



Energia: Recurso da vida

4



PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

PROCEL NAS ESCOLAS A NATUREZA DA PAISAGEM

4

ENERGIA: RECURSO DA VIDA

2ª Edição

Atualizada e revisada segundo
o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa



A NATUREZA DA PAISAGEM
Programa de Educação Ambiental

Energia: RECURSO DA VIDA

Programa de Educação Ambiental “A Natureza da Paisagem”

Autoria: Marcos Didonet – Walquíria Barbosa – Vilma Lustosa – CIMA (Centro de Cultura, Informação e Meio Ambiente)

1ª Edição

Coordenação Geral: ELETROBRAS / Procel – Milton Marques
Consultoria Técnica: Lineu Belico dos Reis
Colaboração: Cláudio Hiroyuki Furukawa e Jamil Haddad
Parecer Educacional: Donaldo Bello de Souza com Andrea da Paixão Fernandes, Marise Nogueira Ramos, Mônica de Cássia Vieira e Roberta de Barros do Rego
Supervisão Técnica: Milton Marques
Supervisão Pedagógica: Lídia Monteiro
Colaboração: Mara Rosa
Redação: Juliana Lins
Colaboração: Milton Marques
Revisão e Copidesque: Ana Lúcia Rangel
Projeto Gráfico e Editoração: Liliانا Neves Cordeiro de Mello
Ilustração: Ziraldo com Miguel Mendes, Marco Antônio J. Ferreira e Fábio Ferreira
Gráficos: Janey Santos Costa Silva
Produção Executiva: Tiago Müller
Produção Administrativa: Genésio de Oliveira

2ª Edição

Coordenação Técnico-Pedagógica: Lídia Monteiro Andrade da Silva
Colaboração: Mara da Silva Rosa
Consultoria Científica: Lineu Belico dos Reis
Atualização de Texto: Lídia Monteiro Andrade da Silva
Revisão Técnica Eletrobras Procel: Ana Lúcia dos Prazeres Costa, Emerson Salvador, George Camargo dos Santos, Jose Luiz G. Miglievich Leduc, Leonardo Pinho Magalhães, Luciana Lopes Batista Vinagre, Marcelo José dos Santos, Marcos Alexandre Couto Limberger, Moisés Antônio dos Santos e Rudney Espírito Santo
Revisão Gramatical e Ortográfica: Clara Diament
Diagramação/Editoração: Felipe Santana Bastos
Consultoria: Instituto EFORT Maria Regina C. Maciel

E56

Energia : recurso da vida / [Marcos Didonet, Walquíria Barbosa, Vilma Lustosa, CIMA (Centro de Cultura, Informação e Meio Ambiente)] – 2. ed. – Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2014.

64 p. : il. color; 28 cm. – (Programa de Educação Ambiental : Procel nas escolas : A Natureza da Paisagem; 4).

ISBN 85-86402-37-0 (enc.)

1. Educação. 2. Meio Ambiente. 3. Energia. I. Centro de Cultura, Informação e Meio Ambiente (CIMA). II. Título. III. Série.

CDD 372.357

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

À LUZ DO SOL..... Página 5

- ✓ Ambiente e energia
- ✓ Sol, fotossíntese e ciclo da água
- ✓ Manifestações da energia
- ✓ Energia cinética e potencial
- ✓ Energia: solar, mecânica, química, térmica, geotérmica, luminosa, elétrica, hidráulica, nuclear, eólica e das marés
- ✓ Fontes de energia: primárias, renováveis e não renováveis
- ✓ Lei de Conservação da Energia
- ✓ História da energia
- ✓ Esgotamento dos recursos naturais

CAPÍTULO 2

NOSSA ÁGUA POR UM FIO..... Página 25

- ✓ Tipos de geração de energia elétrica: hidrelétricas, termelétricas e fontes alternativas
- ✓ Impactos e benefícios de cada tipo de geração
- ✓ Cadeia energética da eletricidade: os caminhos da eletricidade, da usina aos consumidores
- ✓ Matriz energética do Brasil e da nossa casa
- ✓ O setor energético brasileiro (petróleo e energia elétrica)
- ✓ “Horário de pico” e “horário de verão”
- ✓ Entendendo a conta de eletricidade (conta de luz)
- ✓ Como calcular o consumo de eletricidade
- ✓ Potência e tensão
- ✓ Dicas de segurança

CAPÍTULO 3

A NATUREZA É DA GENTE E A GENTE É DA NATUREZAPágina 49

- ✓ Gente que vive sem acesso à energia
- ✓ Reciclagem e reutilização de lixo
- ✓ O que é o Procel nas Escolas
- ✓ Como combater o desperdício de água e de energia
- ✓ Redução da conta de eletricidade
- ✓ Mudanças de hábitos
- ✓ Campanhas de sensibilização
- ✓ Desenvolvimento sustentável
- ✓ Cidadania

À LUZ DO SOL

A turma estava em polvorosa. Todos se levantaram ao mesmo tempo e ficaram tão agitados com a ideia de ter aula no parque que não paravam de falar e gesticular. Era muita energia, pensou Sérgio, o professor de Ciências. Ele interrompeu seus pensamentos e dirigiu-se aos alunos com a voz um pouco mais alta do que o normal:

- Pessoal, vamos saindo devagar para que eu não desista da ideia antes mesmo de tentar.

O parque ficava pertinho da escola, a uns dois quarteirões de distância.

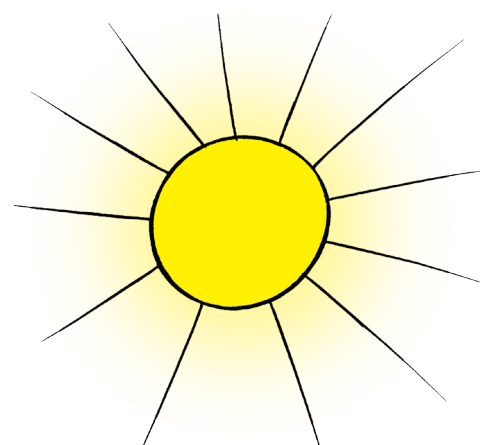
O combinado era que, chegando lá, o grupo se acomodaria embaixo da amendoeira e Sérgio começaria a aula sobre energia. Para Ciça o assunto não era tão interessante quanto o passeio, mas ela tinha um ótimo motivo para prestar atenção, e ele tinha nome: André. O amigo adorava Ciências, e, claro, se ela começasse a gostar também, eles teriam mais uma coisa em comum. Mas naquele dia André ainda não tinha aparecido.

Era uma bela tarde, e o parque estava especialmente bonito. Bebês e crianças brincavam, adultos faziam exercício ou simplesmente passeavam por ali: o parque estava cheio de gente. Dia perfeito, pensou Sérgio, para a tradicional aula sobre tipos de energia; mas dessa vez a aula não seria nada tradicional.

Alguns meninos haviam cruzado o parque e pararam para ver o jogo de futebol no campinho. Sérgio notou que quando chegou próximo à amendoeira esse mesmo grupo ficou de frente para o campo, certamente para poder acompanhar a partida.

O professor esperou que todos se sentassem e disse à turma:

- Meus caros alunos, já que chegamos sãos e salvos à nossa sala de aula, vamos começar sem mais delongas!



A turma riu. Sérgio era um dos professores mais queridos da escola e cativava a todos com sua maneira de falar. Usava expressões “do arco-da-velha” e chamava a todos de “meu caro” ou “minha cara”. Quando Ciça, André e os outros passaram de ano, já conheciam a fama do professor de Ciências. Sérgio continuou:

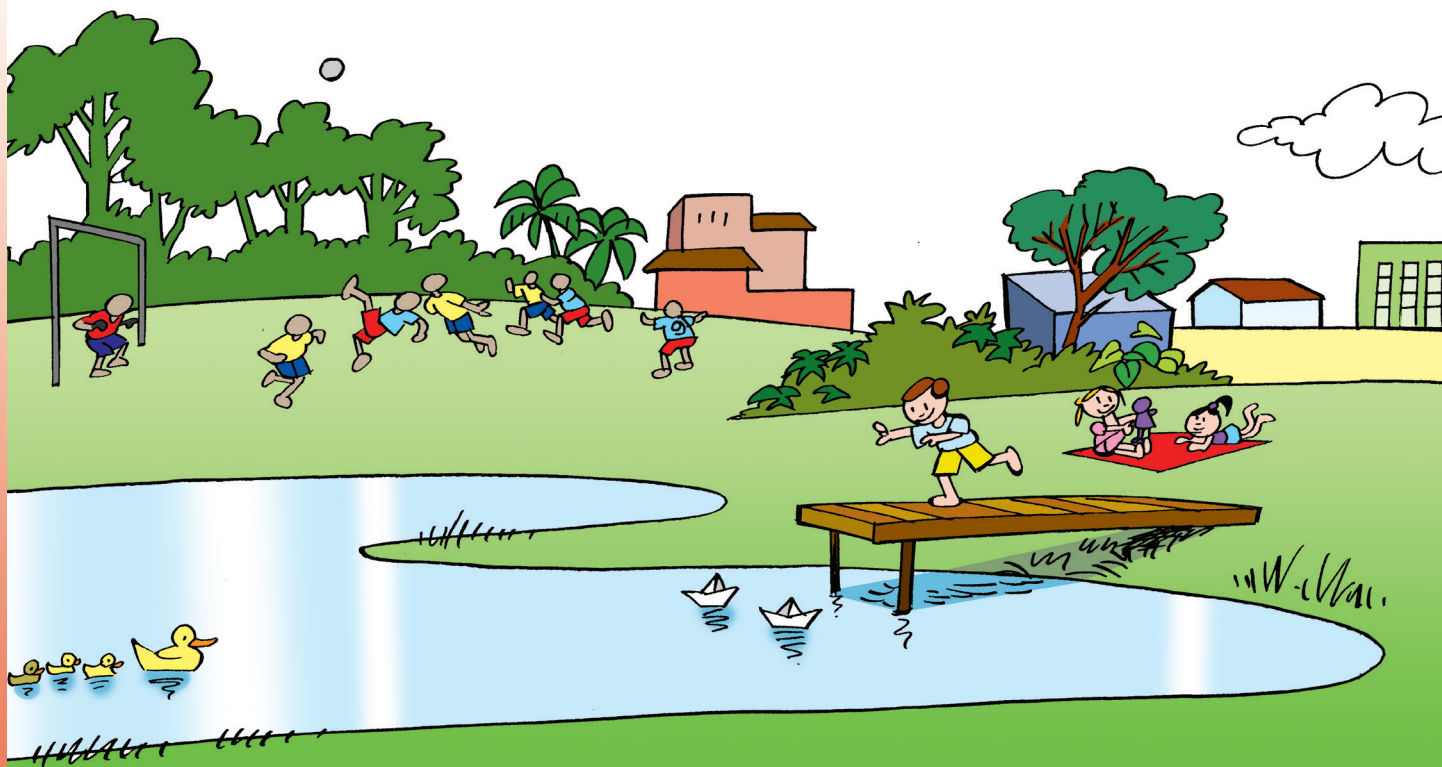
- Hoje não sou eu quem vai começar, são vocês. Vamos lá, olhem em volta. Em silêncio, observem o **ambiente!**

Esperou um pouco, até que os alunos “entrassem no clima”, para então perguntar:

- Que elementos compõem esse **ambiente?**

Os alunos começaram a responder.

- As árvores.
- O sol.
- O campo de futebol.
- O lago.
- O vendedor de picolé.
- A rua e os carros...



Sérgio prosseguiu:

- Exato. Tudo isso compõe o ambiente. Alguns elementos são naturais e outros foram criados pelos seres humanos. Agora observem as coisas que estão acontecendo nesse ambiente.

Nova pausa. Eles constataram que muitas coisas ocorriam. Foram então enumerando-as em voz alta: uma mãe empurrando um carrinho de bebê, um senhor fazendo ginástica, pássaros voando, carros passando na rua, uma menina com um picolé...

Sérgio estava começando a gostar; os alunos pareciam curiosos para saber aonde aquela história ia chegar.

- Muito bem – disse o professor –, vocês repararam que existem coisas em movimento e coisas em transformação por aqui?

Ninguém respondeu. Sérgio seguiu em frente.

- Acompanhem o meu raciocínio. A mãe está botando em movimento um carrinho que estava parado, em repouso. Assim também acontece com os carros na rua. Aquele senhor ali está em movimento, fazendo ginástica. E o calor da boca da menina está transformando o picolé, que do estado sólido está passando ao estado líquido, certo?



Todos assentiram com a cabeça. Sérgio concluiu que para tudo aquilo ocorrer era preciso haver **energia**.

- Energia elétrica? – perguntou um aluno.
- Energia elétrica e muitas outras **formas de energia** - respondeu Sérgio. – Mas o que eu quero que vocês percebam também é que há algumas transformações que não podemos ver, mas sabemos que acontecem. Por exemplo: a fotossíntese e o crescimento das plantas, a água que evapora e cai de novo em forma de chuva (o ciclo da água), a menina digerindo aquele picolé ali.

Nesse momento, todos riram. Em seguida, Rodrigo apontou para o amigo André, que corria esbaforido em direção ao grupo. André chegou todo suado e sentou-se, meio sem jeito, pedindo desculpas pelo atraso. Rodrigo então disparou:

- Bom, Sérgio, acho que o André gastou bastante energia para chegar até aqui.

Mais risadas. Rodrigo era o engraçadinho da turma. Antes que os meninos perdessem a concentração, Sérgio atacou de novo:

- Ótima observação, meu caro. De fato, podemos ver que André, para se deslocar, carregou seu peso por uma certa distância. Houve aí um trabalho que gerou um movimento, isto é, uma **manifestação de energia**.
- Aquele cara ali está usando energia agora para cobrar a falta – destacou outro menino, referindo-se ao jogo de futebol.

Sérgio acenou com a cabeça.

- Sim, reparem no chute. Nesse caso o trabalho não foi recompensado porque a bola não passou nem perto do gol.

Sérgio avançou com o raciocínio. Ele sabia que não podia desperdiçar um daqueles momentos especiais em que conseguia a real atenção de toda a turma.

- Vocês deram alguns exemplos de manifestações de energia, mas de onde vem toda essa energia? Qual será a **fonte de energia**?

Virou-se então para André e perguntou:

- André, de que a gente precisa para viver?
- De comida – disse André.
- E a comida vem de onde? – rebateu Sérgio.
- Dos animais e dos vegetais – interrompeu Ciça, querendo participar.
- E de que os vegetais precisam para viver?
- De água? – perguntou Ciça, sem muita certeza.
- De luz? – tentou André.

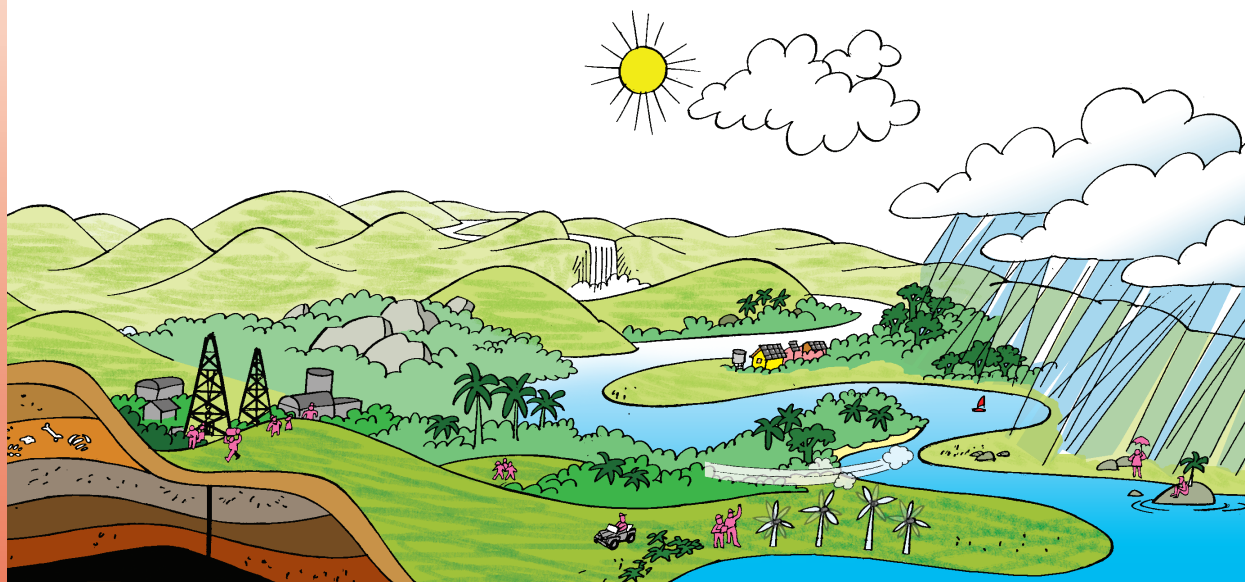


Sérgio aplaudiu e pediu reforço. A turma inteira começou a aplaudir, e os mais afoitos soltaram alguns gritinhos de “casal nota 10” e coisas parecidas. Antes que Ciça se transformasse num pimentão de tão vermelha, Sérgio foi em frente:

- Exatamente, de água e de luz. Mas pensem comigo, meus caros, quase tudo isso aqui só existe porque existe o sol.

Diante do espanto da turma que, automaticamente, se virou para observar o sol, Sérgio explicou que os ciclos naturais – como o da água, a fotossíntese e a cadeia alimentar – também dependiam do sol.

- E em todos os ciclos naturais acontecem trocas de matéria e energia que sustentam a vida – finalizou o professor.



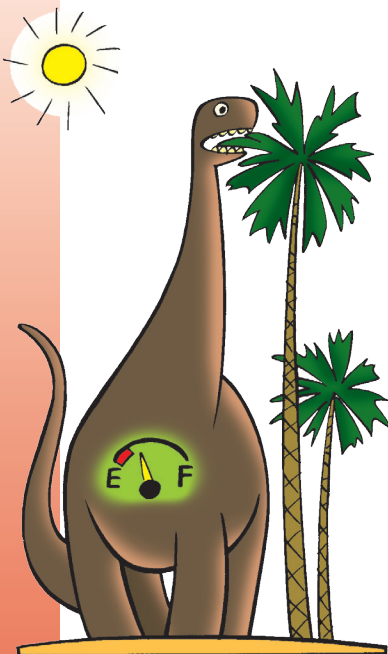
Ciça concluiu:

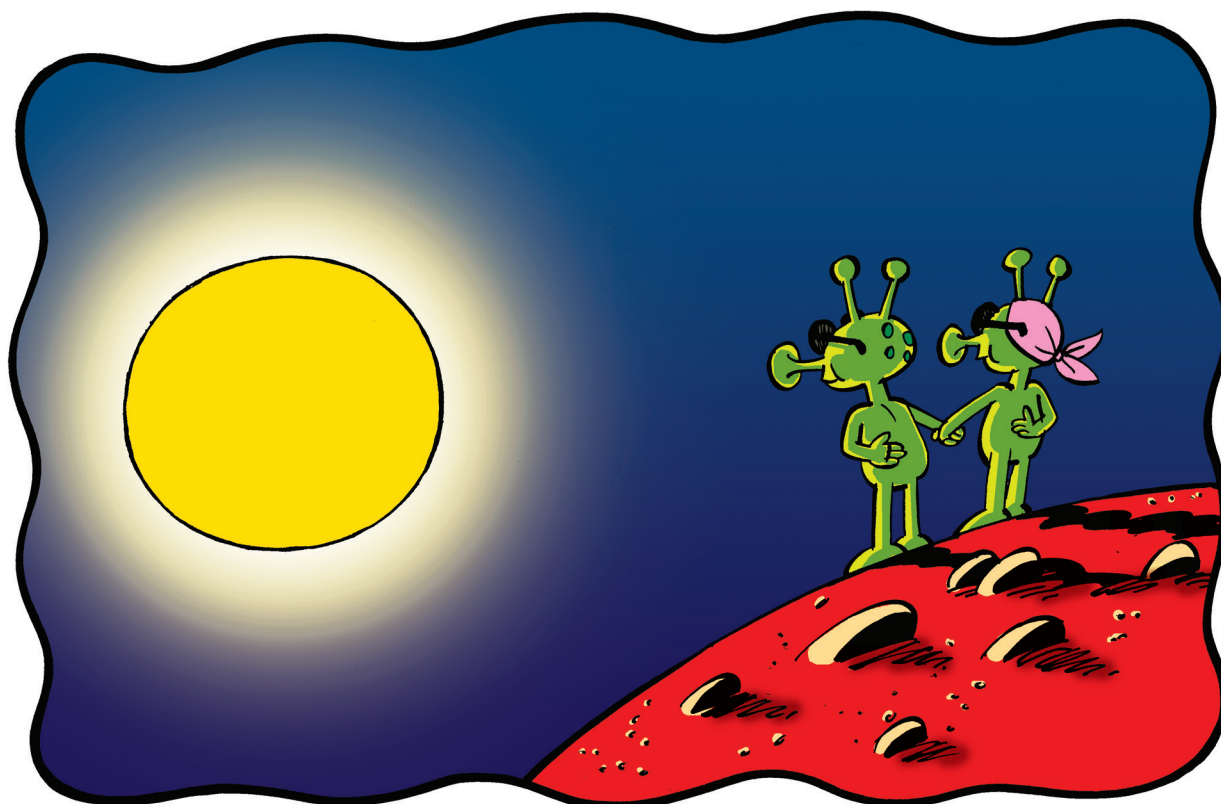
- Então, Sérgio, o sol é uma fonte de energia?
- Minha cara Cecília, como a gente está vendo, direta ou indiretamente, tudo começa no sol. Ele é uma grande fonte de energia sim e, portanto, é também uma grande fonte de vida. Se observarmos bem, vamos perceber que mesmo aqueles carros ali e a energia elétrica que a gente usa todo dia dependem do sol.
- Como assim? – quis saber Ciça.
- A gasolina vem do petróleo, que é um combustível fóssil. Os fósseis são restos de plantas e animais que ficaram na terra e foram soterrados sob altas pressões, por milhões de anos. O sol deu alimento a esses seres para que eles existissem. Então chegamos ao astro-rei novamente.
- E a eletricidade? – perguntou André, interessado.
- A gente vai ver mais para a frente que uma das formas de gerar eletricidade é por meio de usinas hidrelétricas, a partir da água. A água só está disponível porque evapora e cai novamente. Mas o que é que faz a água evaporar?
- O sol – responderam vários alunos ao mesmo tempo.

Sérgio tinha preparado aquela aula com carinho. O objetivo era mostrar na prática aos meninos que na vida tudo está relacionado, e a energia é fundamental para isso. Enquanto desenvolvia seu raciocínio, foi surpreendido por um comentário de André:

- Nossa, que viagem! E isso tudo também só pode existir porque aconteceu aquela grande explosão chamada pelos astrônomos de *Big Bang*.
- Meu caro André, agora você “mandou bem”.

A turma riu; aquelas palavras saídas da boca do professor ficaram mesmo engraçadas. Ele prosseguiu:





- A história do mundo, meus caros, se confunde com a história da energia. O mundo surgiu por causa da energia. O *Big Bang* foi uma superexplosão de energia. Essa energia continuou circulando pelo universo e possibilitou a formação do sistema solar. Daí surgiram as primeiras formas de vida.

Para os alunos ia ficando cada vez mais claro que a energia é essencial à vida e está em toda parte. No sol, no mar, nas árvores, no nosso corpo. O professor ficou satisfeito!

Sérgio explicou então que o sol é uma **fonte primária** de energia, isto é, um recurso natural de onde tiramos energia diretamente, assim como os ventos, o gás natural, a água dos rios, as marés, o petróleo.

As **energias secundárias**, acrescentou, surgiram a partir do momento em que o homem aprendeu a transformar as fontes primárias. E citou os exemplos da gasolina – produzida em refinarias de petróleo – e da eletricidade – gerada em usinas.

As fontes podem ser também **renováveis** e **não renováveis**, ressaltou Sérgio. As **não renováveis** correm o risco de se esgotar porque são usadas numa velocidade maior do que o tempo necessário para a sua formação na natureza (os combustíveis fósseis, por exemplo, demoram milhões de anos para se formar). E é com elas que ficamos mais preocupados. As fontes renováveis estão mais disponíveis porque, conforme diz o nome, são repostas pela natureza (sol, água etc.) ou pelo trabalho humano (por exemplo: o plantio da cana-de-açúcar para a produção de álcool) num ritmo compatível com o consumo.

Sérgio reparou que Ciça estava pensativa. Ela parecia um pouco distante. Ele se aproximou dela devagar e falou bruscamente:

- Ciça!!! Em que você está pensando?

Ela levou um susto! Mas não estava tão distraída quanto o professor imaginava:

- Eu estava pensando no que você falou... Então uma forma de energia pode se manifestar e depois se transformar em outra?

A pergunta era perfeita.

- Sim, minha cara – respondeu o professor.
- Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma, disse uma voz tímida que inicialmente Sérgio não reconheceu.
- Quem disse isso? – perguntou o professor.

Adriana levantou o braço, insegura.

- Quem disse isso pela primeira vez, antes da minha cara Adriana, foi um químico chamado Lavoisier. Esse princípio, muito bem lembrado pela nossa nobre colega, também se aplica à energia. Portanto, Lavoisier merece ir para onde?
- Para a galeria dos personagens! – respondeu a turma em uníssono.

A galeria dos personagens era um mural criado pelos alunos com fotos/ilustrações de grandes personalidades da história. Sempre que aparecia um personagem importante durante a aula, ele ganhava uma foto e uma pequena biografia na galeria.



Lavoisier.

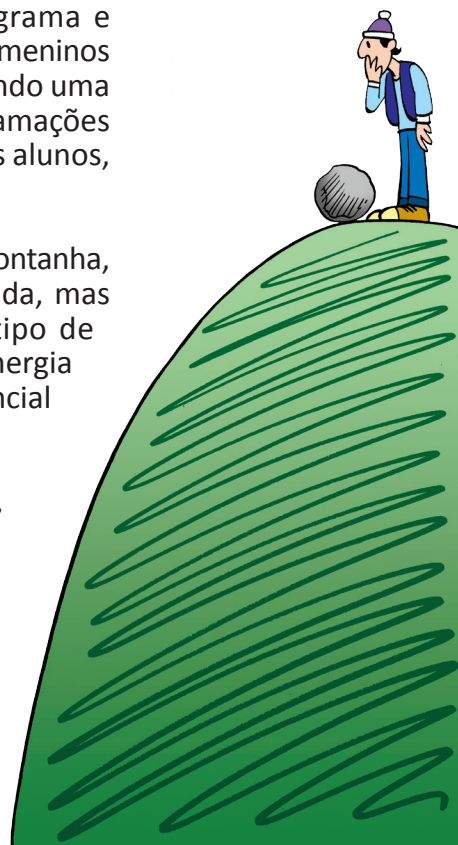
Lavoisier, químico francês, criou um princípio que diz: “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.” Esse princípio está diretamente relacionado à Lei da Conservação da Energia, que considera que a energia não pode ser criada nem destruída, isto é, a energia se transforma, mas a quantidade total de energia não muda.

Sérgio pediu então que os alunos se deitassem na grama e fechassem os olhos. Depois de uma pequena confusão, os meninos foram se ajustando, um ao lado do outro. De vez em quando uma perna passava por cima de um pescoço e algumas reclamações ou risadas eram ouvidas. Sérgio falava, andando entre os alunos, tomando um certo cuidado para não pisar em ninguém.

- Agora, imaginem uma montanha. Em cima dessa montanha, lá no alto, tem uma pedra, grande e arredondada, mas paradinha! Essa pedra, meus caros, tem um tipo de energia que se chama **energia potencial**, uma energia que está pronta para se manifestar, que tem potencial para isso.

Sérgio reparou que Pedro, um aluno bastante agitado, estava inquieto no chão, com os olhos abertos, pouco concentrado no assunto.

- Aí, o Pedro, que gosta de esportes radicais, chega no topo dessa montanha e vê a pedra parada ali. Como Pedro também se interessa por poesia, ele se lembra de um poema de Carlos Drummond de Andrade.



Sérgio recitou o poema:

No meio do caminho tinha uma pedra
tinha uma pedra no meio do caminho
tinha uma pedra
no meio do caminho tinha uma pedra.

Nunca me esquecerei desse acontecimento
na vida de minhas retinas tão fatigadas.
Nunca me esquecerei que no meio do caminho
tinha uma pedra
Tinha uma pedra no meio do caminho
no meio do caminho tinha uma pedra.

Pedro arregalou os olhos com espanto. Sérgio continuou:

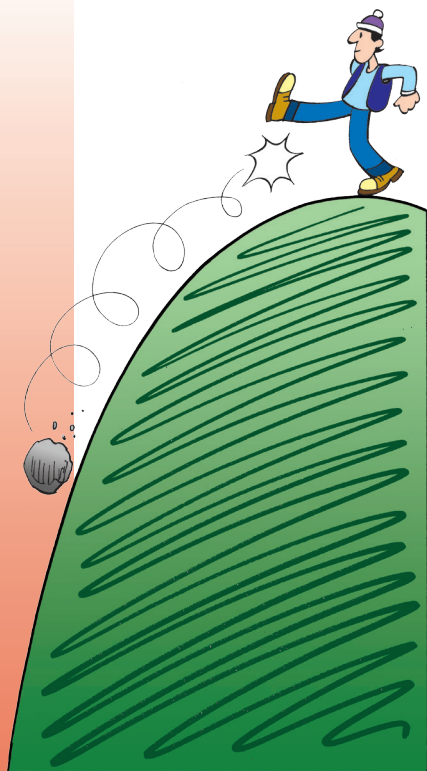
- O que o poeta não podia imaginar é que Pedro ia passar por lá e transformar a energia potencial da pedra em outro tipo de energia. Para isso seria preciso tirar a pedra do meio do caminho. O que você faz, Pedro?
- Ahn? Eu... Eu empurro a pedra e ela sai rolando lá para baixo – disse Pedro entrando na brincadeira.
- Certo, meu caro, a pedra rola. E nesse momento em que a pedra rola...

Sérgio deu uma pausa, tentando criar um clima de suspense. Alguns alunos abriram os olhos curiosos.

- Nesse momento – retomou ele – aconteceu uma **transfor-ma-ção!**

Pronunciou essa última palavra lentamente, sílaba por sílaba, querendo mesmo chamar a atenção para ela. E avançou:

- A energia potencial, que está relacionada ao repouso, transformou-se em **energia cinética**, a energia do movimento. Em todas as formas de energia existem energia potencial ou energia cinética ou as duas juntas. São os dois tipos básicos de energia.



Sérgio pediu então que todos abrissem os olhos e se sentassem novamente. Ciça não gostou da ideia, ela estava deitada bem ao lado de André! Mas, junto com os outros, obedeceu.

Sérgio reparou que André estava com o braço levantado. O professor gostava de ver o olhar curioso de seu aluno. Normalmente, gostava também das perguntas que ele fazia e até da impaciência do menino, que considerava uma demonstração saudável de sua vontade de descobrir coisas novas, de experimentá-las. André perguntou:

- Bom, eu entendi a história da pedra e entendi também que existem dois tipos básicos de energia e que uma pode se transformar em outra. A eletricidade não é também um tipo básico de energia?
- Na verdade, existem várias formas de energia, e a eletricidade é uma delas. Essas formas de energia contêm os tipos básicos de energia potencial e cinética. Por exemplo, numa usina hidrelétrica, a água que está parada na represa, antes de ser usada para gerar eletricidade, apresenta energia potencial. Quando essa água passa pela turbina para produzir eletricidade, a energia potencial se transforma em energia cinética.

E revelou:

- Ao longo dos últimos cem mil anos os seres humanos vêm criando técnicas cada vez mais complexas de uso dos recursos naturais e da energia disponível na natureza. Voltemos àqueles exemplos que vocês citaram: o homem chutando a bola, o outro fazendo ginástica e a mãe empurrando o carrinho. Esses são exemplos de **energia mecânica**. Quando se aplica uma força, a força gera um trabalho mecânico e um movimento.

Sérgio olhou em volta, como se procurasse alguma coisa, e apontou com os olhos:

- Agora vejam aquela senhora ali.

Todos olharam na mesma direção do professor e viram uma mulher entrando em um carro estacionado.



– Ela vai ligar o carro. Ligou. Agora o carro começou a se mover. Se há movimento, há energia. A gasolina possui **energia química** armazenada que, por meio da combustão, gera o movimento. Por isso a gasolina é chamada de combustível.

– E quando o carro começa a andar há energia cinética, como na pedra rolando, não é, professor?

– Isso mesmo, Ciça, vejo que vocês estão começando a entender o espírito da coisa.

Depois de mais uma pequena pausa, Sérgio indagou:

– O sol está baixando e começa a ficar fresco aqui. Mário, quando você está com as mãos frias, o que faz para esquentá-las?

Mário começou a esfregar uma mão na outra. Sérgio pediu aos outros alunos que fizessem o mesmo.

– Sentiram o calor? Isso aí é outra forma de energia, a **energia térmica**, resultado da agitação de átomos e moléculas que compõem os corpos e que se manifesta na forma de calor.

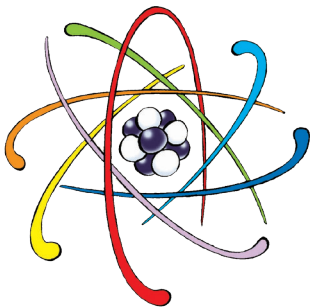
– E esse ventinho que bate de vez em quando aqui também pode se transformar em energia? – perguntou Beto.

– Boa pergunta. Os ventos também são uma fonte de energia. O movimento dos ventos está relacionado com a **energia eólica**, que também pode ser transformada em outras formas de energia. Já a **energia luminosa** ou **radiante** é transportada por radiações eletromagnéticas como a luz do sol, as ondas do rádio e as micro-ondas.

Ciça esperou para perguntar:

– E a **energia nuclear**, como ela se manifesta?

– A energia nuclear tem esse nome porque é uma energia armazenada no núcleo dos átomos. Em alguns elementos químicos, ela pode ser liberada pela quebra de núcleos pesados (fissão) ou pela junção de núcleos leves (fusão). A geração de energia por meio da fusão ainda está em fase de pesquisa, mas a quebra dos núcleos pesados vem sendo usada em reatores nucleares para a produção de



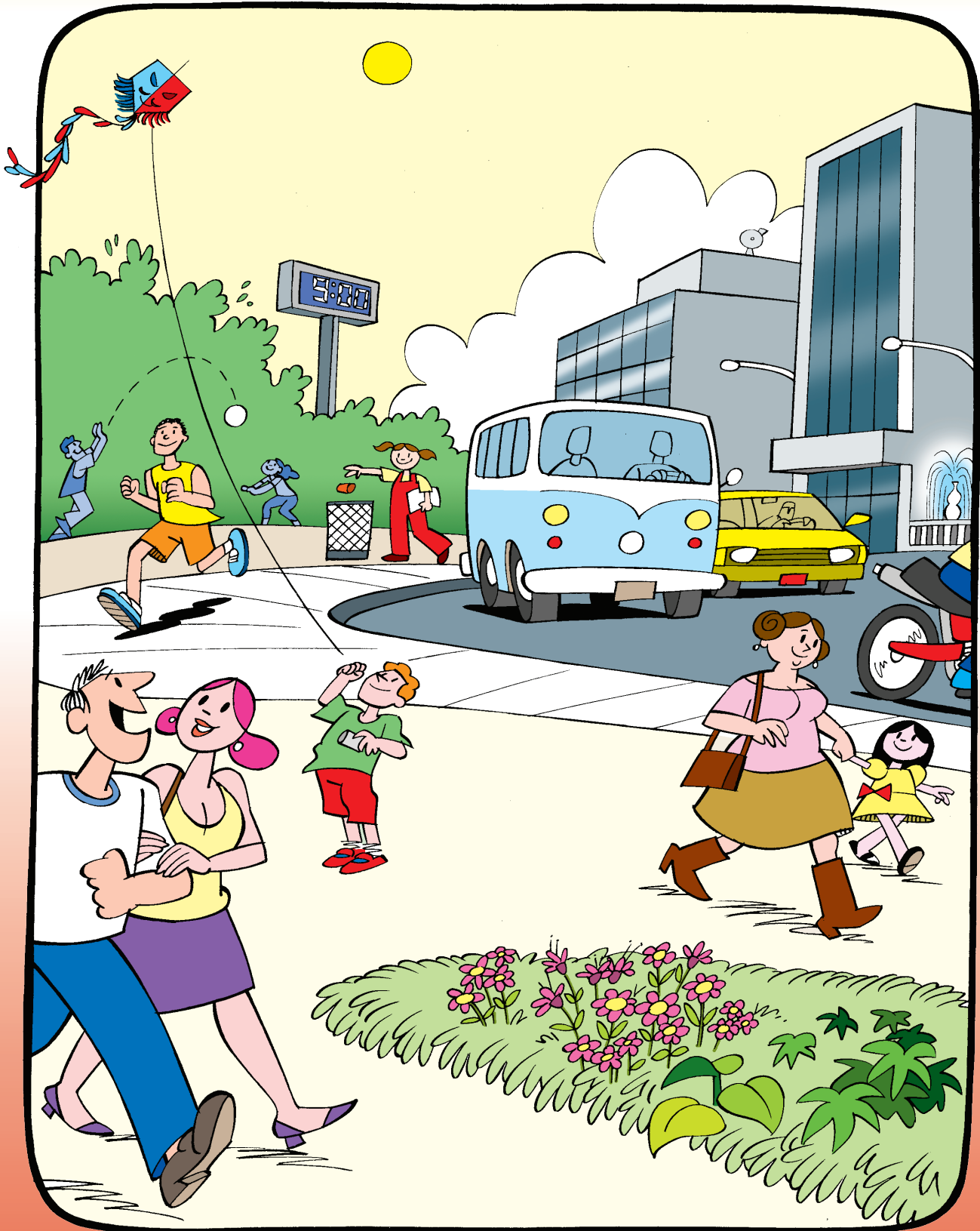
outra forma de energia que a gente conhece bem: a **energia elétrica**.

Naquele momento, como num passe de mágica, os postes da rua começaram a acender as luzes. Sérgio achou graça, os alunos também.

- A energia elétrica necessária para eletrodomésticos como a televisão, o rádio, a geladeira, o chuveiro elétrico – e também para acender esses postes – depende da transformação de algum outro tipo de energia como a da água (energia hidráulica), a dos combustíveis ou a energia química. Por isso ela é gerada em usinas, pilhas e baterias.
- Quer dizer que para esses postes acenderem a energia teve que ser gerada numa usina e transportada até aqui?
- Isso mesmo, Marcos, depois a gente vai ver como é esse caminho.



A essa altura, os meninos já tinham entendido que a energia não pode ser vista, mas pode ser reconhecida por suas manifestações: calor, luz, radiação, trabalho mecânico. E que há no mundo diversas formas de energia.



O professor lembrou que existem outras fontes de energia, como as **marés** – que estão relacionadas ao movimento da Terra e da Lua em relação ao Sol – e a **geotérmica** – a energia que vem do centro da Terra e que pode se manifestar em vulcões e gêiseres, por exemplo. No Brasil observamos essa fonte de energia nas águas quentes da Região Centro-Oeste do país.

Enquanto falava, Sérgio notou que algumas pessoas paravam, curiosas, na frente do grupo antes de seguir, apressadas, para suas casas.

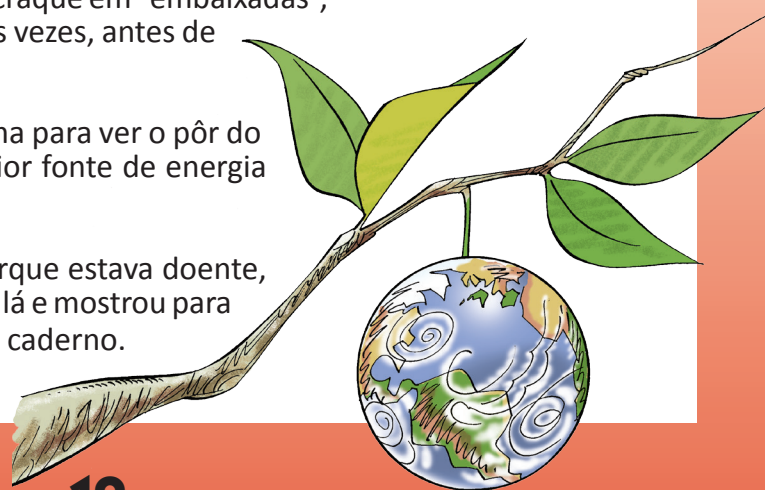
Era fim de tarde. Sérgio olhou o grupo de alunos reunido embaixo da amendoeira e ficou contente. A turma estava com ele! Olhou para o relógio: a aula havia demorado mais que o previsto, até o jogo de futebol no campinho acabara.

- Bom, para terminar, eu queria dizer o seguinte. Como vimos aqui, a vida surgiu no planeta por causa da energia. Aos poucos, o homem foi descobrindo maneiras de usar os recursos naturais como fonte de energia e aprendeu também a transformá-la em outras formas, contribuindo assim para o bem-estar coletivo e para a melhoria da qualidade de vida. No entanto, com o passar do tempo esses recursos foram utilizados à exaustão e acabaram provocando problemas que comprometem a qualidade de vida no planeta. Agora precisamos encontrar uma maneira mais eficiente e proveitosa de usar os recursos naturais, para não os esgotar, garantindo assim nosso bem-estar e o das futuras gerações.

O professor observou que a turma ficou pensativa. Pegou então uma bola que estava por ali e, sem dizer uma palavra, começou a fazer “embaixadinhas”. Os alunos ficaram sem saber como agir. André foi o primeiro a se levantar. Sérgio passou a bola para ele, que devolveu com classe, de canhota. Tatavo, Zeca e Pedro entraram quase juntos na roda. Aninha, craque em “embaixadas”, também dominou a bola uma, duas, três vezes, antes de passar para Arthur.

Enquanto isso, Ciça recostou-se na grama para ver o pôr do sol e aproveitar os últimos raios da maior fonte de energia renovável do planeta.

Vilmar, vizinho de Ciça, faltou à aula porque estava doente, mas antes de ir para casa a amiga passou lá e mostrou para ele as anotações que tinha feito em seu caderno.



RESUM. (inho)

Energia está em todo canto e é essencial à vida.

Maior fonte de energia da Terra: sol.

Fontes de energia primária: sol, hidráulica, vento, carvão mineral, petróleo, gás natural, energia geotérmica, e as marés.

Formas de energia secundária: gasolina, óleo diesel e eletricidade.

Lei da Conservação de Energia: a energia não pode ser criada nem destruída.

Fontes renováveis: aquelas que não se esgotam, pois o tempo de consumo é compatível com o tempo que a natureza ou o trabalho humano levam para repô-la, como a luz do sol, hidráulica ou biomassa.

Fontes não renováveis: levam milhões de anos para se formar e correm o risco de se esgotar.

Manifestações de energia: calor, luz, radiação, trabalho mecânico.

Energia potencial: presente nos corpos em repouso.

Energia cinética: presente nos corpos em movimento.

Formas de energia: mecânica, química, térmica, radiante, eólica (dos ventos), hidráulica, elétrica, nuclear.

Uma energia se transforma em outra.

No final do dia...

Ciça entrou em casa, deu um beijinho na mãe, jogou a mochila na cadeira do quarto e deitou-se olhando para as etiquetas brilhantes com todo o sistema solar grudadas no teto. Ela ficou recordando e rindo. Ainda bem que Sérgio não tinha perguntado nada naquela hora que eles estavam deitados no parque. Ela nem tinha conseguido muito imaginar a tal pedra na montanha porque foi nessa hora que, sem querer quase querendo, a mão dela encostou na mão de André. Ela sentiu um frio no corpo... ou seria calor? Ciça não sabia. Mas sabia que tinha gostado! E ficou pensando se aquilo também seria energia...

A alguns quarteirões dali, André entrou em casa, morto de fome e supercansado. O dia fora longo! Entrou na cozinha e preparou um lanche para ajudar a repor as energias. Enquanto comia, pensava que houvera, sim, uma troca de energia bem legal entre ele e Cecília naquele dia. E agora que estava sozinho entre quatro paredes podia reconhecer: ele bem que tinha gostado!

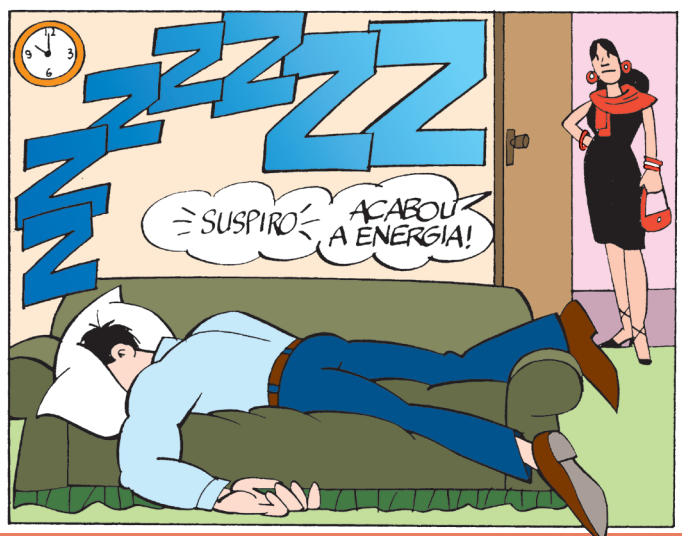
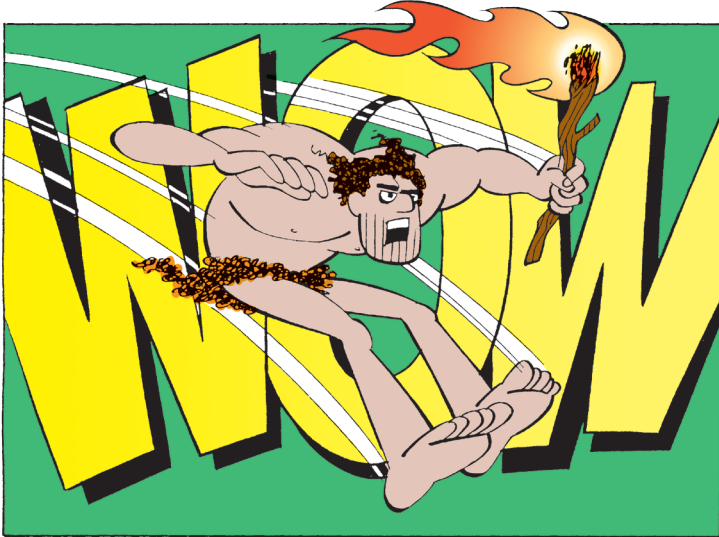
No dia seguinte...

Quando Gilda, a professora de História, entrou na sala no primeiro tempo de aula, notou que alguma coisa havia acontecido. Os alunos falavam sem parar. Aos poucos, ela descobriu do que se tratava. Desordenadamente, eles conseguiram contar o passeio no parque e um pouco da aula sobre energia.

Gilda gostou de vê-los tão empolgados e falou que justamente naquele dia tinha trazido uma revista em quadrinhos que retratava com humor um pouco da história do uso da energia pelo homem. Vilmar, que adorava desenhar e devorava histórias em quadrinho, observou:

- Pelos traços do desenho isso só pode ser obra do “pai do Menino Maluquinho”.

A turma toda riu da referência ao cartunista Ziraldo. Ele estava certo!



PERGUNTAS DE CORREDOR

Sempre que Sérgio e os outros professores passam pelo corredor da escola, alguns alunos os cercam fazendo perguntas sobre a matéria. Eles então inventaram um medidor – chamado “corredômetro” – para verificar se a matéria ficou na cabeça dos meninos. Na semana da aula no parque o “corredômetro” de Sérgio foi alto. Vejam algumas perguntas dos alunos:

- **Se a maior parte da energia do planeta vem do sol, de onde vem o resto?**

O sol é responsável por 99% da energia que flui no planeta. O restante vem de três fontes de energia diferentes. A energia das marés, que está relacionada ao movimento da Terra e da Lua em relação ao Sol. Essa fonte é pouco usada no Brasil, mas está sendo pesquisada em lugares como São Luís do Maranhão.

A outra fonte é a energia geotérmica, que tem origem no centro da Terra e se manifesta nos vulcões, gêiseres e fontes de água quente. Essa fonte pode gerar eletricidade ou aquecimento das casas.

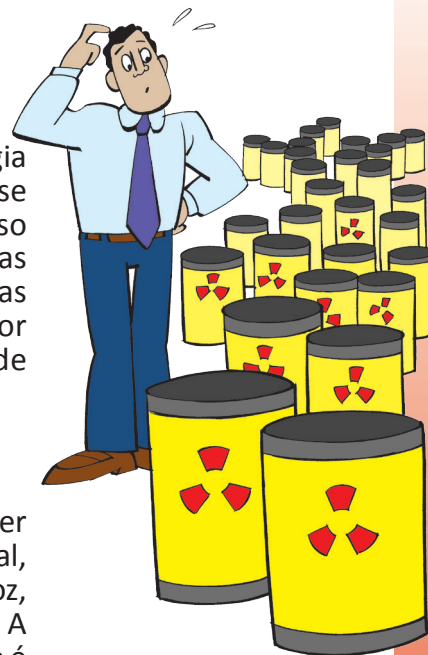
A última fonte é a energia nuclear, obtida pela quebra (fissão) de núcleos atômicos pesados como o do urânio, tório e plutônio. Esses elementos emitem partículas na natureza e são chamados de elementos radioativos.

- **Por que dizem que a energia nuclear é perigosa?**

A energia elétrica gerada em usinas nucleares é igual à energia gerada por qualquer outra fonte. O perigo se concentra na fase de geração, ou de transformação de uma energia em outra. Isso porque há riscos de acidentes graves, similares às consequências da explosão de uma bomba nuclear. Além disso, todas as etapas do ciclo do urânio geram resíduos radioativos, perigosos por séculos, mas se controlados adequadamente a produção de energia nuclear traz benefícios à humanidade.

- **O que é biomassa?**

É a matéria orgânica de origem vegetal ou animal que pode ser usada na produção de energia como: lenha de carvão vegetal, cana-de-açúcar, sobras e rejeitos da agricultura (casca de arroz, bagaço de cana etc.), aparas de madeira, dejetos animais, lixo. A biomassa é uma importante fonte alternativa de energia, porque é renovável e em muitos casos minimiza impactos ambientais porque aproveita os rejeitos.

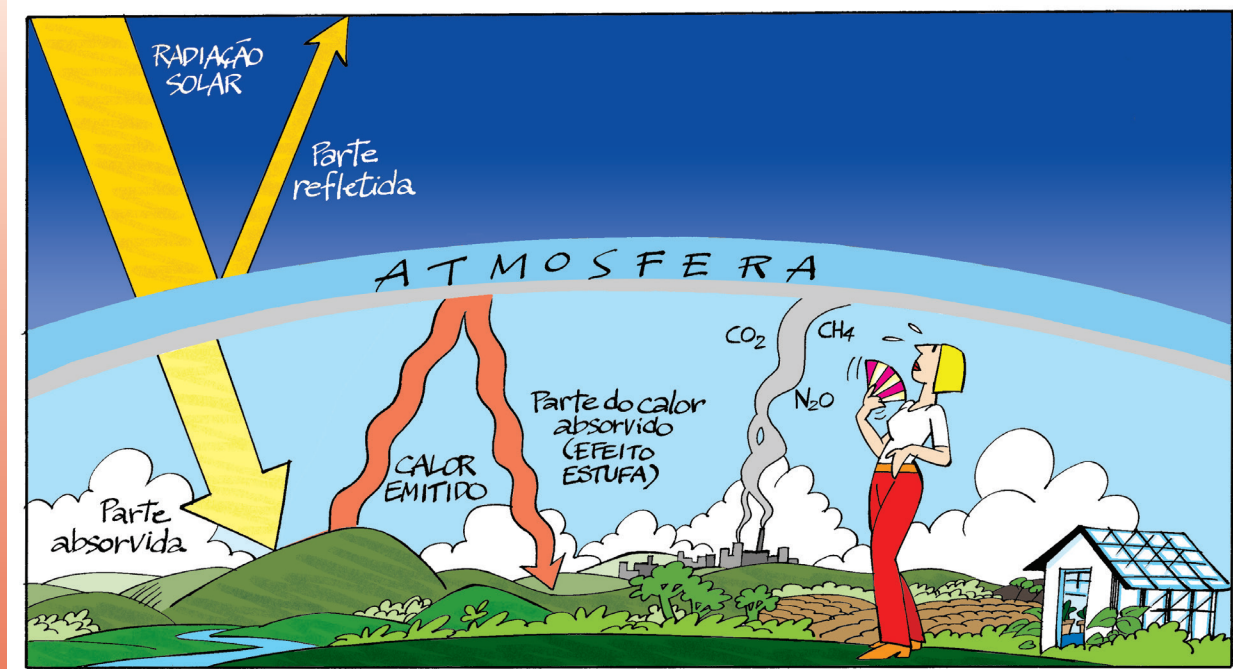


– O que foi o Pró-Álcool?

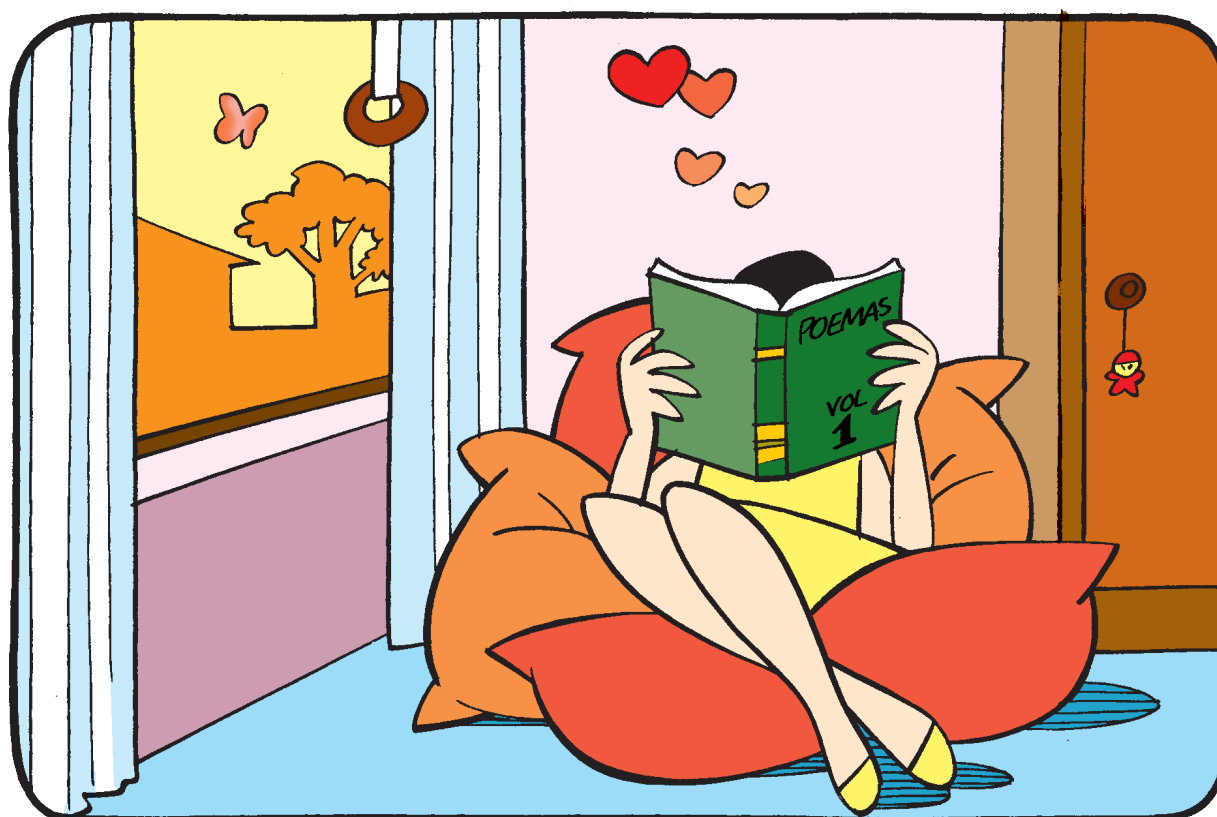
Durante a década de 70, o Brasil utilizou amplamente a biomassa obtida a partir do bagaço da cana-de-açúcar. O Pró-Álcool foi um programa criado para desenvolver, patrocinar e incentivar o uso dessa fonte renovável e alternativa de energia que visava ao setor de transporte e à consequente produção de carros a álcool. Foi uma experiência pioneira e bem-sucedida.

– O que é efeito estufa? Ele é bom ou ruim?

O Sol, explica o professor, emite raios solares para a Terra, 30% dos quais são refletidos de volta por nuvens, por partículas existentes na atmosfera e pela superfície do planeta. O restante é absorvido e desencadeia processos vitais. O que sobra é devolvido para o espaço, mas parte desse calor esbarra numa espécie de cortina de gases e fica retida na Terra, como uma estufa de plantas. É assim que se produz o efeito estufa. Graças a ele o planeta atingiu a temperatura necessária para o aparecimento de formas complexas de vida como a nossa, mas hoje em dia o excesso de gases (dióxido de carbono, metano e óxido nítrico) na atmosfera leva ao excesso de calor retido e ao aquecimento global. Esse desequilíbrio é que não é bom.



NOSSA ÁGUA POR UM FIO



Era dia ainda, estava claro e Ciça ia se sentar na sala para ler um livro de poemas que pegara emprestado na biblioteca. Já estava apertando o interruptor para acender a luz quando pensou: “Que besteira! A gente faz tanta coisa sem prestar atenção... Por que acender a luz se eu posso simplesmente abrir as cortinas e usar a luz do sol sem gastar nem um pouquinho de energia elétrica?”

Ciça ainda estava com a aula sobre energia na cabeça e já tinha entendido que a energia elétrica foi uma descoberta muito importante para o homem moderno, mas é preciso usar a eletricidade sem desperdício. Abriu então as cortinas, sentiu a luz e o calor do sol entrando pela janela, sentou-se nas almofadas, abriu o livro e começou sua viagem. Uma viagem do mundo real para um mundo em que tudo é possível.

Algum tempo depois...

A campainha tocou na casa de Ciça. Era Adriana, a menina nova na turma que tinha ficado de passar lá para fazer o trabalho escolar sobre cadeia energética da eletricidade. As duas eram o que se podia chamar de amigas recentes. Adriana entrara no colégio no começo do ano, e Ciça, que tinha gostado do jeito dela desde o primeiro dia, sempre tentava puxar alguma conversa: “Qual o seu signo? De que colégio você veio? Você gosta de empada?” Ela já havia tentado de várias formas, mas Adriana era tão tímida que a conversa não passava muito daí. Até que um dia, depois da aula, as duas foram ao parque e, sentadas na grama, bateram um longo papo. Ciça finalmente descobriu algumas coisas sobre a vida de Adriana...

A história de Adriana

Antes de se mudar e entrar naquela escola, Adriana morava num lugar que hoje não existe mais. Ciça ficou impressionada porque nunca tinha ouvido falar sobre uma cidade desaparecer do mapa. Era uma pequena vila, e alguns anos atrás começaram a construir uma **usina hidrelétrica de grande porte**, isto é, uma usina geradora de energia elétrica. Para isso foi preciso construir um grande reservatório de água. O reservatório é um lago artificial que serve para acumular a água. Essa água vai girar as turbinas e depois os geradores que produzem a eletricidade. Mas Ciça não sabia que, para gerar a eletricidade por meio da água, era necessário inundar áreas e, às vezes, remanejar famílias do local onde elas haviam construído suas vidas durante anos e anos, como a de Adriana.

Adriana fez uma pausa. Ciça imaginou que deveria ter sido um tempo difícil para aquela gente! Adriana lembrou que esse era um dos **impactos** gerados pela usina. Ciça pensou alto:

- É, como em tudo na vida, há pontos positivos e negativos na geração de eletricidade em usinas hidrelétricas de grande porte.

Ela tinha razão. Veja a seguir o quadro de impactos sociais e ambientais e benefícios de uma hidrelétrica de grande porte.





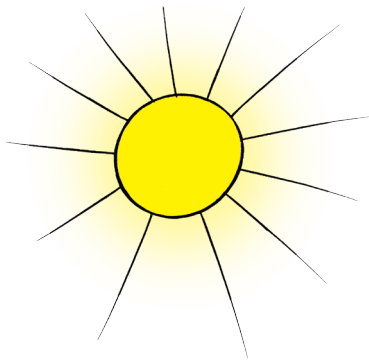
UHE Sobradinho (PE)
Acervo: Memória da Eletricidade

BENEFÍCIOS

- ✓ *Impulsiona o desenvolvimento social e econômico da região;*
- ✓ *pode tornar viáveis os projetos de irrigação para a agricultura, pesca, turismo, lazer;*
- ✓ *possibilita a instalação de indústrias;*
- ✓ *gera energia de baixo custo;*
- ✓ *leva eletricidade para lugares onde antes não havia.*

IMPACTOS SOCIAIS E/OU AMBIENTAIS

- ✓ *Inundação de áreas, terras indígenas, propriedades rurais e até cidades;*
- ✓ *alteração na flora e fauna da região;*
- ✓ *interferência no ciclo da água;*
- ✓ *interferência na navegação do rio;*
- ✓ *desmatamentos das margens da área inundada;*
- ✓ *desaparecimento de belezas naturais.*



Para Adriana a mudança de cidade tinha sido um pouco difícil, mas ela já estava se adaptando à nova vida, adorando a escola e os amigos que aos poucos vinha fazendo. Ela comentou que ainda tinha saudades de pegar frutos no mato e tomar banho no riacho com os irmãos.

Ciça estava boba só de pensar em quanta coisa essas pessoas tinham vivido, mas, para descontrair, disse à nova amiga:

- *E se você não se mudasse, talvez nunca tivéssemos nos conhecido.*

Logo depois, as duas já estavam na maior intimidade. Ciça aproveitou para contar várias histórias de sua vida e chegou até a comentar com Adriana que achava André o menino mais bonitinho da turma.

Quando começaram a pensar no trabalho de Ciências, Adriana reparou que sua história tinha tudo a ver com as aulas sobre energia que vinham tendo no colégio. Ciça também já entendera que gerar energia envolvia muitas coisas e, sobretudo, influenciava a vida de muitas pessoas. E lembrou-se do professor de Ciências, que sempre repetia: “É preciso pensar nos benefícios e em todas as consequências antes de planejar a construção de uma hidrelétrica.” Ciça deduziu que, se as pessoas usassem melhor a energia disponível, menos usinas hidrelétricas de grande porte seriam necessárias.

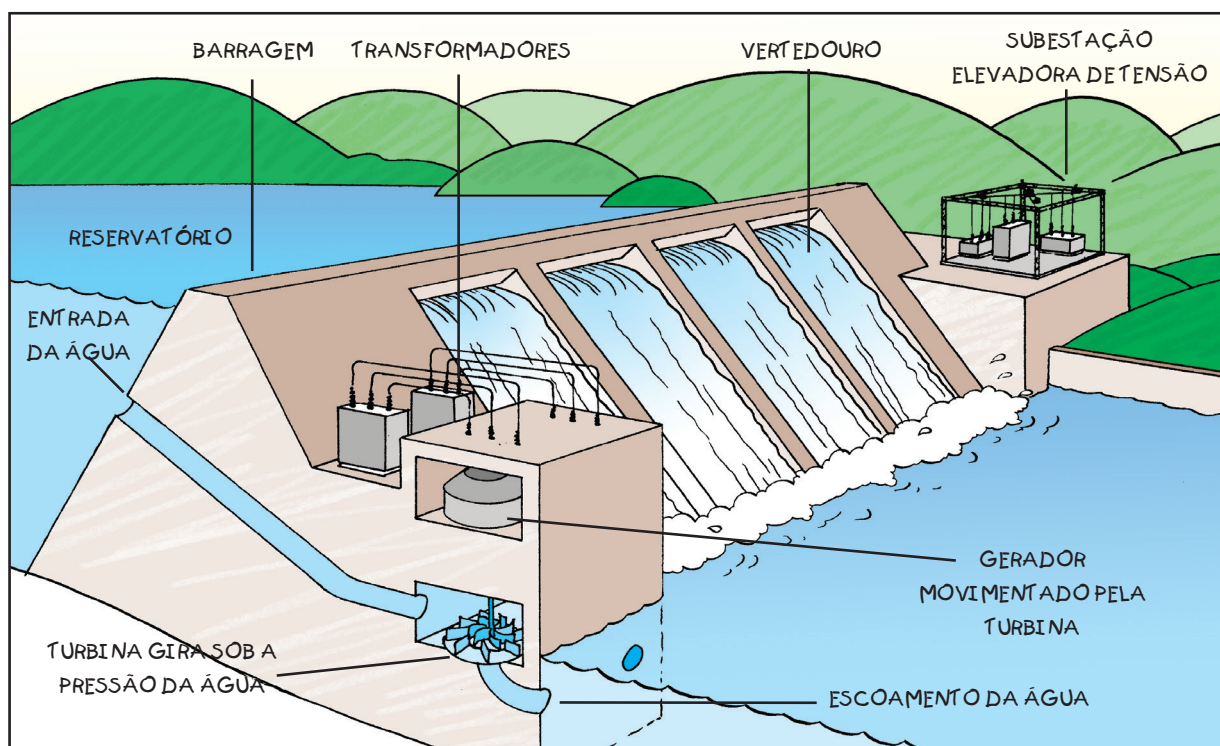
Já era noite quando, depois de muita conversa e de um lanche delicioso, Ciça acendeu a luz pensando que agora era realmente necessário usar um pouco de energia elétrica.

Dias depois...

As meninas levaram para a aula de Ciências o resultado de suas pesquisas, que constataram que a eletricidade é uma forma de energia produzida a partir de várias fontes de energia. No Brasil, a maior parte dela é gerada em hidrelétricas de grande porte, mas o sistema elétrico conta ainda com **pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), usinas termelétricas, nucleares e fontes alternativas** como a **eólica**, a **biomassa** e a **solar fotovoltaica**. Na véspera da apresentação do trabalho, Adriana estava tão nervosa que tinha até pensado em inventar uma dor de barriga para não ir à aula. Agora, lá na frente, falando para toda a turma, o nervosismo tinha passado e ela estava se saindo bem:

- A geração hidráulica é a mais usada no Brasil por causa da grande quantidade de rios que temos e porque dominamos essa tecnologia.

Ciça contou para a turma que descobrira em um livro desenhos muito interessantes sobre o funcionamento de uma usina e os caminhos que a energia elétrica percorre até chegar às nossas casas.



Sérgio pegou o livro e, mostrando à turma o desenho do funcionamento da usina, disse aos alunos:

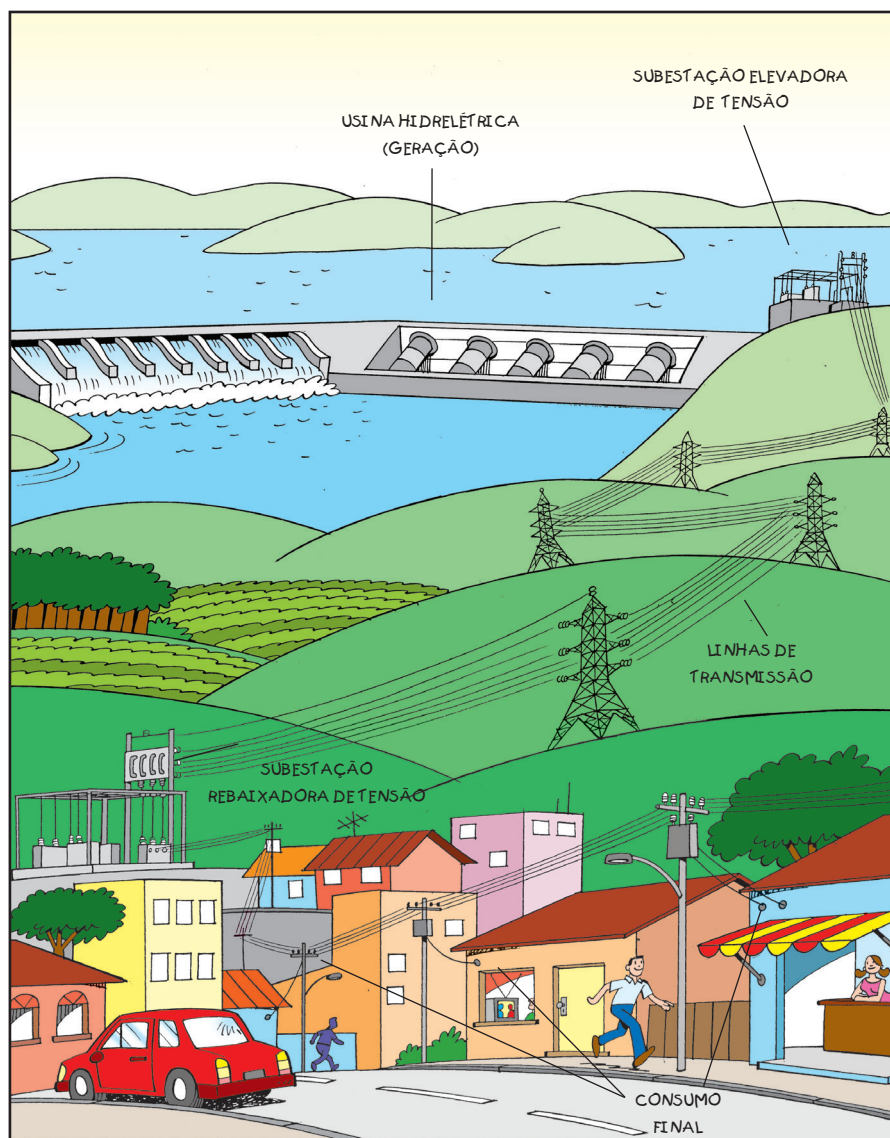
- Lembrem do que já aprendemos sobre a transformação da energia potencial em energia cinética? Observem como isso acontece na geração da energia elétrica. Em uma usina hidrelétrica, a água que está parada na represa, antes de ser usada para gerar eletricidade, apresenta energia potencial. Quando a água passa pela turbina para produzir eletricidade, a energia potencial se transforma em energia cinética, fazendo girar a turbina, ou seja, produzindo energia mecânica que é transformada em eletricidade no gerador.
- Nossa! Não imaginava que acontecia tudo isso dentro de uma usina – comentou Pedro.

André, curioso como sempre, perguntou:

- Ciga, e a história dos caminhos da energia elétrica? Você não vai explicar?

Ciga então abriu o livro no desenho seguinte, fez um suspense e falou pausadamente:

- Esta é a cadeia energética da eletricidade, com todas as etapas desse processo, desde a geração até o consumo da eletricidade pela indústria, pelo comércio, pela agricultura e pelas pessoas em suas casas.



Enquanto o livro ia passando de mão em mão, sob o olhar orgulhoso do professor Sérgio, Adriana leu em voz alta o texto que as duas haviam escrito:

“Tudo começa em uma usina geradora, onde a eletricidade é produzida. Daí ela vai para uma subestação elevadora para ter a sua tensão aumentada e percorre grandes distâncias através das linhas de transmissão. Chegando às comunidades, a eletricidade passa então por uma subestação abaixadora, onde sua tensão é diminuída para que possa entrar no sistema de distribuição. Só então ela chega à nossa casa e podemos usá-la.”

Ciça percebeu a expressão de estranheza de algumas pessoas e resolveu traduzir com suas próprias palavras:

- Isso quer dizer que a eletricidade tem uma primeira etapa de **geração**, em que ela é produzida; uma segunda de **transmissão**, quando é transportada através dos fios de alta tensão; e a última – de **distribuição** –, quando ela chega nas cidades e nas casas das pessoas para o **consumo**.

O professor interrompeu rapidamente para lembrar que existem diversos segmentos de consumo, nas áreas urbana e rural: o **residencial**, citado pelas meninas, e outros como: **industrial, comercial, de serviços, agrícola** (rural), **público** (prédios públicos, iluminação pública) e ainda o consumo próprio daqueles que produzem a eletricidade.

Ao final, Sérgio elogiou efusivamente a apresentação e informou que cada tipo de geração de eletricidade e cada etapa da cadeia energética afetam o ambiente de alguma forma. André pronunciou uma frase que Ciça estava com mania de repetir:

- Como tudo na vida, a geração de energia tem seus impactos e seus benefícios.

Ciça gostou, mas, tentando disfarçar para não ficar sem graça, pediu que Sérgio mostrasse os demais modos de se produzir energia elétrica que não as hidrelétricas de grande porte.

Eletricidade: outros modos de geração

Pequenas centrais hidrelétricas

Fonte primária: Quedas d'água

Desvantagens: Custo de energia um pouco maior do que o das grandes hidrelétricas, porque sua produção é mais baixa.

Benefícios: Causam menores impactos ambientais porque usam fio d'água e não precisam de reservatório. Podem ser instaladas próximas aos centros consumidores.



Termelétricas a gás

Fonte primária: Gás natural

Desvantagens: Utilização de recurso natural não renovável. Custo elevado.

Benefícios: O gás natural resulta em menos emissões poluentes que o carvão mineral e os derivados de petróleo.

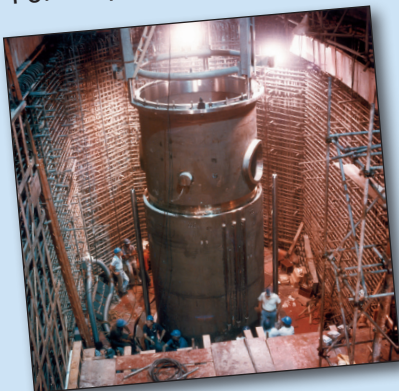


Termelétricas a vapor (Usina nuclear)

Fonte primária: Elementos radioativos (urânio, tório).

Desvantagens: Risco de contaminação causado por acidentes ou manejo inadequado dos resíduos radioativos. Devolução de água aquecida ao ambiente, prejudicando os ciclos naturais.

Benefícios: Não provocam inundação ou desvio de rios, não dependem de chuvas ou ventos regulares, não emitem gases poluentes para a atmosfera.





Energia fotovoltaica

Fonte primária: Sol

Desvantagens: Custos elevados e baixo rendimento.

Benefícios: Uso de fonte renovável. Baixo impacto ambiental. Atende locais isolados, sem necessidade de linha de transmissão.



Termelétricas a vapor (não nucleares)

Fonte primária:

Combustíveis: óleo diesel; carvão vegetal; carvão mineral; biomassa (bagaço de cana, palha de arroz etc.); biodiesel (óleos vegetais).

Desvantagens: Utilização de algumas fontes não renováveis. Custo elevado.

Benefícios: Tempo de construção menor do que o das hidrelétricas.



Energia eólica

Fonte primária: vento

Desvantagens: Exige ventos permanentes de pelo menos 7 m/s. Ruído forte emitido pelas turbinas. Custos elevados e baixo rendimento.

Benefícios: Uso de fonte renovável. Impactos ambientais bem menores do que as usinas hidrelétricas e termelétricas.



Vilmar perguntou depois qual é o percentual de energia elétrica usada no Brasil. Antes de responder, Sérgio olhou a hora e saiu-se com esta:

- Meus caros, fico feliz de perceber que vocês estão interessados no assunto. Parabéns mais uma vez às meninas pelo trabalho, mas infelizmente chegou a minha hora. Vilmar, para você não ficar sem resposta, sugiro que aproveite a aula de Geografia e peça ao Celso para mostrar a **matriz energética** do Brasil.

Sérgio saiu da sala, deixando os meninos intrigados com aquele papo de matriz energética. Os comentários acabavam sempre com a mesma pergunta:

- Matriz energética, o que é isso?

Na biblioteca...

Enquanto o professor de Geografia não chegava, André correu até a biblioteca e pegou seu livro preferido, o dicionário. Lá descobriu um dos significados do termo “matriz”: aquilo que é fonte ou origem de alguma coisa. André voltou para a sala e dividiu a descoberta com os amigos.

Aula de Geografia

Celso, o professor de Geografia, mal entrou na sala foi logo abordado por alguns alunos que perguntaram se ele podia explicar o que era uma matriz energética. Imediatamente, entendeu que, conforme haviam combinado no planejamento do bimestre, Sérgio levantara a bola para ele chutar. Ótimo, pensou ele, essa era uma aula que ele gostava muito de dar. E começou:

- A energia vem de recursos naturais, não é? Pois então, a matriz energética mostra o cardápio de possibilidades para a geração dessa energia e como ela está sendo usada. É possível fazer uma matriz energética para cada uma de nossas casas e ver quais são as principais fontes de energia que usamos.

Fez uma pequena pausa e disse que precisava de um voluntário. Marcos se ofereceu.

- Muito bem, Marcos. Vamos ver se a gente consegue esboçar no quadro a matriz energética da sua casa.

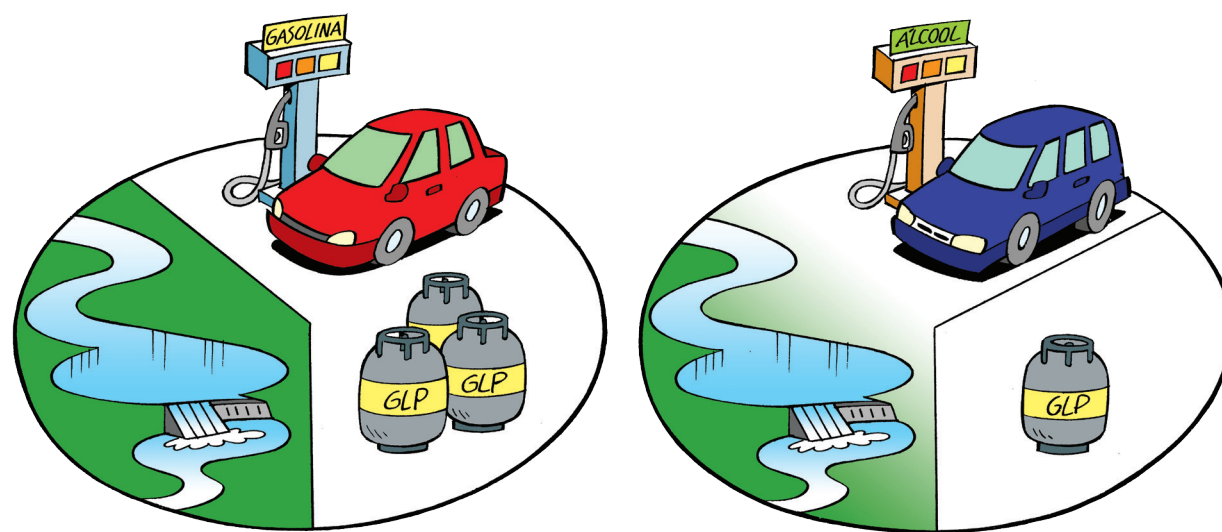
Celso fez uma série de perguntas e anotou que na casa de Marcos o gás do fogão era proveniente de botijões (a fonte é o GLP— gás liquefeito do petróleo), a eletricidade vinha de uma hidrelétrica (a fonte era a hidráulica) e o motor do carro da família era a gasolina.

Celso falou:

- Vemos por aqui que as principais fontes de energia da sua casa são o petróleo - que dá origem ao gás do seu botijão e à gasolina do seu carro - e a água (energia hidráulica) - que gera a eletricidade. O petróleo é uma fonte não renovável, e a água, embora seja uma fonte renovável, se não for manejada com cuidado, pode faltar. Ambos os recursos precisam ser usados criteriosamente. Você acha que poderia mudar alguma coisa na matriz da sua casa?

Marcos pensou um pouco e respondeu:

- Vou perguntar ao meu pai se ele pode usar um carro a álcool.
- Nesse caso – completou Celso –, você estaria fazendo uma interessante substituição de um recurso não renovável pela biomassa da cana-de-açúcar, que é um recurso renovável.
- Outra opção é usar cada vez mais a bicicleta – disse o próprio Marcos.



A turma começou a entender que a matriz energética de um país é uma fonte de informação importantíssima para o governo planejar sua política energética. Celso chamou a atenção para o fato de que, no Brasil, o cardápio de opções de geração de energia já é bastante variado, mas ainda há no país uma grande concentração de uso de energia derivada do petróleo, uma fonte não renovável de energia. Por outro lado, há também uso em larga escala da hidreletricidade, obtida a partir de uma fonte renovável. O investimento em várias fontes alternativas, tais como eólica, solar, biomassa e biodiesel, vem aprimorando seu rendimento e consequentemente baixando seus custos de produção.



Nesse ponto da aula Celso resolveu ir um pouco além do que normalmente vai.

- Bom, eu falei de governo e de política energética. Vocês por acaso sabem como se organiza o **setor energético brasileiro**?

Ninguém sabia. Celso explicou que o setor energético brasileiro é dividido em dois grandes ramos, o **setor elétrico** e o **setor do petróleo**. E fez o “esquema”.

Ministério de Minas e Energia - MME: Responsável pela política nacional energética

Empresa de Pesquisa Energética - EPE: Planejamento energético e pesquisa

Setor do Petróleo

Petróleo Brasileiro S. A. - PETROBRAS: Empresa de exploração, produção, refino e comercialização de petróleo, seus derivados, gás natural e energia termelétrica.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP: Regulação e fiscalização da indústria do petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis. Defende os interesses dos consumidores.

Setor Elétrico

Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETRONAS: Empresa controlada pelo Governo Federal, responsável pela geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, além do desenvolvimento de fontes alternativas e programas de eficiência energética.

Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS: Responsável pela coordenação e controle operacional da geração e distribuição de energia elétrica.

Empresas geradoras, transmissoras e distribuidoras (concessionárias).

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL: Órgão público regulador e fiscalizador do setor elétrico. Autoriza novas instalações e defende os interesses dos consumidores.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE: Viabiliza as atividades de compra e venda de energia no País.

Ministérios parceiros

Ministério do Meio Ambiente - MMA: Parceiro na adequação das atividades do setor energético às leis e normas ambientais.

Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT: Parceiro no desenvolvimento de tecnologias mais eficientes para o setor energético.

Outros agentes

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA/MMA: responsável pelo licenciamento de obras e operações das instalações do setor energético, avaliando e fiscalizando os seus impactos ambientais.

Governos Estaduais - Secretarias de Energia e Meio Ambiente: Responsáveis pelas políticas estaduais de energia e meio ambiente, e fiscalização dos impactos do setor energético.

Secretarias Municipais de Meio Ambiente: Responsáveis pelas políticas municipais de meio ambiente e fiscalização ambiental.

Secretarias Estaduais e Municipais de Educação: Parceria na implantação de projetos de educação ambiental, tendo como tema a eficiência energética.

A essa altura, André já estava meio impaciente e perguntou por que eles precisavam saber aqueles nomes todos. Celso respondeu:

- Vocês não precisam decorar esses nomes, mas é importante saber que todas essas instituições juntas planejam o uso que a gente faz da energia. Há muito trabalho e todo um sistema por trás disso, é o **Sistema Energético Brasileiro**.

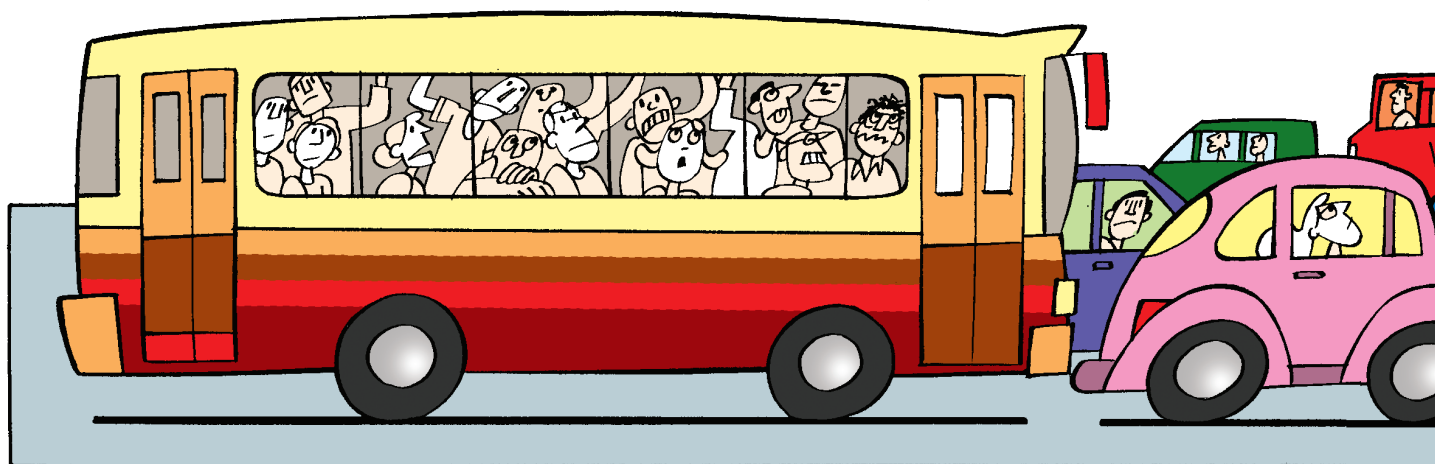
André concluiu:

- Então eles são responsáveis também pelas pesquisas em tecnologia e por garantir um melhor uso e distribuição da energia elétrica...

Celso gostou do comentário:

- Exatamente. Mas a gente também pode fazer a nossa parte usando de forma mais eficiente a energia que chega a nós, sem desperdício e com segurança. Todos nós somos responsáveis, certo?
- Certo – responderam vários alunos juntos.

Celso sentiu que a missão estava cumprida.

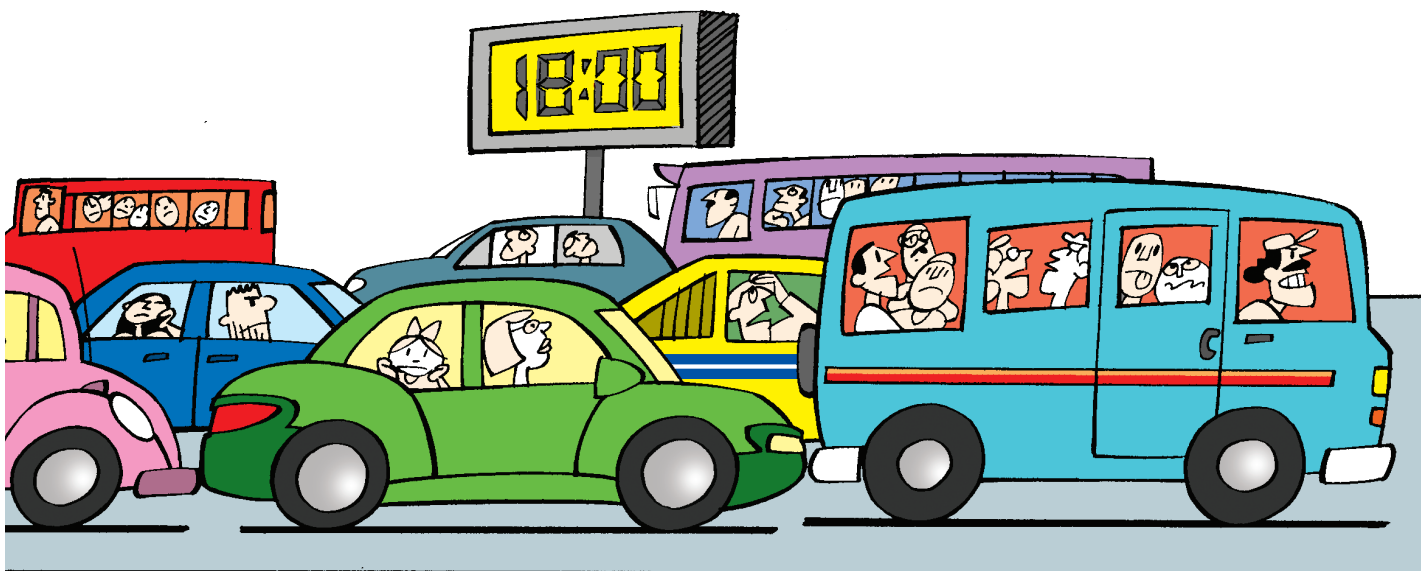


Na volta para casa...

Celso pegou um ônibus lotado ao voltar para casa. Em pé, espremido entre uma senhora cheia de sacolas e um grupo de estudantes que fazia uma bagunça incrível durante a viagem, teve uma ideia: aquele era um ótimo exemplo para mostrar aos alunos o que era **horário de pico**. E, como gostava de fazer, ficou imaginando a explicação:

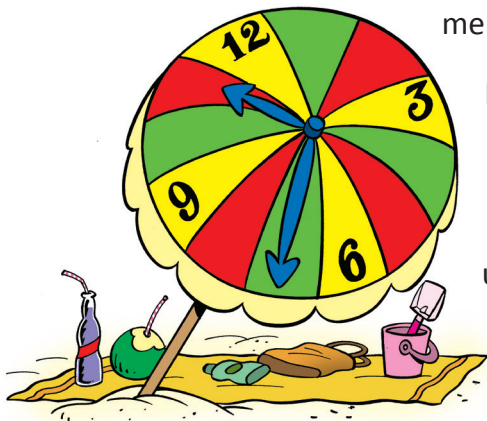
“No fim da tarde, quando acaba o expediente de trabalho da maioria da população, e termina também o horário escolar, as pessoas se espremem nos transportes públicos ou ficam engarrafadas muito tempo no trânsito para voltar para casa. Todo mundo aqui já passou por essa situação, não é? Isso é um problema, e, se o setor de transportes quiser resolver, a solução será alternar o horário de funcionamento de empresas, comércio e escolas, de forma que as pessoas transitem em horários diferentes e o sistema possa servir a todos com eficiência.”

Com o sistema elétrico acontece a mesma coisa. Na hora em que escurece, as pessoas chegam em casa e o consumo de eletricidade aumenta consideravelmente. O consumo fica concentrado em um curto intervalo de tempo, e, como não é economicamente viável armazenar a eletricidade, as usinas são feitas para atender a essa demanda.



Celso pensou que poderia acabar a exposição percorrendo sobre uma das medidas tomadas pelos governos para reduzir o uso de energia nesse horário: a adoção do **horário de verão**, que todos ali conheciam bem, e cujo objetivo é aproveitar a luminosidade natural por mais tempo nos dias longos do verão a fim de retardar o uso da energia elétrica e reduzir a concentração do consumo.

Aí, pensou ele, era preciso chamar a atenção para a responsabilidade de todos em colaborar com o sistema elétrico tentando usar menos energia nas horas de pico.



Nesse momento, Celso foi jogado para a frente após uma parada brusca do motorista e percebeu que estava na hora de saltar do ônibus. Ah, mas isso não seria nada fácil! Ele teria que passar por todas aquelas pessoas, num empurra-empurra danado... Era o jeito, mas naquele instante tomou uma decisão: a partir do dia seguinte, começaria a fazer exercícios no parque depois da aula e assim passaria a pegar o ônibus fora do horário de pico.

No dia seguinte...

O primeiro tempo de aula da turma era Matemática. Aluísio, professor da turma desde o ano anterior, gostava de aplicar testes de surpresa, e já fazia algum tempo que isso não acontecia. Aluísio sentiu a tensão no ar; ele bem sabia o que devia estar se passando naquelas cabecinhas: “Será que ele vai dar um teste hoje?” Ninguém se atrevia a perguntar. Enquanto pensava nisso e colocava as pastas e a lista de chamada em cima da mesa, viu que André se aproximava para dizer alguma coisa.

- Professor, ontem eu fiquei tentando entender a minha **conta de luz** e não consegui. Será que você pode me explicar o que significam todos esses números?

Aluísio pegou a conta de André e perguntou quantas pessoas moravam na casa. Ao saber que eram três pessoas, comentou que a conta estava alta. E virou-se para a turma:

- Pessoal, hoje eu ia dar um teste sobre a matéria da semana passada...

A turma arregalou os olhos...

– ...mas André acabou de me dar uma boa ideia. Vamos mudar os planos e tentar entender como se calcula o **consumo de eletricidade** em nossas casas.

A turma toda gritou de alegria e ficou ainda mais agitada quando Aluísio disse que todos os alunos teriam que ir para o pátio. Aula de Matemática no pátio? Aquilo era bom demais para ser verdade! O que ninguém conseguiu entender foi a relação entre a conta de luz e o pátio. Chegando lá, os alunos ficaram ainda mais surpresos quando Aluísio pegou uma mangueira para começar a aula.

- Como vocês sabem, a energia elétrica surge a partir do movimento dos elétrons. Daí vem inclusive o nome desse tipo de energia. Os elétrons caminham pelo fio, mais ou menos como a água caminha por esta mangueira aqui, com certa intensidade.

Aluísio fez um sinal com a mão, Aninha abriu a torneira e a água começou a jorrar, molhando os alunos que estavam na frente. Aluísio prosseguiu:

- O que na água chamamos de **pressão**, no caso da eletricidade chamamos de **tensão**. A tensão é a grandeza física que faz com que os elétrons se movimentem pelo fio.

Aninha interrompeu lá de trás.

- Por isso alguns fios são chamados de fios de alta tensão?
- Bem lembrado, Aninha – disse Aluísio –, você está se referindo aos cabos de alta tensão. Os cabos de média e baixa tensão fazem a distribuição da eletricidade nas cidades.

Aluísio anunciou que a tensão elétrica era medida em **volts**, e que aqui no Brasil a voltagem, nos pontos de consumo, pode ser de 127V (que, comumente, chamamos de 110V) ou 220V. Nessa hora, vários alunos se lembraram da existência de tomadas com as duas voltagens. Um deles contou também que certa vez ligara um aparelho de 127V em uma tomada de 220V e ele queimou.

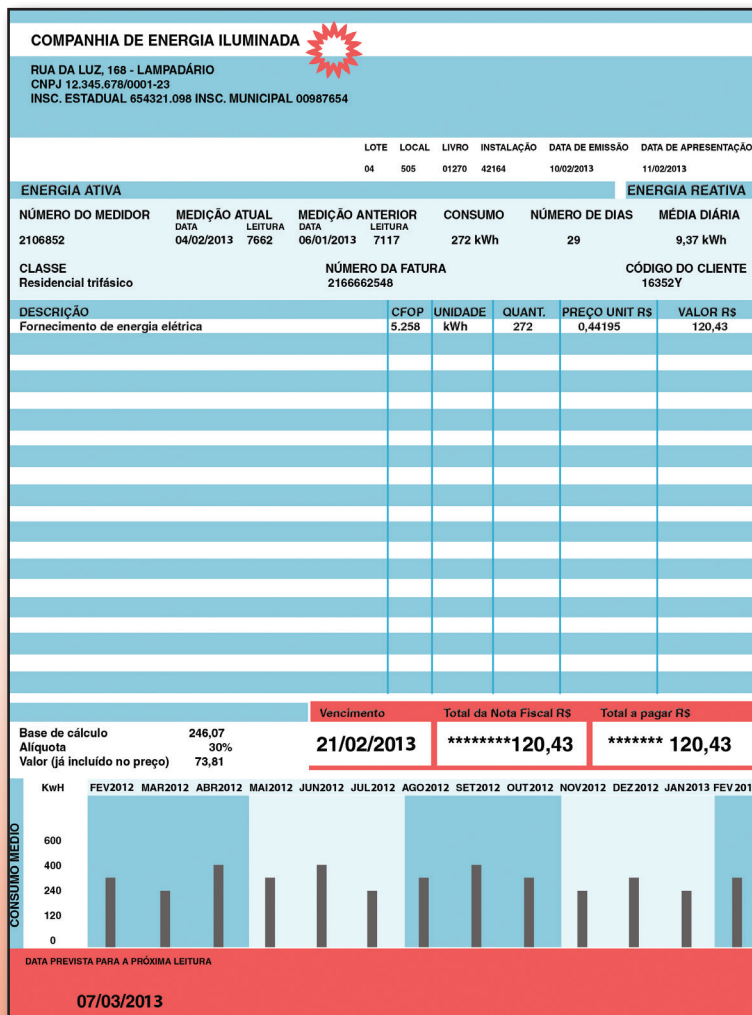
- Sim, isso acontece porque a tensão do aparelho tem que casar com a tensão da tomada, e, se ela for maior, o aparelho vai receber mais energia do que pode suportar.



Mas hoje em dia todos os aparelhos vêm com a voltagem escrita; para não queimá-los, é só ler na embalagem.

André, olhando para a conta de luz, disparou:

- Mas a minha conta de luz não vem em volts; esses números aqui vêm em kWh, era isso que eu queria entender.



Aluísio verificou que ele tinha razão. André era mesmo impaciente e ficava agoniado quando não estava entendendo alguma coisa.

– Calma, André, eu vou chegar lá. A eletricidade caminha pelo fio com uma tensão. A tensão é medida em volts. E os aparelhos elétricos necessitam de uma quantidade específica de energia elétrica para funcionar em um intervalo de tempo determinado. É a potência, medida em watts.

Aluísio destacou que numa lâmpada fluorescente compacta vêm descritas na embalagem e na própria lâmpada as potências de 9W, 15W, 25W, e que na lâmpada incandescente isso equivale a 40W, 60W e 100W.

André pensou que era uma explicação muito grande para chegar onde ele queria. Aluísio continuou:

- E por que é importante explicar tudo isso, André? – André levantou os ombros, parecia que o professor tinha lido seus pensamentos – Porque o nosso uso de energia é o resultado da potência x tempo de consumo. Com essa conta matemática a gente pode verificar cada kWh que pagamos de energia elétrica.

- Professor, acabo de descobrir também que a gente chama isso aqui de “conta de luz”, mas na verdade deveríamos chamar de conta de energia elétrica, né?

Aluísio riu e concordou com seu aluno. Voltaram todos para a sala e Aluísio escreveu no quadro-negro um problema matemático relacionado com a matéria da aula.

DESAFIO...

André usa uma lâmpada incandescente de 60W, durante 3 horas por dia.

1) Quantos kWh ele terá consumido ao longo de um mês? (Para obter a resposta em kWh, como vem na conta de eletricidade, é preciso saber que $1\text{ kWh} = 1.000\text{ Wh}$).

2) Sabendo que uma lâmpada fluorescente compacta de 15W ilumina tanto quanto uma incandescente de 60W, descubra quantos kWh André economizará se trocar a lâmpada incandescente por uma fluorescente compacta de 15W e depois calcule o resultado em porcentagem.

Resposta 1:

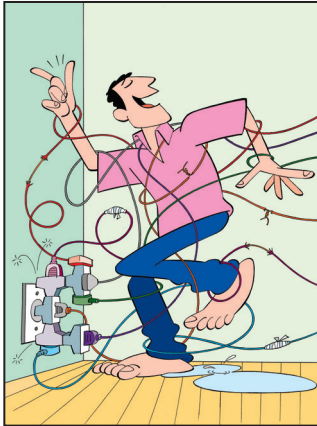
$$60\text{W} \times 3\text{h} \times 30\text{d} = 5.400\text{ Wh} = 5,4\text{ kWh}$$

Resposta 2:

$$15\text{W} \times 3\text{h} \times 30\text{d} = 1.350\text{ Wh} = 1,35\text{ kWh}$$

economia: $5,4\text{ kWh} - 1,35\text{ kWh} = 4,05\text{ kWh}$
em %: $4,05 / 5,4 = 0,75 = 75\%$

Aluísio esclareceu que a conta energia elétrica que a gente paga tem uma parcela que é relativa ao consumo multiplicado por uma tarifa em R\$ e outra parcela, que são os impostos e encargos. André ficou muito satisfeito com a explicação e achou que agora seria mais fácil economizar energia. Quem sabe se com o dinheiro poupado não daria para fazer aquele passeio na praia? E prometeu a si mesmo que se conseguisse fazer essa economia ia tomar coragem e convidar Ciça para o passeio.



Na aula seguinte...

Sérgio entrou na sala e foi logo dando um benjamim para um aluno segurar. Depois pediu que o objeto passasse de mão em mão e perguntou o nome e a utilidade dele. Vários alunos responderam o nome certo e afirmaram que servia para colocar tomadas.

Sérgio perguntou:

- Prático, não?

Rita contou que na casa dela havia vários. Sérgio foi em frente:

- Pois eu vou te contar uma coisa, minha cara Rita. Com todo o respeito, isso aqui é o que podemos chamar de “engana-troxa”.

A aluna não entendeu.

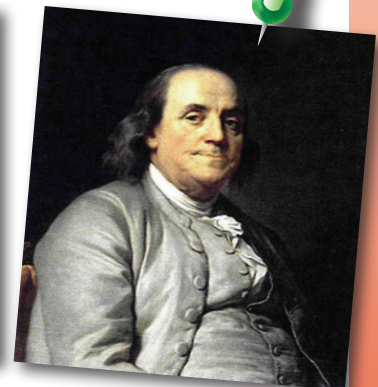
- Ligar vários aparelhos em uma mesma tomada pode danificá-los, além de causar um curto-circuito, sabia?

Rita não sabia, mas agora estava sabendo e quando chegasse em casa ia ver como poderia substituir os benjamins. Uma boa ideia, pensou ela, seria desligar da tomada os aparelhos que não estivessem sendo usados ou usar filtros de linha. Sérgio destacou:

- Por outro lado, o nome popular desse objeto lembra uma pessoa importantíssima para o estudo da energia. Tão importante que eu daria para ele um quadro, sabe onde?
- Na galeria dos personagens – respondeu a turma.

Benjamin Franklin

No verão de 1752 o cientista norte-americano Benjamin Franklin (1706/1790) fez uma experiência de soltar uma pipa, durante uma tempestade, para ser atingida pelos raios e comprovar que os raios tinham relação com eletricidade. Foi assim que ele inventou o para-raios e desenvolveu uma série de estudos em relação à eletricidade. O curioso é que durante suas primeiras experiências elétricas queixava-se o cientista das poucas aplicações práticas da eletricidade.

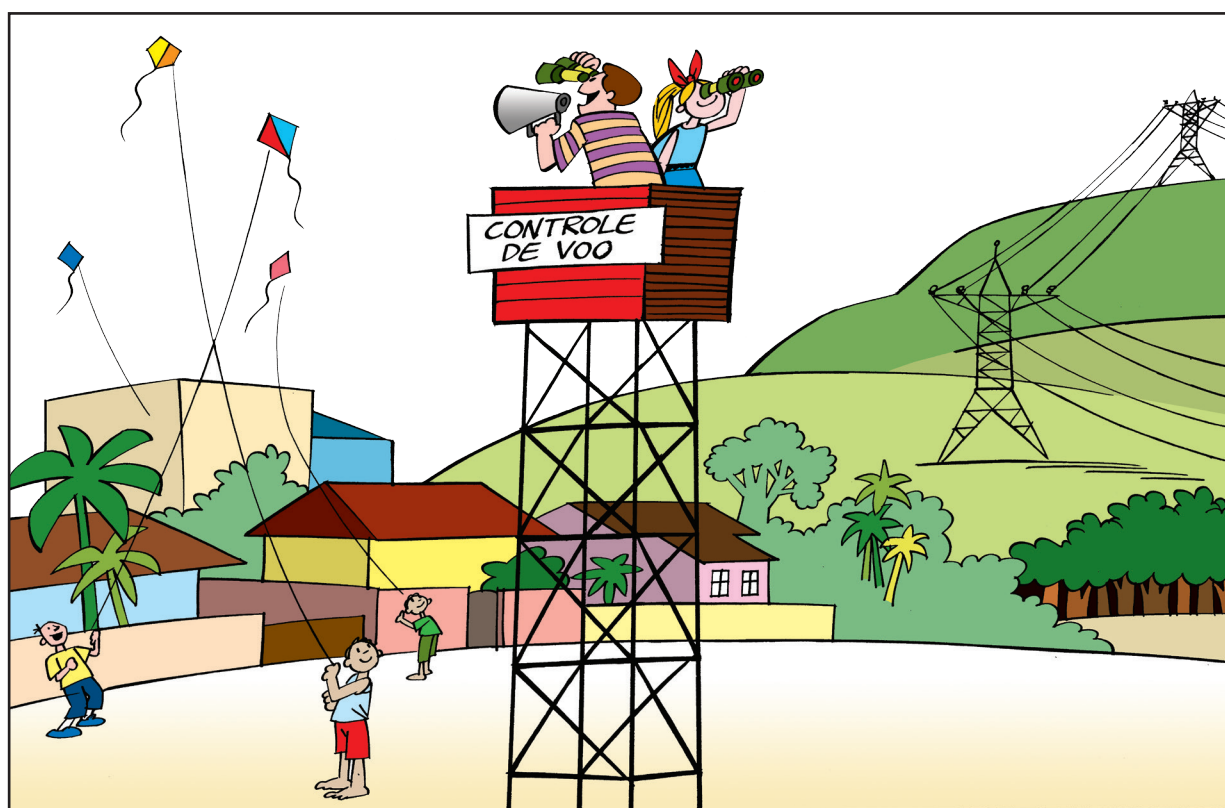


À noite...

Rodrigo foi soltar pipa na rua com os amigos. Estavam todos se divertindo muito quando uma das pipas enganchou num fio da rede elétrica e acabou a luz na rua. Rodrigo e os meninos levaram uma bronca dos pais, mas iam continuar fazendo a mesma besteira se, no dia seguinte, Rodrigo não tivesse comentado o fato na escola. Um dos professores então esclareceu que soltar pipa perto da rede elétrica é muitíssimo perigoso porque pode provocar curto-circuito que cause morte; pode produzir curto-circuito que danifique a rede elétrica; pode causar a interrupção do fornecimento na área.

Depois disso, Rodrigo fez uma campanha de sensibilização junto aos meninos do bairro, e por iniciativa dele a turma pediu ajuda de Luzia, professora de Português, para criar um *slogan* para a campanha. Depois de muitas tentativas, chegou-se à seguinte ideia: “Melhor uma pipa na mão que duas voando perto da rede elétrica.”

Mal sabia Rodrigo, pensou Luzia, que junto com noções de segurança ele estava também começando a descobrir o significado da palavra cidadania.



RESUM. (inho)

Usinas hidrelétricas de grande porte: geradoras de energia elétrica, forma de geração mais usada no Brasil. Traz benefícios para a população, com alguns impactos no meio ambiente.

Cadeia energética da eletricidade: caminho que a eletricidade faz passando pelas etapas de geração, transmissão, distribuição e consumo.

Outras geradoras de eletricidade: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), termelétricas a vapor, termelétricas a gás, usinas term nucleares, usinas fotovoltaicas, energia solar, usinas eólicas.

Matriz energética: cardápio de possibilidades de geração de energia e de como ela está sendo usada.

Sistema Energético Brasileiro: divide-se em setor elétrico e setor de petróleo.

Horário de pico: intervalo de tempo com maior consumo de eletricidade, geralmente situado entre 18h e 21h.

Tensão: grandeza física que faz com que os elétrons se movimentem pelo fio. Mede-se por volts. No Brasil: 127V (110V) ou 220V.

Potência: quantidade de energia de que os aparelhos necessitam para funcionar em um intervalo de tempo. Mede-se em watts (W) ou kilowatts (kW).

Consumo de energia elétrica = potência (kW) X tempo (horas)

Conta de energia elétrica = consumo (kWh) x tarifa em R\$ + impostos e encargos.

Algumas dicas de segurança e uso adequado de energia:

- não soltar pipa perto de rede elétrica;
- diminuir o uso no horário de pico;
- não ligar mais de um aparelho em uma tomada.

PERGUNTAS DE CORREDOR

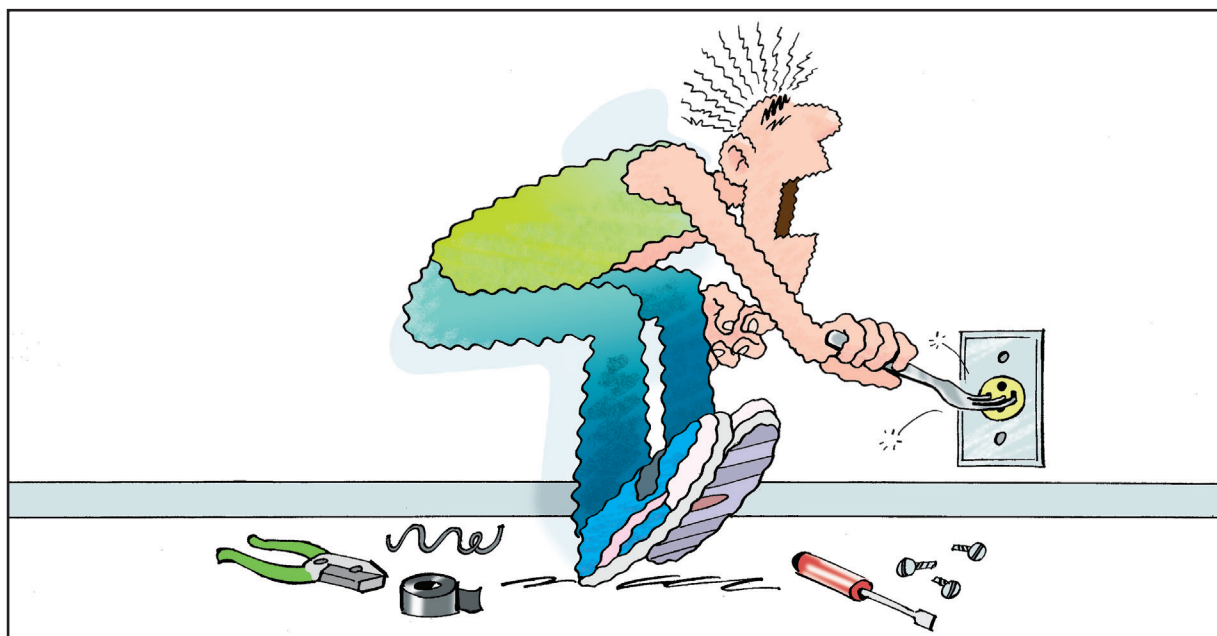
Só para lembrar, os professores medem o interesse dos alunos pelas perguntas que recebem no corredor e chamam isso de “corredômetro”, e este continua subindo. Vamos ver algumas das perguntas que os alunos fizeram?

- **Qual é o combustível fóssil que menos prejudica o meio ambiente?**

O gás natural é o combustível fóssil que menos prejudica o ambiente. Ele ganhou importância no século XX como fonte de energia e passou a ser mais utilizado no nosso país nos setores residencial, comercial, industrial, de transportes e como combustível de usinas termelétricas.

- **O que é um choque elétrico?**

Todas as atividades musculares do nosso corpo são comandadas por impulsos elétricos, pequenas correntes de eletricidade que passam através do corpo. Uma corrente elétrica de origem externa afeta as atividades musculares com efeitos como queimaduras, contrações musculares, paralisia respiratória e parada cardíaca, nos casos mais graves. Isso é um choque elétrico.

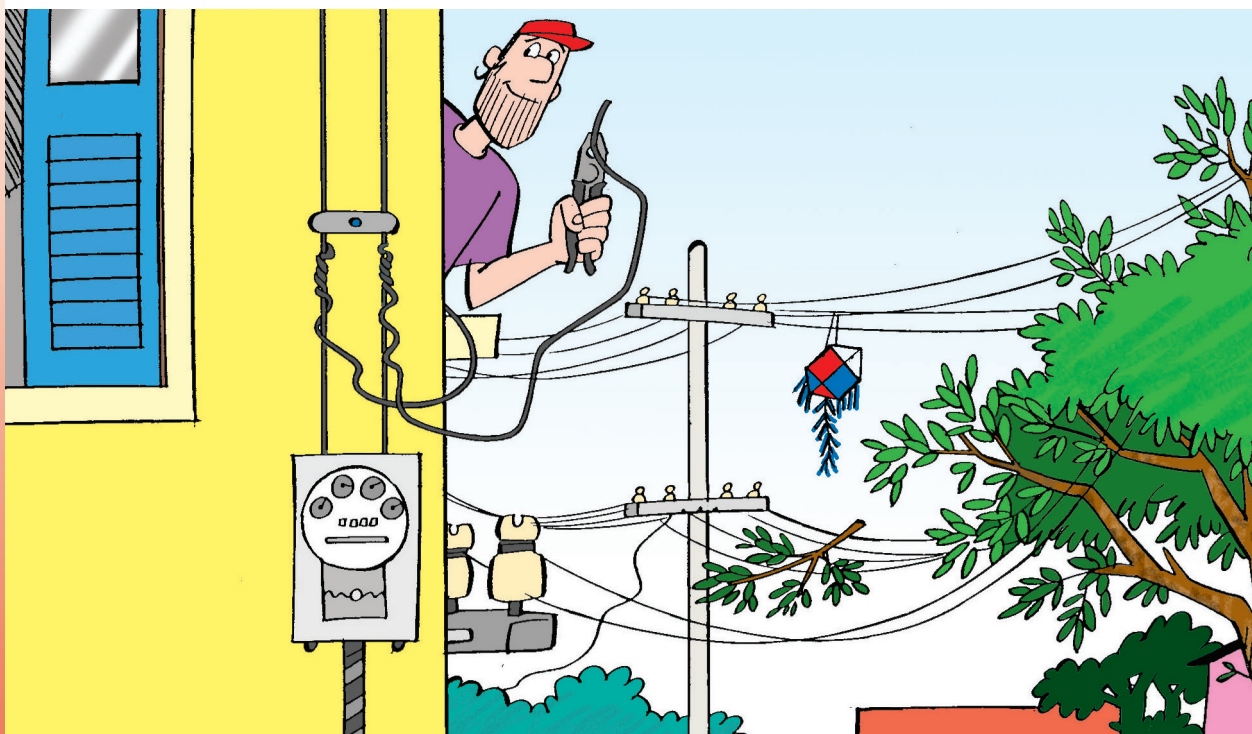


– **Quais são as principais dicas para o uso de energia com segurança?**

Algumas dicas para o dia a dia são: não utilize aparelho eletrodoméstico se estiver com as mãos ou pés molhados; nunca desligue um aparelho elétrico da tomada puxando pelo fio; só limpe os eletrodomésticos depois de desligá-los e retirá-los da tomada; nunca coloque nenhum objeto dentro dos aparelhos ou dentro da tomada.

– **O que é um gato (ou um macaco)?**

Os gatos, também chamados de macacos em Pernambuco, são ligações elétricas clandestinas. Nessas ligações a energia é desviada da rede de distribuição, acarretando diversos prejuízos para as empresas de energia e, sobretudo, para a população. Os gatos são feitos de forma precária e transgridem as normas de segurança, colocando em risco a segurança de toda a população porque podem ocasionar a interrupção de energia, curto-circuito e incêndios. Além disso, vale lembrar que no fim alguém sempre vai pagar a conta de energia elétrica desviada (a empresa distribuidora, o governo ou a própria população).



A NATUREZA É DA GENTE E A GENTE É DA NATUREZA

De manhã...

Ciça estava tomando café e conversando com sua mãe. As duas iam juntas para a escola porque Lúcia, a mãe da menina, era professora de Português do ensino médio. Papo vai, papo vem, a mãe comentou que recebera uma carta de uma tia, moradora de uma cidade onde não há energia elétrica. Ciça se espantou:

- Como assim? Como é que alguém vive sem energia elétrica?
- Pois é, filha, difícil imaginar, né? Mas é verdade, ainda hoje algumas pessoas vivem sem energia elétrica.
- Nossa, mas isso não é justo! – disse Ciça num tom de revolta. – Parece um pouco com o dinheiro: algumas pessoas têm muito, outras não têm nenhum!

Lúcia então explicou que esse problema tem relação direta com a distribuição geográfica, econômica e social e lembrou que quanto mais a gente desperdiça energia menos chance damos a essas pessoas de ter acesso a ela. Ciça não se conformou com aquilo: será que ninguém podia fazer nada?

A mãe de Ciça disfarçou, mas sentindo uma pontinha de orgulho da filha, lembrou que diversas ações já foram tomadas e essas pessoas, que ainda não tem acesso a energia elétrica, representam menos de 1% da população do país.

Era bom ver aquela cabecinha pensando, ficando indignada, questionando os problemas do mundo e virando uma cidadã. Desde que começaram aquelas aulas sobre energia, Cecília estava também mudando vários hábitos, em casa e fora dela. A filha estava crescendo. A mãe vinha notando também que, em alguns momentos, a menina ficava pensativa, com uma carinha que ela nunca tinha visto antes (mas Lúcia achava que isso era outra história).



Enquanto isso...

André estava na cozinha, grudando uma etiqueta em cima de uma lata de lixo amarela. Nela estava escrito: lixo seco. A avó deixou escapar, ao molhar um pedaço de pão no café com leite, que achava esse negócio de separar lixo uma grande bobagem. André então interrompeu o que estava fazendo e sentou-se na mesinha, ao lado da avó.



– Sabe o que é, vó, é que eu estou economizando vida!

A avó então se interessou pelo assunto. Que diabo de invenção seria aquela de “economizar vida”? André explicou que parte do nosso lixo pode ser reciclada, e isso significa economizar recursos naturais, trabalho, dinheiro e energia.

– E que história é essa de economizar vida? – insistiu a avó.

– Vó, presta atenção. A energia é gerada a partir de fontes, e algumas delas são também fontes de vida, a gente depende delas para viver. Então, economizar energia é igual a economizar vida.

A avó pareceu satisfeita e pensou com seus botões: “Esse meu neto é mesmo supimpa!” E respondeu:

– Então vou logo dizendo que serei a primeira a economizar vida nesta casa. E ainda vou espalhar a ideia pela vizinhança!

Disse isso e colocou o guardanapo de papel no lixo amarelo e os farelos do pão no outro. Depois saiu resmungando que Dona Nitinha e Dona Maria iam ter uma bela surpresa quando ela chegasse com aquela novidade de economizar vida. E deu a risada de que o neto tanto gostava.

No colégio...

Sérgio, professor de Ciências, estava achando aquilo tudo muito divertido. A turma tinha formado uma comissão e em plena hora do recreio o grupo queria entender por que, de repente, vários professores tinham começado a falar sobre energia. Tudo estava muito estranho, diziam eles. Rodrigo comentou ironicamente que até o professor Aluísio estava inventando os tais “problemas de energia”.

- Sabe o que eu acho, meus caros? Que vocês dariam bons detetives – declarou Sérgio. – De fato existe um bom motivo para que vários professores tenham começado a abordar o assunto no mesmo período. Mas, já que vocês começaram a investigação, sigam em frente. Eu não vou dizer mais nada, vocês é que descubram, ora!

Os alunos ficaram meio decepcionados e ao mesmo tempo estimulados a investigar. Aquilo sim era um desafio! Sérgio deu uma pista: tudo aquilo tinha a ver com uma coisa chamada capacitação, que alguns professores resolveram fazer.

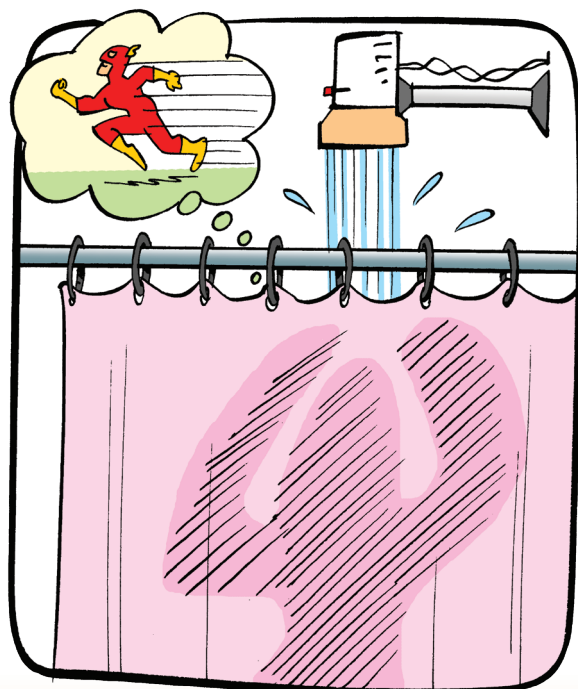
O grupo voltou para a turma com aquela única informação. Dividiram-se em pequenos grupos e resolveram que daquele dia não passava. Uns foram para a biblioteca pesquisar, outros foram “espionar” na sala dos professores e o restante foi para o pátio e para outras turmas reunir o máximo de informações possível.

Depois de muito trabalho, as equipes voltaram para a sala e anotaram no quadro-negro suas conclusões:

1. Os professores de Ciências, Geografia, Matemática, História e Português passaram por uma capacitação com técnicos da concessionária de energia.
2. Capacitação se faz, por exemplo, por meio de um curso, com conteúdos que ajudam a alcançar tal objetivo, estratégia de aplicação adequada e material de apoio específico (didático/ pedagógico). São ensinadas as diversas formas de abordar um assunto, no caso, energia.
3. Todo este trabalho faz parte do projeto Procel Educação (Educação Básica) ou Procel nas Escolas, um dos projetos do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica), do Governo Federal, que é executado pela Eletrobras e utiliza a Educação Ambiental como canal de comunicação da informação.
4. Desde a sua criação, o Procel vem atuando em duas linhas: mudança de hábitos da população e aumento de eficiência na cadeia de energia elétrica.
5. Estamos participando de um programa de educação ambiental, e o trabalho de detetive está apenas começando.

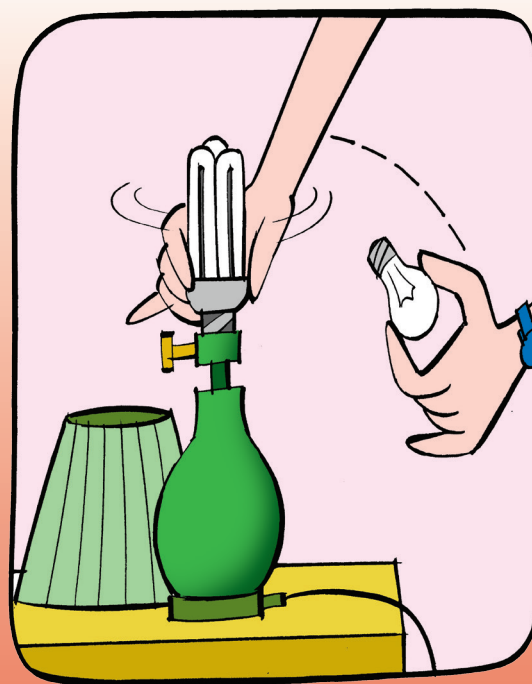
Essa última informação dizia respeito não só à mudança de hábitos proposta no trabalho desenvolvido, mas também a um questionário que os meninos tinham que responder sobre os hábitos de consumo de energia em suas casas.

Todos começaram a revelar as mudanças de hábito em suas casas. Vejam na ilustração o que foi relatado sobre a casa de cada um.



Na casa da Adriana

Na casa do Marcos



Na casa do Rodrigo





Alguns dias depois...

Num canto do pátio, Marcelo estava fazendo cálculos em um pequeno caderno. Ao seu redor, André e Rodrigo seguravam suas respectivas contas de eletricidade e um grupo de alunos aguardava para ver o resultado daquela disputa. Era a finalíssima de um jogo que eles tinham inventado, chamado “detetives em ação”. Os detetives eram os próprios meninos, e a ação consistia em observar os hábitos de consumo de eletricidade em casa e conseguir significativas mudanças de hábitos para reduzir a conta no final do mês. O vencedor seria o que tivesse alcançado maior redução no valor da conta, durante o período de três meses.

Depois de analisar as contas, fazer e refazer os cálculos, Marcelo, escolhido para juiz da disputa, declarou solenemente que Rodrigo era o vencedor daquela rodada. Rodrigo saiu correndo pelo pátio, comemorando como um jogador de futebol depois de um gol de bicicleta. Não era para menos: ele tinha suado para convencer a família de que a média de duração de um banho deveria ser de cinco minutos. Tinha também conversado seriamente com a irmã para que ela não dormisse com a lâmpada da mesinha de cabeceira acesa. A comemoração era mesmo merecida!

André ficou decepcionado, e, quando soou o sinal para entrar na sala, ele ainda estava argumentando que era preciso considerar as economias indiretas que vinha conseguindo (como, por exemplo, separar o lixo para reciclagem). Marcelo respondeu que poderiam pensar numa alteração do regulamento para a próxima rodada e saiu dando tapinhas de consolo no ombro do amigo.

Nas semanas seguintes...

A partir das descobertas da comissão e da competição criada por Rodrigo e André, os alunos resolveram envolver o colégio todo numa campanha pelo uso adequado da energia. O primeiro passo seria sensibilizar e conscientizar as pessoas (alunos, professores e funcionários) de que usar energia de forma adequada não significa ter menos conforto, mas simplesmente ser mais responsável. É um conceito de cidadania.

Resolveram então fazer panfletos com uma introdução geral e algumas dicas bem práticas para o uso da energia elétrica. Ciça lembrou que, para manter a coerência, eles deviam reaproveitar papéis de apostilas e provas antigas para confeccionar os panfletos. Afinal, reutilizar e reciclar também são atitudes responsáveis.

Os alunos pesquisaram em vários lugares, conversaram com técnicos, vendedores de lojas de eletrodomésticos e donas de casa (estas demonstraram saber bem quanto o desperdício pesa no bolso).

Esse movimento mudou a rotina na escola, envolveu todos os alunos, professores e funcionários e atingiu em cheio a comunidade e até os bairros vizinhos. Depois de muito trabalho e discussão, o panfleto ficou assim:

ENERGIA: USE COM MODERAÇÃO

Comece a pensar nas coisas que você compra e usa todos os dias. Tudo isso depende de energia para existir. Então reflita: todas essas coisas são realmente necessárias? Quando desperdiçamos qualquer coisa estamos jogando fora trabalho, recursos naturais e muita energia. Reutilizar objetos, separar o lixo para reciclagem e economizar água são medidas que ajudam a economizar energia.

Aí vão algumas dicas gerais para o consumo de eletricidade: nunca deixe lâmpadas acesas e aparelhos ligados quando não estiverem sendo usados; verifique se os ambientes favorecem o uso da luz natural; pinte as paredes de branco ou de cores claras; não demore no banho; reduza o consumo de energia no horário de pico (entre 18h e 21h); use lâmpadas fluorescentes compactas (elas consomem menos energia); escolha os aparelhos elétricos com capacidade adequada às necessidades da sua família; e, muito importante, verifique antes de comprar se eles têm o Selo Procel Eletrobras.



Ferro elétrico

Passes primeiro as roupas de tecidos leves, e, quando a temperatura estiver mais alta, passe as mais grossas.



Máquinas de lavar

Use toda a capacidade da máquina de lavar numa mesma lavagem.



Condicionador de ar

Escolha o equipamento com capacidade adequada à sua real necessidade e instale-o em lugar alto; mantenha janelas e portas fechadas quando o aparelho estiver ligado; proteja a parte externa do sol; não coloque móveis ou cortinas na frente do condicionador.



Geladeira

Instale a geladeira em local ventilado e longe do fogão ou de áreas expostas ao sol; evite abrir a porta sem necessidade; evite guardar alimentos quentes e forrar as prateleiras (isso dificulta a circulação do ar frio); faça um degelo do congelador regularmente.



No parque...

Mais uma vez, a turma estava toda reunida para uma “aula no parque”. Sérgio olhava para eles e se lembrava do primeiro dia que tinha inventado aquela história toda. Sentiu uma satisfação difícil de explicar, uma mistura de orgulho e grande alegria por ser professor e poder viver momentos como aquele! Depois que todos se acomodaram, ele desabafou:

- Eu chamei vocês aqui porque queria agradecer.

A turma não reagiu.

- Queria agradecer e dizer que o que a gente começou aqui pode parecer pequeno, mas é muito, muito grande. Vocês são jovens, um dia vão trabalhar, vão ter suas casas, suas famílias, e tudo que começaram a construir aqui, podem ter certeza, vai se refletir por toda a vida.



Sérgio estava visivelmente emocionado. Não dava para disfarçar, mas ele também não estava muito preocupado com isso.

- Quando me chamaram para fazer a capacitação em energia, fiquei um pouco receoso. Achei que vocês não iam ligar. Mas me senti também desafiado. Ora, pitombas, eu devia ser capaz de motivar vocês para um assunto que eu sabia ser tão interessante! E acho que a gente conseguiu: eu, vocês, suas famílias, os outros professores, todo mundo que participou dessa história. E, repito, isso não é pouco. Hoje vocês sabem o real significado das palavras ambiente, vida, energia e uso eficiente.
- E sabemos também que uma coisa não existe sem a outra, que essas palavras estão totalmente relacionadas – disse Ciça, de um jeito quase poético.
- Exatamente, minha cara Cecília. E sabem também o que significa a palavra cidadania. O que vocês estão fazendo ao transformar conhecimento em ações concretas, na escola e em casa, significa colocar em prática o conceito de **desenvolvimento sustentável**. Todas as nossas ações, ao longo da vida, das pequeninas às maiores, afetam o ambiente e portanto nos atingem e aqueles que virão depois de nós.
- A vida depende do ambiente e o ambiente depende da gente – disse André.
- Obrigado, meu caro André. É isso.

A turma ficou um minuto em silêncio. De repente, alguns aplausos foram ouvidos. Sérgio não viu de onde partiram. Logo, todos os alunos estavam batendo palmas. O professor saiu de fininho. “Ou vou agora, ou esse meu coração fraco não vai aguentar”, pensou. E no caminho para casa, pensou que tinha faltado dizer a coisa mais importante: se os alunos aprenderam muita coisa, ele, Sérgio, tinha aprendido muito mais.

Os alunos também foram se dispersando. Menos Ciça e André, que ainda estavam sentados embaixo da amendoeira. Em silêncio, os dois ficaram ouvindo os sons e observando o ambiente.

– Parece tudo tão diferente, né? – disse ele.

Ela também achava que o mundo estava diferente. O que eles não sabiam, mas você, caro leitor, já deve ter percebido, é que não era o mundo que tinha mudado. Eles é que tinham mudado. E esse era o primeiro passo para mudar o mundo.

A turma chegou à conclusão de que depois daquele trabalho professores, alunos, funcionários e toda a comunidade mereciam estar na galeria dos personagens.

Cecília e André anotaram numa folha do caderno dela o que tinham aprendido recentemente sobre energia.



RESUM. (inho)

Acesso à energia no mundo

Existem ainda algumas pessoas que não têm acesso à eletricidade, devido a questões geográficas, econômicas e sociais, mas muitas ações estão sendo tomadas para sanar esse problema.

A energia é gerada a partir de recursos naturais, dos quais a gente depende para viver.

A conta de energia elétrica apresenta o nosso consumo.

Observar os hábitos de uso da energia é o primeiro passo para a mudança.

Procel- Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, criado pelo Governo Federal e coordenado pela Eletrobras.

O Procel atua em duas linhas de trabalho: mudanças de hábitos e aumento da eficiência energética.

O Procel Educação é um dos programas do Procel, que através da educação ambiental leva aos professores e alunos informação sobre eletricidade e seu uso eficiente.

Combater o desperdício não significa ter menos conforto ou viver pior, mas simplesmente ser mais eficiente. Isso leva à cidadania e contribui para o desenvolvimento sustentável.

PERGUNTAS DE CORREDOR

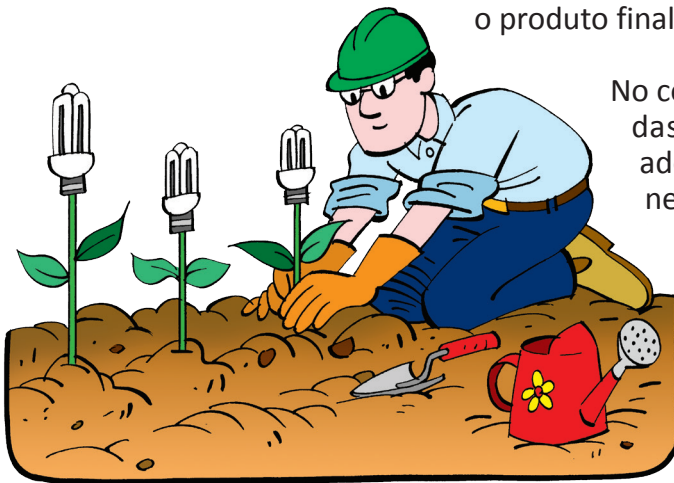
Pois é, desde que o Projeto começou na escola, foram tantas as descobertas que o “corredômetro” de vários professores não parava mais de subir (e as perguntas também foram ficando mais complicadas). Veja aí algumas delas:

- **O que o governo brasileiro está fazendo para aumentar a geração de energia hidráulica e usar mais outras fontes renováveis?**

Estudos indicam que o Brasil ainda pode aumentar a geração hidráulica, além de expandir as demais fontes como a energia solar e a eólica (dos ventos). O país vem desenvolvendo, através da Eletrobras, o Programa de Incentivo a Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). O objetivo desse programa é fornecer eletricidade gerada por pequenas hidrelétricas e por fontes solar, eólica e de biomassa. Espera-se que no futuro, a partir de 2020, 10% do consumo nacional seja proveniente desse tipo de energia.

- **Como se pode combater o desperdício de energia na indústria e no comércio?**

Na indústria: aumentando a eficiência energética de máquinas, processos, procedimentos, produtos; e sensibilizando os recursos humanos por meio de informações pertinentes. Dessa forma, as indústrias economizam tempo e matéria-prima, criam empregos qualificados, aumentam a produtividade e aperfeiçoam o produto final.



No comércio: desde a construção ou reforma das instalações, escolhendo-se materiais adequados que dispensem ou diminuam a necessidade de iluminação e refrigeração em tempo integral, com a utilização de equipamentos elétricos eficientes; e sensibilizando os recursos humanos por meio de informações pertinentes.

- **Se o consumo de energia se mantiver como está, o que vai acontecer nos próximos anos?**

A cada 1% de crescimento da nossa economia (quer dizer, do Produto Interno Bruto - PIB) tem havido uma necessidade de aumento de 1,5% no consumo de eletricidade. Por isso, para não haver riscos de novo racionamento por falta de energia, o setor elétrico deve se expandir, gerando, transmitindo e distribuindo mais energia. Mas imagine quanto dinheiro e recursos naturais serão necessários para isso! Daí a importância de se investir na eficiência energética, evitando seu desperdício e aumentando a qualidade do setor.

- **As tarifas de energia são as mesmas em todos os estados do país?**

Não. Elas variam em função dos investimentos das concessionárias no seu sistema elétrico, do seu equilíbrio econômico-financeiro, das perdas técnicas, comerciais (gatos e macacos) e dos tributos incidentes em cada estado.



REALIZAÇÃO

Grupo Energisa

Energisa Sergipe

Endereço da sede da Energisa Sergipe

Rua Min. Apolônio Sales, 81 - Inácio Barbosa, Aracaju - Sergipe - CEP: 49040-150

Telefones

Energisa Sergipe: 0800 079 0196
Deficientes auditivos: 0800 079 1234

Redes Sociais



facebook.com/energisa



instagram.com/energisa



linkedin.com/company/energisa



youtube.com/energisaoficial



twitter.com/energisa

Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL



OPERACIONALIZAÇÃO

INSTITUTO EFORT

Rua Cubatão, 971 - Vila Mariana - São Paulo - SP -
CEP: 04013-043 | Telefone: (11) 5083-7100

www.institutoefort.org.br



Programa de Eficiência
Energética - PEE



www.energisa.com.br

Endereço do Espaço Energia

Praça Theodorico do Prado Montes, sem número,
Bairro Farolândia - Aracaju - Sergipe. CEP: 49032-190