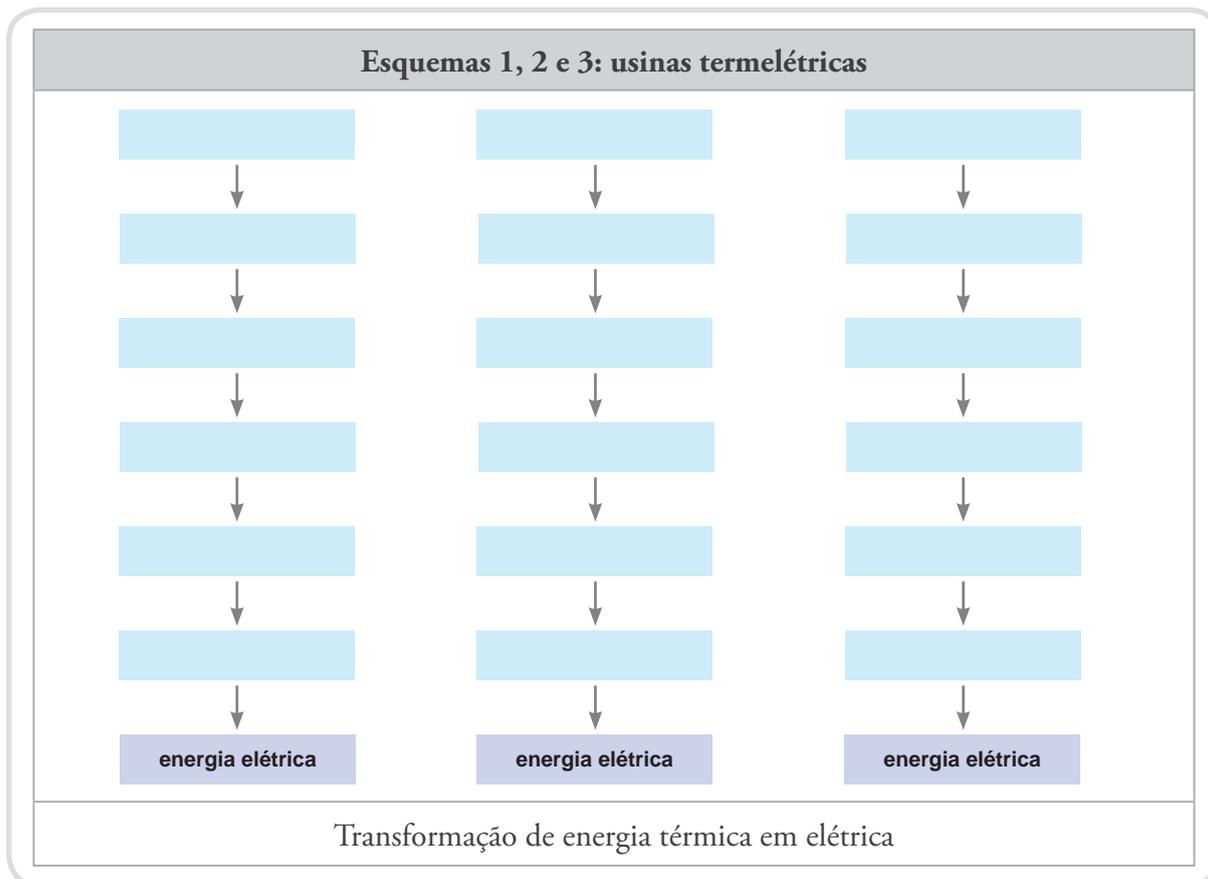
A **geração solar** ou **fotovoltaica** (geração de energia elétrica a partir da luz do sol) usa células solares feitas de um material chamado silício para produzir energia elétrica. Esse efeito é chamado de fotovoltaico porque na interação com as células solares de silício, a luz, ao ser absorvida, se converte em energia elétrica. Na foto vemos painéis compostos de várias células solares.

É importante ressaltar que a matéria-prima utilizada nas termelétricas é bem diversificada. Enquanto nas usinas termonucleares (ou simplesmente nucleares), o aquecimento da água é produzido pela fissão nuclear, uma reação que ocorre no núcleo atômico de um elemento radioativo (geralmente o urânio), nas demais termelétricas (ditas convencionais), o calor é produzido pela queima de um combustível (combustão), que pode ser o gás natural, o carvão mineral e o diesel ou biomassa (derivada de organismos vegetais, como a lenha, o óleo vegetal, o biodiesel e o etanol) para realizar o mesmo processo: obter energia elétrica a partir da movimentação de turbinas pelo aquecimento (vaporização) da água. Assim, as termelétricas têm em comum o fato de todas aquecerem água até a vaporização, apesar de utilizarem matérias-primas diferentes. É o vapor, resultante desse processo, que move as turbinas.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

Atividade – Montando esquemas das principais usinas geradoras de energia elétrica

1. Após a leitura do texto, organize os esquemas a seguir mostrando sequencialmente as etapas necessárias para a produção de energia nos diversos tipos de usinas.





2. Após a leitura e a discussão dos textos e da construção dos esquemas das usinas, faça uma síntese do que foi visto nesta Situação de Aprendizagem. Para isso, complete o quadro a seguir, explicando as principais transformações de energia que ocorrem em cada tipo de usina.

Transformação de energia nas diferentes usinas		
Geração de energia elétrica	Energia inicial	Energia final
Hidrelétrica		
Termelétrica/termonuclear		
Eólica		
Solar (fotovoltaica)		



PARA SABER MAIS

Visita a uma usina

No Estado de São Paulo, temos usinas termelétricas e hidrelétricas. Muitas delas podem ser visitadas. É uma excelente oportunidade para conhecer os principais componentes de uma usina e seu funcionamento. No caso das hidrelétricas, é possível ver a barragem, as turbinas, os geradores e as redes de transmissão. No caso das termelétricas, é possível ver, além das caldeiras, as turbinas, os geradores e as redes de transmissão. Para fazer a visita é preciso agendar. Converse com o professor sobre a possibilidade de sua turma conhecer uma usina. No *site* <<http://www.cidadao.sp.gov.br>>, é possível encontrar diversas usinas (com telefones e endereços) que promovem visitas de alunos acompanhados pelos professores.



VOCÊ APRENDEU?



A eletricidade que chega às nossas casas pode ser gerada de diferentes formas, a partir de processos de transformação de energia. Faça a associação correta entre a usina geradora de eletricidade e o processo de transformação que ocorre nela:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------------------|
| (a) Usina hidrelétrica | () Luminosa em elétrica |
| (b) Usina termelétrica | () Mecânica (movimento de água) em elétrica |
| (c) Gerador eólico | () Térmica (calor) em elétrica |
| (d) Gerador solar (fotovoltaico) | () Mecânica (vento) em elétrica |





Leitura e Análise de Texto

Impactos ambientais e desenvolvimento sustentável na produção de energia elétrica

Leia a tabela a seguir com algumas informações sobre os diferentes impactos de cada usina estudada e responda às questões que seguem.

Argumentos favoráveis e desfavoráveis na geração de energia elétrica em diferentes tipos de usinas		
Geração de energia elétrica	Argumentos favoráveis	Argumentos desfavoráveis
Hidrelétrica	<ul style="list-style-type: none"> • fonte renovável de energia; • utiliza a água dos rios; • não queima combustível; • não produz lixo; • pode ser utilizada em sistemas de pequeno e grande porte. 	<ul style="list-style-type: none"> • mudança na fauna e na flora; • deslocamento de populações ribeirinhas; • destruição de terras produtivas e florestas; • desvio do curso dos rios; • depende das chuvas.
Termelétrica: combustíveis fósseis, biomassa e nuclear	<ul style="list-style-type: none"> • utiliza vários tipos de combustíveis; • seu funcionamento depende de fatores naturais, como sol, chuva ou vento; • pode ser instalada em qualquer local; • pode ser acionada a qualquer momento. 	<ul style="list-style-type: none"> • poluição do ar por emissão de gases e cinzas por causa da queima de combustível (o que não ocorre no caso da termonuclear, mas, em contrapartida, há a produção de lixo nuclear); • aumento do efeito estufa por causa da emissão de gases; • aumento da temperatura das águas dos rios que são utilizadas para o sistema de refrigeração; • alto custo com manutenção.
Eólica	<ul style="list-style-type: none"> • fonte renovável de energia; • utiliza o vento; • não queima combustível; • não produz lixo; • pode ser utilizada em sistemas de pequeno e grande porte. 	<ul style="list-style-type: none"> • deve ser instalada em regiões com bastante vento; • produz poluição sonora; • poluição visual; • morte de pássaros que colidem com as pás do gerador.
Solar (fotovoltaica)	<ul style="list-style-type: none"> • não queima combustível; • precisa de pouca manutenção; • tem vida útil de 20 anos; • pode ser usada em sistemas de pequeno e de grande porte; • pode ser transportada. 	<ul style="list-style-type: none"> • necessita de regiões com bastante sol o ano inteiro; • as células utilizam materiais danosos ao ambiente em sua fabricação; • as células não podem ser recicladas; • as baterias utilizadas precisam ser trocadas periodicamente.

Fonte: MURRIE, Zuleika de Felice. (Coord.). *Ciências da natureza e suas tecnologias*: Livro do Estudante: Ensino Médio. 2. ed. Brasília: MEC/INEP, 2006. Adaptado de SILVEIRA, S.; REIS, L. B. (Org.). *Energia elétrica para o desenvolvimento sustentável*: introdução de uma visão multidisciplinar. Edusp, 2001; GOLDEMBERG, J. *Energia, meio ambiente e desenvolvimento*. Edusp, 2001.



Entre as formas de geração de eletricidade apresentadas na tabela:

1. Qual delas polui mais a atmosfera?

2. Qual a que agride menos o ambiente?

3. Quais delas dependem de fatores naturais para funcionar?

4. Qual queima combustível?

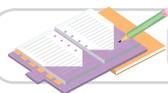
5. Qual traz mais consequências negativas para a população local?

Síntese e fechamento das atividades

Faça um esquema mostrando o caminho da energia (especificando o tipo de usina) até um eletrodoméstico.







VOCÊ APRENDEU?



A geração de energia elétrica pode ser obtida por diferentes formas. Escolha uma das usinas estudadas e explique seu esquema de funcionamento, explicando a fonte de energia usada e as transformações de energia ocorridas, dando ao menos um argumento favorável e um desfavorável para o uso desse determinado tipo de usina.



LIÇÃO DE CASA



Leitura e Análise de Texto

Economizar no que for possível

Como você pode entrar no grande esforço coletivo para racionalizar o uso de energia?

Vou propor um desafio: você tem dez segundos para correr todos os cômodos de sua casa e tentar identificar alguma forma de desperdício de energia! Quer uma ajuda? Observe, por exemplo, se tem alguma lâmpada acesa desnecessariamente, se o chuveiro está ligado na temperatura alta, esperando por alguém que nem chegou ao banheiro ou se o rádio está cantando para os mosquitos. Caso perceba alguma falha desse tipo, seja rápido e contorne a situação. Surgindo alguma reclamação, diga que você está agindo pelo bem da natureza.

Veja que não é difícil identificar os casos de desperdício. Em épocas de ameaça de “Apagão”, todo cuidado é pouco. Até que o país concretize investimentos em fornecimento de energia (e mesmo depois disso), economizar é a palavra-chave. Afinal, melhor isso que ficar sem luz.





Já pensou em um mundo sem energia elétrica? Pense também no que seria de nós sem a gasolina e o óleo diesel, por exemplo. Os meios de transporte não teriam se desenvolvido tanto. Logo, estaríamos todos limitados a percorrer distâncias mais curtas do que podemos percorrer em um ônibus ou avião. Isso seria ruim para tudo, pois nosso mundo ficaria menor, teríamos menos oportunidades para ganhar novos conhecimentos etc.

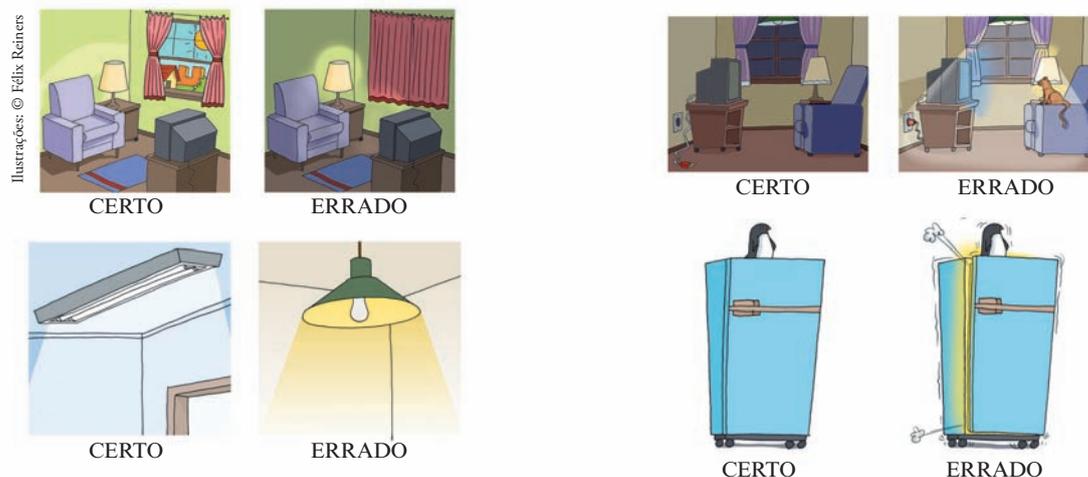


Ilustrações: © Félix Reiners

Acho que já deu para se convencer de que nós realmente dependemos dessas formas de energia. Mas o “X” do problema está nas usinas térmicas, refinarias de petróleo, centrais hidrelétricas etc. Essas indústrias transformam as fontes de energia da natureza em formas de energia adequadas para o nosso uso final. Colaboram, assim, para o nosso desenvolvimento e conforto, mas, ao mesmo tempo, podem agredir o meio ambiente, seja com a poluição do ar, a inundação de grandes áreas ou com o risco de desastres ecológicos.

A saída não está em voltar a viver como no tempo das cavernas. A ideia é usar a energia de maneira inteligente. O que, em outras palavras, quer dizer economizar para que não tenhamos de construir tantas unidades industriais de transformação de energia. Além disso, precisamos buscar alternativas que provoquem menos danos ao meio ambiente.

Mas até que o volume de energia de que precisamos possa ser suprido por essas fontes alternativas, o jeito será continuar dependendo das fontes tradicionais: petróleo e hidreletricidade. E o melhor a fazer é encontrar meios de usar mais eficientemente essas fontes. Veja o que dá para fazer em casa:



Ilustrações: © Félix Reiners

CERTO

ERRADO

CERTO

ERRADO

CERTO

ERRADO

CERTO

ERRADO





Bom, depois disso tudo, acho que você pode aproveitar a hora do jantar e fazer um discurso para conscientizar sua família da necessidade de poupar energia e também da importância das fontes alternativas. Capriche, hein!

Fonte: LA ROVERE, Emilio Lèbre. "Energia elétrica: economizar no que for preciso". *Ciência Hoje das Crianças online*. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/noticias/fisica-e-quimica/energia-eletrica-economizar-no-que-for-preciso>>. Acesso em: 13 jul. 2010.

A partir da leitura, escreva um texto sobre a utilização que fazemos da energia elétrica. Inicie explicando os usos que fazemos da energia elétrica e como nossa vida depende dela, citando exemplos. Depois, explique como ela é produzida e conte os problemas que isso pode causar ao ambiente. Por último, escreva uma lista de atitudes simples que podemos tomar no dia a dia para economizar energia elétrica.

Horizontal lines for writing the response.





TEMA 2 – ENERGIA ARMAZENADA NOS MATERIAIS



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5 TRANSPORTES, COMBUSTÍVEIS E EFICIÊNCIA

Como você se locomove até a escola, casa de parentes e amigos ou em viagens de férias? Que tipo de transporte usa? Caso não existissem carros, ônibus, metrô ou trens, como seria possível fazer as mesmas viagens e quais os tempos envolvidos?



PESQUISA EM GRUPO

Os transportes ao longo da história

Pesquise na internet, em grupo, sobre a história dos transportes no mundo. Alguns *sites* indicados:

- <<http://www.cnt.org.br/museudotransporte/default.aspx>>, desenvolvido pela Confederação Nacional do Transporte;
- Museu Virtual do Transporte Urbano, em <<http://www.museudantu.org.br/principal.asp>>.

Cada grupo deve escolher ou sortear, conforme a indicação do professor, um tema relacionado aos transportes: pré-história; transporte rodoviário; aéreo; aquaviário; ferroviário; e dimensão humana dos transportes, que explora um pouco da relação da sociedade com o transporte.

Quando solicitado pelo professor, apresente os resultados da pesquisa para a classe.

Linha do tempo dos transportes

Sob a coordenação do professor, vamos montar uma linha do tempo da história dos transportes. Para isso, precisaremos de cartolina ou papel *kraft*, lápis e régua. Para deixar a linha do tempo dos transportes mais interessante, você pode colocar algumas fotografias de meios de transporte como ilustração. Utilize a tabela a seguir para guiar a linha do tempo a ser construída. Nela, os acontecimentos são organizados de acordo com a data em que ocorreram. Por exemplo:



a invenção do avião deverá estar depois da invenção do ônibus e antes da invenção do avião supersônico.

Lista de alguns transportes ao longo da história	
Marcos na história dos transportes	
Data provável da invenção da roda: 8000 a.C.	Carros egípcios: 1400 a.C.
Vias romanas: 100	Bicicleta de Da Vinci: 1490
Primeiros táxis com tração animal: 1625	Primeiro ônibus com tração animal: 1662
Primeiro veículo a vapor: 1770	O balão dos irmãos Montgolfier: 1783
Primeira bicicleta: 1817	Primeiro serviço de passageiros do Brasil: 1817
Surge o ônibus moderno com tração animal: 1826	Primeiros ônibus do Brasil com tração animal: 1838
Carro a vapor de Bordini: 1854	Primeiro motor a explosão: 1859
Surge o motor de quatro tempos: 1876	Primeira motocicleta a gasolina: 1885
Primeiro automóvel a gasolina: 1886	Surge o motor a diesel: 1892
Primeiro ônibus a gasolina: 1895	Primeiro avião: 1906
Primeira travessia aérea do Atlântico: 1919	Primeiro avião da Varig: 1927
Primeiro avião pressurizado: 1940	Primeiro jato de passageiros: 1952
Primeiro Boeing 727: 1962	Avião Supersônico Concorde: 1969
Funcionamento da primeira linha de metrô em São Paulo: 1974	



Complete a tabela com novas invenções, como carros bi e tricombustível e movidos a célula solar ou a hidrogênio, que vêm sendo concebidos em função não apenas do conforto, mas procurando ter menos impacto no ambiente.



PARA SABER MAIS

Visita ao Museu dos Transportes Públicos da cidade de São Paulo

Um local que pode propiciar uma visita bastante interessante em que será possível conhecer os transportes mais antigos da cidade de São Paulo, principalmente os transportes públicos, é o Museu dos Transportes Públicos Gaetano Ferolla, fundado em 1985. O nome homenageia seu fundador, um antigo funcionário da Companhia Municipal de Transportes Coletivos (CMTCC). Sugira ao seu professor uma visita a este museu!



© Folha Imagem

Camarão, primeiro bonde fechado (1927-1968).



PESQUISA INDIVIDUAL

O homem, sua história e o uso de energia

Faça um levantamento das etapas envolvidas no processo de fabricação e distribuição de um caderno.

Responda às seguintes questões:

1. Todo o combustível que é inserido no automóvel é usado para o giro das rodas? Em outras palavras, você acha que há “desperdício” de energia no processo?



2. Observe o esquema a seguir e responda:

a) Quanto da energia fornecida foi utilizada para a locomoção do carro?

b) Quanto dessa energia foi perdida para o meio externo na forma de calor?

c) Quanto foi usada para outras atividades associadas ao automóvel, como acender a lanterna, buzinar etc?

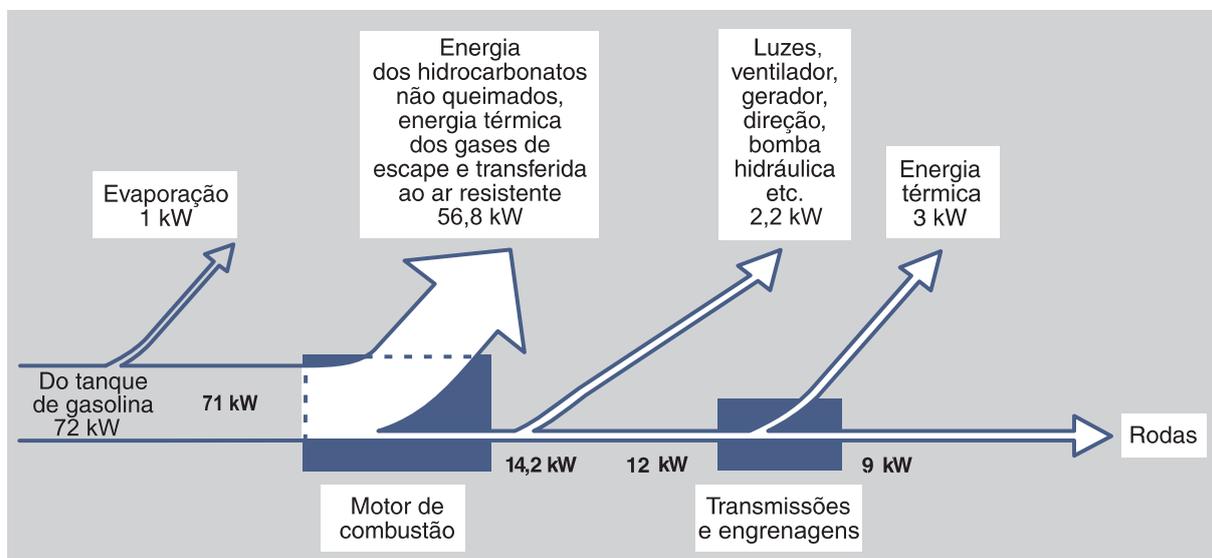


Figura 7 – Esquema que mostra o fluxo de energia em um carro.

Fonte: Enem – Ano 2000.



PESQUISA INDIVIDUAL

Eficiência energética

1. Faça uma pesquisa sobre o preço do álcool e da gasolina nos postos de combustível perto de sua residência. Qual combustível tem preço maior, o álcool ou a gasolina?

2. Se você tivesse que escolher entre abastecer um carro utilizando álcool ou gasolina, qual dos dois combustíveis escolheria? Por quê?

Os transportes e os combustíveis

Após a montagem da linha do tempo dos transportes e as discussões sobre eficiência realizadas pelo professor, sobre eficiência, responda às seguintes questões:

1. Qual(is) o(s) tipo(s) de combustível usado(s) pelos veículos ao longo do tempo? Você saberia dizer qual foi o tipo de combustível usado nas carroças?





2. Qual é o combustível utilizado nas bicicletas?

3. De onde vem a energia que o ser humano usa para se movimentar?

4. De onde vem a energia do alimento que o ser humano consome?



PESQUISA EM GRUPO

Evolução dos transportes

A evolução dos transportes é uma busca do ser humano por menor esforço e maior conforto. Imagine o período em que não havia nenhum dos meios de transportes inventados e produzidos pelo homem. Como ele se locomovia? A pé ou com a ajuda de algum animal, como o cavalo, por exemplo? Certamente, as distâncias percorridas eram muito menores que hoje, já que temos o avião e podemos nos transportar por toda a extensão do planeta em tempos muito menores.

É importante ressaltar também que há sempre um gasto de energia na utilização de transportes: seja a queima de alimentos, no trabalho humano ou animal, de combustíveis fósseis, como a gasolina ou o diesel, ou de biomassa, como o álcool.

Faça uma lista com os meios de transporte e a fonte de energia de cada um deles.

Que tal pensar em casos como: Maria Fumaça e trem a vapor usam que tipo de combustível para se movimentar? E os ônibus elétricos? E os nossos carros atuais, os navios, os aviões, os caminhões, os balões, os ônibus e os foguetes, que tipo de combustível usam?







Leitura e Análise de Texto

Os combustíveis e os meios de transporte

Apesar de estarmos usando o termo “combustível”, nem sempre a energia utilizada nos transportes tem origem em uma combustão (queima). Nos ônibus elétricos que ainda circulam na cidade de São Paulo, por exemplo, a energia usada é elétrica. Por exemplo, há fios que ligam o ônibus à fonte de energia elétrica. Esses fios são similares àqueles que levam energia elétrica às nossas residências. Essa energia, por sua vez, pode vir de diferentes tipos de fontes.

Se pensarmos nos combustíveis mais utilizados em veículos hoje, temos: gasolina, etanol, diesel e gás natural. A gasolina e o diesel são derivados do petróleo e são conhecidos como combustíveis fósseis, já que o petróleo é formado a partir de uma lenta decomposição de plantas e animais. Esses combustíveis também são classificados como não renováveis, porque sua renovação ocorre em uma escala de tempo de milhões de anos. Ainda que os combustíveis fósseis continuem sendo gerados a partir da decomposição de matéria orgânica, não são suficientes para atender à enorme demanda mundial por tempo ilimitado.

O gás natural, assim como os derivados de petróleo, hoje em dia muito utilizado em geração de energia elétrica nas termelétricas e em alguns meios de transportes, também é um combustível fóssil e não renovável. Contudo, vem ganhando importância no cenário mundial, principalmente por sua menor emissão de gases que provocam o efeito estufa.





O álcool é um biocombustível, já que sua produção vem da cana-de-açúcar, do milho, do trigo ou da beterraba. No Brasil, o mais comum é o uso da cana-de-açúcar para produzir o etanol, que utilizamos para abastecer alguns automóveis. A Europa usa o trigo e a beterraba, já os Estados Unidos usam, principalmente, o milho para a produção do álcool.

Assim como no caso das usinas geradoras de eletricidade, cada um dos combustíveis citados tem vantagens e desvantagens. No caso dos biocombustíveis, por exemplo, uma crítica que se faz se deve à larga utilização de terras para plantações, fazendo com que a área de terras para a plantação de alimentos fique cada vez menor.

Em abril de 2008, Jean Ziegler, relator especial da ONU sobre o direito à alimentação, afirmou que considera um crime contra a humanidade a produção em massa dos biocombustíveis, por seu impacto nos preços dos alimentos. Já o professor José Goldemberg comenta a posição de ambientalistas sobre a produção de álcool em um artigo ao jornal *O Estado de S. Paulo*, do dia 18 de fevereiro de 2008, fornecendo argumentos em prol de sua utilização. Na internet, veja o artigo completo no *site* <http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20080218/not_imp126174,0.php>.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.



VOCÊ APRENDEU?



Um amigo solicita ajuda na hora de abastecer o carro. Ele tem um carro bicombustível. No posto escolhido, a gasolina custa R\$ 2,39 e o etanol, R\$ 1,79. Sabendo que com a mesma quantidade de gasolina e etanol é possível rodar 30% mais com a gasolina, ajude seu amigo a fazer a escolha mais econômica.



LIÇÃO DE CASA



A partir da leitura do texto a seguir e das discussões feitas em aula sobre o biocombustível, escreva os prós e contras do uso do biocombustível.





Leitura e Análise de Texto

Bagaço da cana também produz álcool

Uma pesquisa inovadora promete consolidar a posição estratégica do Brasil como um grande produtor mundial de biocombustíveis. Pesquisadores da Petrobras e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) desenvolveram uma tecnologia para a obtenção de etanol a partir do bagaço da cana-de-açúcar, o que poderá aumentar em 40% a produção nacional desse biocombustível e incrementar a participação das fontes renováveis na matriz energética do país.

A iniciativa surgiu da necessidade da Petrobras de investir em alternativas que aumentassem a produção de álcool sem expandir a área de cana plantada, o que evitaria a competição com a agricultura voltada para a produção de alimentos e não estimularia o desmatamento. A partir de um levantamento feito pela empresa nas principais universidades do país, teve início em 2004 um projeto baseado em resultados promissores de uma pesquisa conduzida pelo professor Ney Pereira Junior, da Escola de Química da UFRJ.



© Delfim Martins/Pulsar Imagens

Com a nova tecnologia de fabricação de bioetanol, a partir de uma tonelada de bagaço de cana, é possível hoje gerar 220 litros do combustível.

A tecnologia utiliza matérias-primas que contêm lignocelulose, presente em qualquer fibra vegetal, para obter bioetanol – nome técnico do álcool produzido a partir de resíduos vegetais. O etanol convencional é produzido a partir da fermentação do caldo de cana, e não da biomassa propriamente dita. Com o álcool de lignocelulose, inaugura-se a segunda geração de biocombustíveis, extraídos da matéria descartada nos processos usuais de produção do etanol.

A coordenadora do projeto, Lídia Santa Anna, da Petrobras, explica que a lignocelulose é composta principalmente por celulose, hemicelulose e lignina. A celulose e a hemicelulose são polímeros constituídos de açúcares e a lignina é um composto que protege essas substâncias de microrganismos e dá resistência à fibra. “O objetivo do nosso processo é desorganizar essa estrutura”, diz.

A pesquisadora destaca que a tecnologia desenvolvida pela Petrobras pode ser ajustada para outros rejeitos vegetais que tenham potencial para produção de bioetanol, como os resíduos da palha ou o capim. “Resíduos de torta de mamona, pinhão-manso e soja também estão sendo cogitados para produzir bioetanol por meio de tecnologia semelhante”, conta.

Segundo Santa Anna, a escolha da cana-de-açúcar para iniciar o projeto não foi ao acaso. “A partir de uma tonelada de bagaço de cana, é possível hoje gerar 220 litros de etanol e, em poucos anos, pretendemos chegar à marca de 270 litros”, estima.

Do bagaço ao combustível

Para se fabricar etanol a partir da lignocelulose, o bagaço da cana é prensado dentro de um reator e submetido a uma solução ácida que quebra a estrutura da fibra. No processo, a hemicelulose é decomposta em açúcares que ficam em um resíduo líquido. Este passa por uma etapa de fermentação, em que microrganismos usam os açúcares para produzir o bioetanol.

Paralelamente, a lignina presente no resíduo sólido do pré-tratamento do bagaço é retirada e o material, rico em celulose, recebe enzimas que quebram o composto em açúcares, que também seguem para fermentação. “Para esse estudo, usamos duas espécies de leveduras naturais: *Pichiastipitis* e *Sacharomyces cerevisiae*”, conta a pesquisadora. A etapa final é a destilação, ou seja, a recuperação e purificação do etanol que conhecemos. “Tudo é aproveitado”, destaca ela.

A grande vantagem do processo é a reciclagem de resíduos que seriam descartados para a geração de energia. “O bagaço da cana é o resíduo agroindustrial mais expressivo no país”, ressalta Santa Anna.

Após os resultados positivos em laboratório, a nova tecnologia passa por testes em escala piloto em uma unidade experimental instalada no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras (Cenpes), no Rio de Janeiro. “O equipamento foi projetado de forma que o processo todo seja integrado, desde o pré-tratamento do bagaço até a fermentação e destilação do álcool”, afirma a pesquisadora. E completa: “A Petrobras prevê que em 2010 seja inaugurada uma planta demonstrativa para produzir álcool a partir de lignocelulose, no Rio de Janeiro, de olho no potencial imenso do Brasil para exportar esse produto.”



© Delfim Martins/Pulsar Imagens

O processo de produção do etanol a partir da lignocelulose de cana-de-açúcar está em fase de testes em uma unidade experimental no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras (Cenpes), no Rio de Janeiro.

BEZERRA, Fabíola. Bagaço da cana também produz álcool. *Ciência Hoje Online*. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/especiais/meio-ambiente-em-foco/bagaco-da-cana-tambem-produz-alcool>>. Acesso em: 25 maio 2010.

Glossário

Anote as palavras que você não conhece e procure seus significados no dicionário.





PARA SABER MAIS

Além das sugestões encaminhadas no corpo do texto, vale incluir:

Livros:

- HELENE, Maria Elisa Marcondes. *A radioatividade e o lixo nuclear*. São Paulo: Scipione, 1996.
- QUADROS, Sérgio. *A termodinâmica e a invenção das máquinas térmicas*. São Paulo: Scipione, 1996.
- REIS, Lineu Belico dos; SILVEIRA, Semida (Orgs.). *Energia elétrica para o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Edusp, 2000.
- TUNDISI, Helena da Silva Freire. *Usos de energia: sistemas, fontes e alternativas: do fogo aos gradientes de temperatura oceânicos*. São Paulo: Atual, 1991.

Visita:

- MUSEU DOS TRANSPORTES PÚBLICOS GAETANO FEROLLA. A visita é gratuita e pode ser feita de terça a domingo, das 9h às 17h. O museu fica perto da Estação Armênia do Metrô, na Av. Cruzeiro do Sul, 780, São Paulo. Grupos maiores e monitorados devem ser agendados pelo telefone (11) 3315-8884.
- MUSEU DA ENERGIA DE ITU
<<http://www.energiaesaneamento.org.br/redemuseuenergia/museu.php?id=3>>.
- MUSEU DA ENERGIA NÚCLEO DE JUNDIAÍ
<<http://www.fphesp.org.br/jundiai/jundiai.htm>>.
- MUSEU DA ENERGIA USINA-PARQUE DO CORUMBATAÍ
<<http://www.fphesp.org.br/corumbatai/corumbatai.htm>>.

