

Energia e combustíveis

Como a energia elétrica chega a nossas casas?

Ela nasce do movimento dos geradores, passa por estações transformadoras e redes de fio de alta tensão e percorre um longo caminho até chegar às tomadas.

Márcia Scapaticio

Com apuração de **Márcia Scapaticio** (novaescola@novaescola.org.br). Editado por **Bruna Nicolielo**

De onde vem a energia elétrica? Ela é consumida ao mesmo tempo que é produzida? A partir do 4º ano, é possível levar a turma a formular hipóteses para essas questões, apresentando o trajeto da eletricidade. Entre uma usina e os centros urbanos, ocorrem inúmeras transformações, que resultam na transmissão da energia (*veja o infográfico na próxima página*).

No Brasil, quase toda a produção vem de hidrelétricas, que usam a força da água para movimentar um gerador. Depois de produzida, a energia vai para as cidades por meio das linhas e torres de transmissão de alta tensão. "Viajando por centenas de quilômetros de fios, ela sofre inúmeras alterações de voltagem", explica José Ferreira Abdal Neto, diretor de Operações da Geração da CPFL Energia. Nas áreas residenciais, cada circuito de cerca de 13,8 mil volts atende de 5 mil a 10 mil casas. O percurso da eletricidade se completa quando ligamos interruptores e aparelhos eletroeletrônicos na tomada, consumindo-a no mesmo momento em que é produzida.

Durante todo o caminho, a energia está sujeita a interrupções. Raios, tempestades, ventos fortes e queda de árvores podem atingir o sistema, causando o problema. A necessidade de manutenção ou de ampliação da rede também causa paradas programadas.

Dúvidas e questionamentos dos alunos levam às conclusões

No início de um estudo sobre eletricidade, Gilciane Bonilha, professora do 5º ano da EM Professor Carlos Aranha Pacheco, em Botucatu, a 236 quilômetros de São Paulo, lançou à turma perguntas como esta: "Como e onde vocês acham que a energia elétrica é produzida?"

Os questionamentos da docente desencadearam uma discussão em classe. Todas as hipóteses da turma sobre o assunto foram registradas no quadro. A maioria concordou que a energia gerada no país tinha como origem uma hidrelétrica, mas não sabia que a produção dependia das quedas-d'água.

Depois dessa conversa, a docente exibiu um vídeo (opções disponíveis em abr.io/funcionamento-hidreletrica e abr.io/funcionamento-hidreletricall) sobre o funcionamento da usina hidrelétrica de Itaipu, no Paraná, a maior do país. Ele também mostrava que a voltagem variava durante a transmissão. Novas perguntas surgiram. Os alunos queriam saber por que os aparelhos eletroeletrônicos não queimam ao serem ligados. Um dos estudantes disse que a razão para isso era eles usarem voltagem de 110 e 220 volts. Mais um questionamento: por que a energia chega à nossa casa com voltagem inferior à das demais etapas do processo? A professora explicou que o aumento da tensão elétrica reduz as perdas de energia durante a transmissão.

Além disso, a criançada acreditava que a energia era produzida e armazenada e só depois consumida por nós. Gilciane propôs a realização de um experimento. A turma observou a produção de energia por meio da manipulação de um minigerador, vendido em casas especializadas em aparelhos elétricos. Um dínamo, usado em bicicletas elétricas e ligado a uma lâmpada, pode cumprir essa função.

Ao converter a energia mecânica (do movimento) em elétrica, o aparelho é capaz de acender a lâmpada. Se pararmos de girar o dínamo, porém, ela se apaga. Dessa forma, fica mais fácil perceber a dinâmica de uma usina, pois a energia cai quando a produção é interrompida.

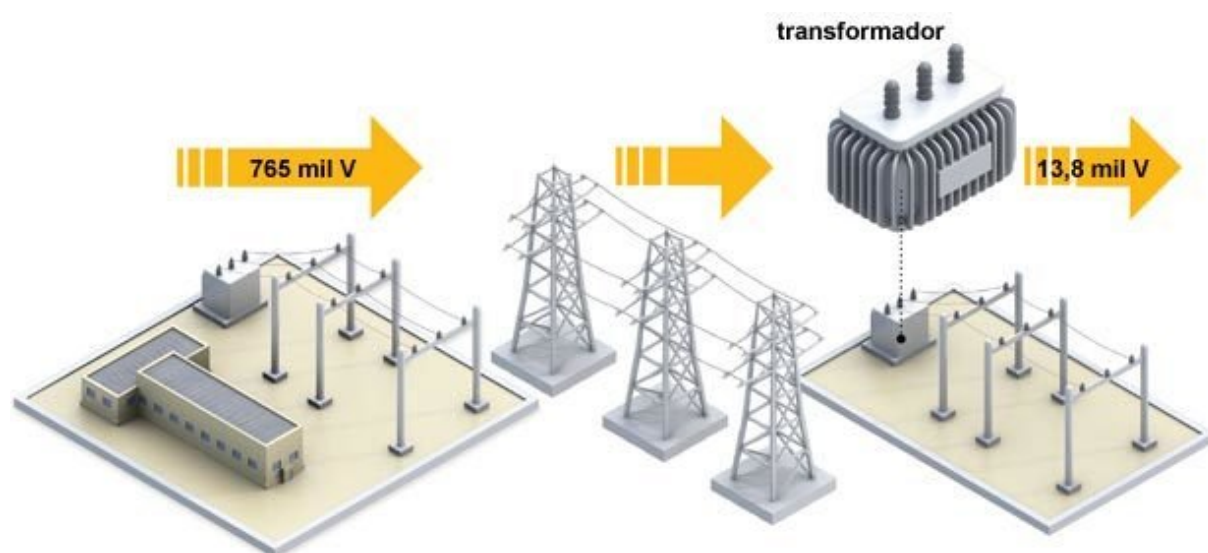
Outra possibilidade de aprofundamento é a construção e a observação de um microcircuito. Esse mecanismo pode ser visto como uma reprodução do trajeto da energia elétrica até nossa casa. A principal diferença diz respeito à corrente elétrica: no microcircuito, ela é contínua (o sentido não muda) e sem alterações. Na realidade, a corrente é alternada, com tensão variável na produção, na transmissão e na distribuição. Respeitando essas particularidades, é possível estabelecer correlações entre ambos. "Em seguida, vale propor pesquisas sobre a finalidade das torres de alta tensão ou sobre os transformadores nos postes das ruas, dispositivos responsáveis por alterar a voltagem da energia", explica Cristian Annunziato, professor de Física e pesquisador da Sangari Brasil, em São Paulo. Ao realizar um trabalho como esse, que inclui momentos de pesquisa, debates e experimentos, a garotada aprende a elaborar e validar hipóteses sobre energia elétrica tendo como base a observação de seu cotidiano e do seu entorno.

Um circuito elétrico

A energia tem tensão variável durante a geração, a transmissão e a distribuição. Veja cada etapa de seu trajeto às cidades



Estação geradora A energia elétrica pode vir de diferentes fontes. Nas hidrelétricas, a queda-d'água movimenta um gerador, que cria um campo magnético, produzindo corrente elétrica.



Subestações de transmissão A energia sai da usina direto para estações de transmissão, onde passa por transformadores que aumentam sua voltagem. Em seguida, segue pelas linhas de alta tensão.

Linhas de transmissão Torres de alta tensão levam a eletricidade por longas distâncias. Para reduzir as perdas energéticas durante a transmissão, ela é

transportada em altíssima voltagem.

Subestações de distribuição A eletricidade passa pelos transformadores de tensão nas subestações, que diminuem a voltagem dela. Só então segue pela rede de distribuição.



Fiação dos postes A energia passa pelos transformadores de distribuição, que rebaixam a voltagem de novo. Depois, passa pela fiação - aérea ou subterrânea -, que a leva até as ruas.

Consumidor final Nas tomadas de nossa casa, a energia está disponível para utilização no mesmo momento em que é gerada, fazendo funcionar equipamentos eletrônicos e interruptores.

Consultoria **José Ferreira Abdal Neto, Cristian Annunciato e AES Eletropaulo.**