

Energia

Energia

A ordem é economizar

Depois da revolução industrial, no final do século XVIII, e especialmente durante o século XX, o impacto da atividade humana sobre o meio ambiente tornou-se muito significativo. O aumento da população e do consumo pessoal, principalmente nos países desenvolvidos, originou problemas ambientais cuja solução é o grande desafio deste início de século para pesquisadores, ambientalistas, governos, organizações não-governamentais e comunidades de todo o mundo.

Grande parte dos problemas está relacionada com a exploração e utilização de energia. Poluição, chuva ácida, destruição da camada de ozônio, aquecimento da Terra – por causa da intensificação do efeito estufa – e destruição da fauna e flora são alguns dos efeitos dos processos atualmente disponíveis para a geração de energia. (Veja também o capítulo Transportes).

Hoje, 75% da energia gerada em todo o mundo é consumida por apenas 25% da população mundial, principalmente nos países industrializados. Prevendo que a população dos países em desenvolvimento deverá dobrar até que se consiga a estabilização, por volta do ano 2110, e melhorar seus padrões de consumo, a questão é: como atender à demanda por energia sem que ocorram impactos ambientais ainda mais significativos?

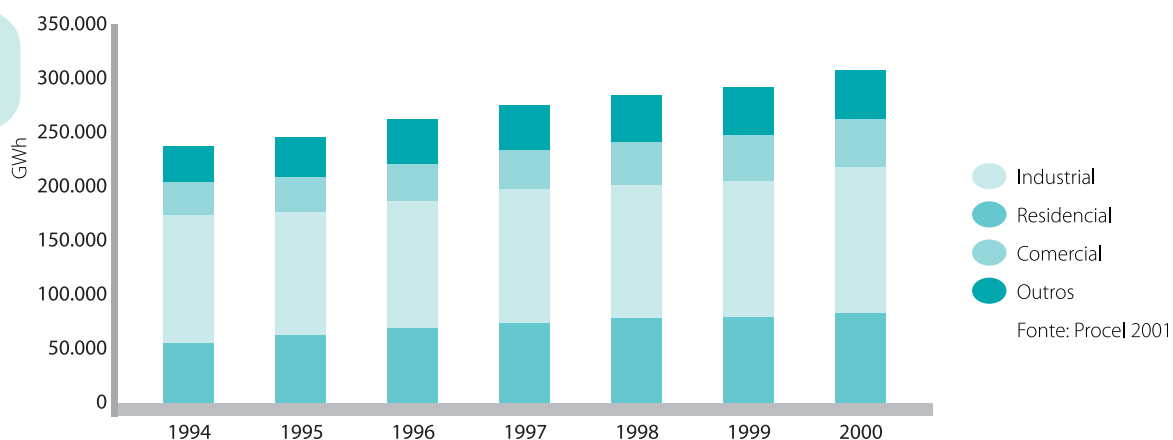
Energia elétrica

Neste capítulo, vamos tratar, principalmente, da energia elétrica, que se tornou um dos bens de consumo mais fundamentais para as sociedades modernas. Usamos energia para gerar iluminação, movimentar máquinas e equipamentos, controlar a temperatura produzindo calor ou frio, agilizar as comunicações etc. Da eletricidade dependem a nossa produção, locomoção, eficiência, segurança, conforto e vários outros fatores associados à qualidade de vida.

A contrapartida dos benefícios proporcionados pelo desenvolvimento tecnológico é o crescimento constante do consumo de energia. Para atender à demanda, os governos precisam investir cada vez mais na construção de usinas de geração, linhas de transmissão e distribuição, com sérios prejuízos ambientais.

A gravidade dos impactos ambientais vai depender em grande parte da fonte de energia usada na geração da eletricidade. O emprego de fontes não renováveis, como o petróleo, o gás natural, o carvão

Perfil do consumo de energia elétrica no Brasil



mineral e o urânio, está associado a maiores riscos ambientais, tanto locais (poluição do ar e vazamento radioativo) como globais (aumento do efeito estufa). Já as fontes de energia renováveis, como a água, o Sol, os ventos e a biomassa (lenha, bagaço de cana, carvão vegetal, álcool e resíduos vegetais) são consideradas as formas de geração mais limpas que existem, embora também possam afetar o meio ambiente, dependendo das formas de utilização desses recursos.

No campo da produção de energia da biomassa, o Brasil é um país absolutamente privilegiado. Por dispor da incidência da energia solar durante todo o ano, em quase toda a sua extensão territorial, pode se propor a implantar um amplo programa de geração de energia de variados teores e fontes.

Para enfrentar o aumento da demanda no futuro precisamos encarar o uso da energia sob a ótica do consumo sustentável, ou seja, aquele que atende às necessidades da geração atual sem prejuízo para as gerações futuras. Isso significa eliminar desperdícios e buscar fontes alternativas mais eficientes e seguras para o homem e o meio ambiente. O desafio está lançado, não apenas para autoridades governamentais, mas para a sociedade como um todo.

Atualmente, boa parte da tecnologia de produção baseia-se em derivados de petróleo. Como as reservas de petróleo são finitas e diminuem a cada ano, são enormes as vantagens competitivas dos Países com capacidade de produção de energia a partir de fontes perenes, como o Sol, os ventos e a biomassa.

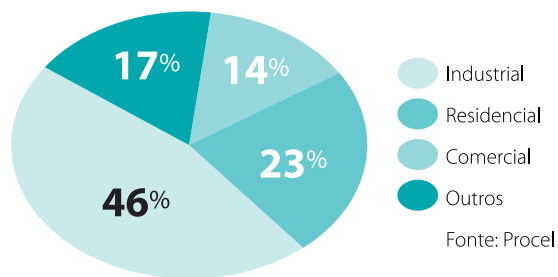
O setor elétrico no Brasil

As características físicas e geográficas do Brasil foram determinantes para a implantação de um parque gerador de energia elétrica de base predominantemente hidráulica. Nosso sistema hidrelétrico foi planejado entre 1951 e 1956, dando sustentação ao forte impulso do País rumo à industrialização e ao desenvolvimento. Hoje, o Brasil dispõe de um dos maiores parques hidrelétricos do mundo, respondendo por quase 90% do total de energia elétrica gerada internamente.

Isso, no entanto, não significa que podemos ficar tranquilos. Nos últimos 40 anos, a população brasileira mais que triplicou, e a demanda por energia elétrica cresceu de forma exponencial. Para garantir o fornecimento de eletricidade à população, ao parque industrial e comercial, o País investiu na construção da maior usina do planeta, a Hidrelétrica de Itaipu (veja boxe na página 104).

Mesmo assim, em meados dos anos 90, o sistema hidrelétrico começou a não acompanhar o crescimento da demanda, em função do decréscimo de investimentos. Os excedentes de água que davam garantias de abastecimento para os cinco anos seguintes passaram a ser consumidos sem a compensação proporcional que deveria ser assegurada pelos períodos chuvosos.

Nosso consumo de eletricidade tem crescido a uma média de 3% ao ano. A atividade industrial é a que mais consome energia – 46% do total gerado no País. Em seguida vem o setor residencial, com 23%, e o comercial, com 14%. Na última década, o consumo disparou em todos os setores. O comércio não apenas ganhou novos estabelecimentos com alto padrão de consumo (shopping centers, hipermercados) como dinamizou suas atividades com a ampliação do horário de funcionamento. O consumo residencial também não pára de subir. Isso se deve não apenas ao aumento da população, mas também à crescente incorporação de novos aparelhos e equipamentos eletroeletrônicos (veja o gráfico na página anterior).



Produção total de energia primária no Brasil	
Fonte	Contribuição (%)
Hidráulica (hidroeletricidade)	14%
Petróleo	43%
Biomassa*	28%
Gás natural	9%
Carvão mineral	1%
Urânio	2%
Outras fontes primárias	3%

*Inclui lenha e produtos da cana.

Fonte: (Balanço Energético Nacional 2003, ano base 2002)

Economia forçada

Logo no início do século XXI, a energia elétrica virou assunto de primeira página em todos os jornais do País – os brasileiros estavam sob a ameaça de um apagão, pois a capacidade instalada apresentava-se vulnerável até a pequenos períodos de seca. A crise no setor elétrico brasileiro levou o governo a tomar medidas drásticas e urgentes para evitar a interrupção forçada do fornecimento de energia para vários Estados do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste. Em 2001, o governo estabeleceu a obrigatoriedade de redução de 20% no consumo, que durou até o fim daquele ano.

Felizmente, com a volta das chuvas e a recuperação dos níveis dos reservatórios que abastecem as usinas hidrelétricas, o racionamento foi suspenso. No entanto, a necessidade de economizar energia ainda persiste.

Para o País, aumentar a participação dos combustíveis fósseis no seu sistema energético representa um passo atrás do ponto de vista ambiental. Afinal, o Brasil tradicionalmente produz quase toda a energia elétrica que consome a partir da água, que normalmente apresenta impactos ambientais inferiores à geração termelétrica.

Origem da eletricidade	Eletricidade ofertada em 2002
------------------------	-------------------------------

Hidrelétrica	74,7%
Nuclear	3,6%
Termelétrica	12,0%
Importação*	9,6%

O Brasil importa quase 10% da eletricidade ofertada. A maior parte dessa energia é de origem hídrica, gerada pela parte paraguaia da hidrelétrica de Itaipu.

Fonte: Balanço Energético Nacional 2003, ano base 2002.

Estima-se que, projetados os atuais níveis de produção e demanda, as reservas conhecidas de petróleo devem durar apenas 40 anos; as de gás natural, pouco mais de 100 anos; e as de carvão, aproximadamente 200 anos.

A geração de energia e o impacto ambiental

Existem vários meios de produzir energia elétrica, cada qual com suas vantagens e desvantagens econômicas e ambientais. Pode-se produzir eletricidade a partir de fontes renováveis ou não renováveis. As fontes renováveis são aquelas que não se esgotam. Algumas delas são fontes permanentes e contínuas – como o Sol, o vento, a água e o calor da terra – outras podem se renovar – como a biomassa.

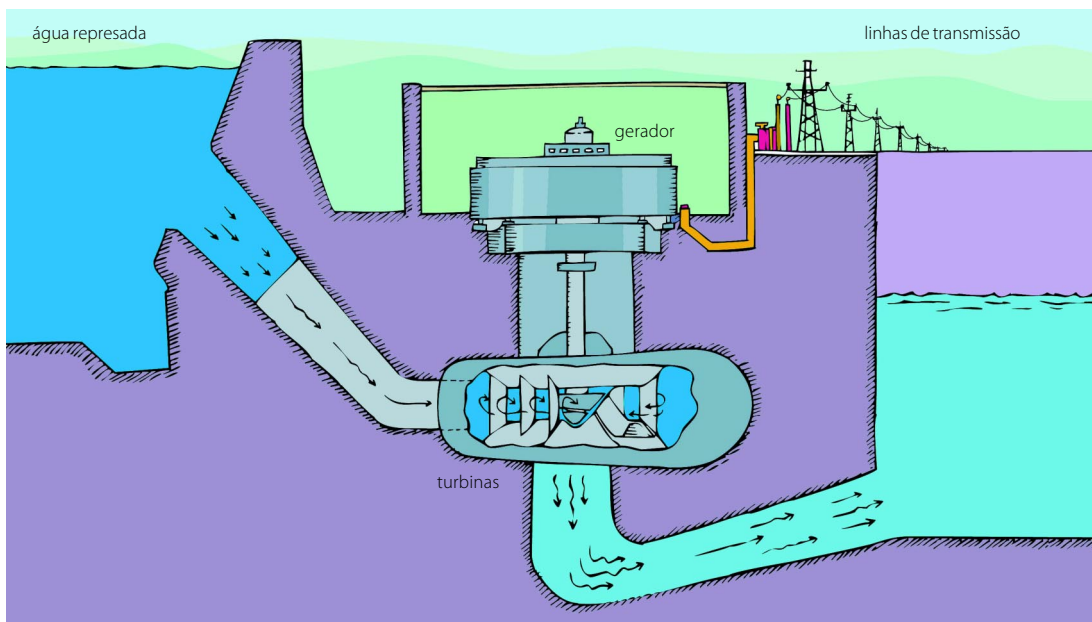
Ao contrário, as fontes de energia não renováveis, como o petróleo, o carvão mineral, o gás natural e o urânio (usado nas usinas nucleares), tendem a se esgotar. São reservas formadas durante milhões de anos a partir da decomposição natural de matéria orgânica, não podendo ser repostas pela ação do homem. As formas mais limpas de produção de eletricidade estão associadas ao uso de fontes de energia renováveis.

A formação das bases energéticas dos países sempre resultou de considerações econômicas, como a disponibilidade de recursos naturais e viabilidade de exploração. No caso do Brasil, por exemplo, a abundância de recursos hídricos foi fundamental para a formação de um sistema predominantemente hidráulico.

Nos últimos anos, a questão ambiental vem ganhando relevância no planejamento energético dos países. Só para citar um exemplo, os riscos ambientais levaram a Alemanha a estabelecer um plano de desativação de todo o seu sistema energético nuclear. A seguir, você vai conhecer as principais fontes de energia e seus impactos sobre o meio ambiente.

Energia hidráulica

É a energia produzida a partir de uma fonte contínua, nesse caso, o movimento da água. Nas usinas hidrelétricas, a força da queda de um grande volume de água represada é utilizada para movimentar turbinas que acionam um gerador elétrico. A construção de usinas hidrelétricas geralmente exige a formação de grandes reservatórios de água. Para isso, normalmente é preciso inundar uma vasta área de terra, o que provoca profundas alterações no ecossistema, já que a fauna e a flora locais são completamente destruídas. Dependendo do tipo de relevo e da região onde se encontra o empreendimento, as hidrelétricas podem também ocasionar o alagamento de terras e o deslocamento de populações ribeirinhas. Outro tipo de usina hidrelétrica é a usina de fio d'água, que opera sem a necessidade de grandes reservatórios.



Usina hidrelétrica
 O movimento das turbinas aciona o gerador, que converte energia mecânica em elétrica.

Até bem pouco tempo defendia-se que a hidreletricidade era uma forma de energia não poluente. Hoje se sabe que a decomposição da vegetação submersa dá origem a gases como o metano, o gás carbônico e o óxido nitroso, que causam mudanças no clima da terra (*veja mais informações sobre o aquecimento global no capítulo Transportes*).

É importante ressaltar que nas emissões de CO₂ (gás carbônico) e CH₄(metano) de uma barragem existe responsabilidade natural (carga orgânica transportada pelos afluentes da barragem, que naturalmente se decompõem, emitindo CO₂ e CH₄) e antrópica (de interferência humana). No caso da responsabilidade antrópica, há as emissões provenientes do esgoto doméstico despejado no reservatório, além das emissões decorrentes da biomassa inundada pela barragem da hidrelétrica.

Mesmo assim, geralmente as usinas hidrelétricas são menos prejudiciais do que as termelétricas, que emitem outros gases tóxicos, como o dióxido de enxofre e de nitrogênio, além de material particulado (poeira e fumaça resultantes da queima de combustíveis fósseis, especialmente das termelétricas movidas a óleo combustível), prejudiciais à saúde.

Energia termelétrica

A energia térmica ou calorífica é o resultado da combustão de diversos materiais, como carvão, petróleo, gás natural, todas fontes não renováveis, e biomassa (lenha, bagaço de cana etc.), que é uma fonte renovável. Ela pode ser convertida em energia mecânica e eletricidade, por meio de equipamentos como a caldeira a vapor e as turbinas a gás. Após a produção de eletricidade, o calor rejeitado pode ainda ser aproveitado em outros processos, principalmente na indústria. As usinas que produzem simultaneamente calor e eletricidade são chamadas de usinas de co-geração. Veja a seguir os combustíveis que podem movimentar as termelétricas.

- **Gás natural:** As reservas de gás natural formaram-se há milhões de anos a partir da sedimentação do plâncton. Sua combustão libera óxido de nitrogênio e também dióxido de carbono, embora este último em quantidades menores que o petróleo e o carvão.
- **Petróleo:** As termelétricas também podem operar a partir da queima de derivados de petróleo, que se formou durante milhões de anos pelas transformações químicas de materiais orgânicos, como os plânctons. Quando queimados, os derivados do petróleo (gasolina, óleo combustível, óleo

diesel etc.) produzem gases contaminantes, como monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e dióxido de carbono, que poluem a atmosfera e contribuem para o aquecimento da Terra e para a formação de chuva ácida, entre outros efeitos nocivos. (Veja o capítulo *Transportes*.)

- **Carvão mineral:** Outro combustível muito usado em termelétricas é o carvão mineral – que também se formou há milhões de anos a partir de plantas e animais. É o pior combustível não-renovável, pois sua combustão emite grandes quantidades de óxidos de nitrogênio e enxofre, que provocam acidificação (chuva ácida), além de agravar doenças pulmonares, cardiovasculares e renais nas populações próximas. A queima do carvão também libera dióxido de carbono, que contribui para o aumento do efeito estufa.

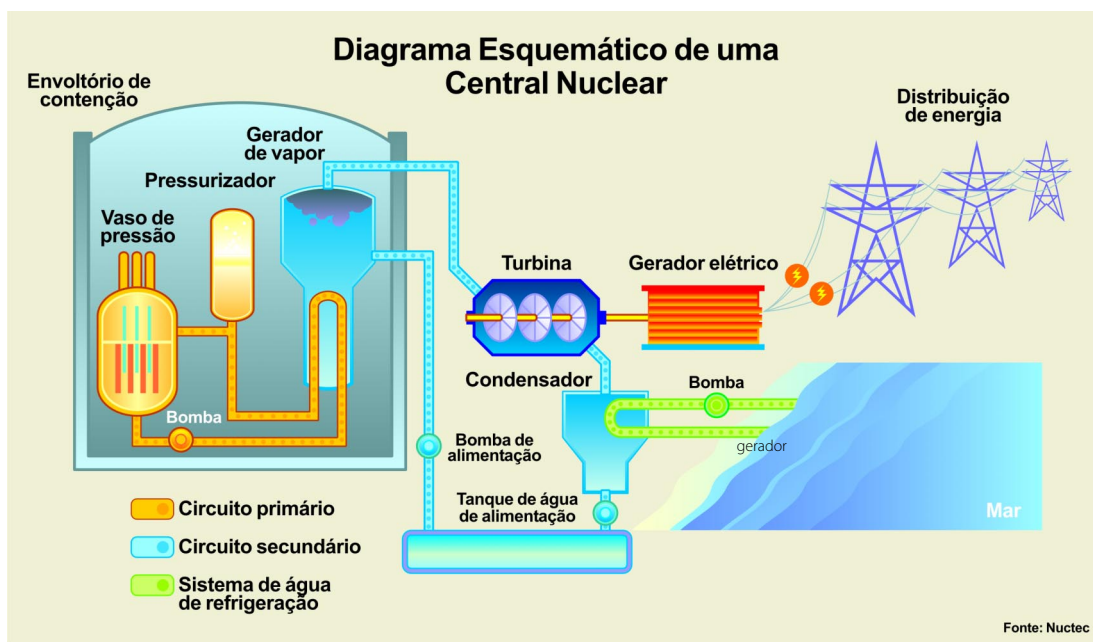
Segundo os dados da Agência Internacional de Energia, até 1997, o carvão era a segunda principal fonte de energia mundial. Os mesmos dados apontam a China, os Estados Unidos e a Índia como os maiores produtores mundiais de carvão. Motivos econômicos e ambientais, que relacionam a queima desse combustível com a acidificação das chuvas e outros efeitos da poluição atmosférica, contribuíram para a redução de 5% no consumo durante a década de 90.

- **Biomassa:** A biomassa é matéria de origem orgânica que pode ser usada como combustível em usinas termelétricas, com a vantagem de ser uma fonte renovável. Um exemplo de biomassa é a lenha. Podemos dizer que a lenha é renovável somente quando o ritmo de extração está em equilíbrio com o de reflorestamento. Caso contrário, ela perde seu caráter de renovabilidade, colocando em risco a sobrevivência das florestas.

A produção de biomassa pode ocorrer pelo aproveitamento de lixo residencial e comercial, ou de resíduos de processos industriais, como serragem, bagaço de cana e cascas de árvores ou de arroz. A biomassa representa um grande potencial energético para o Brasil, que é tradicionalmente um grande produtor de cana-de-açúcar, uma matéria-prima que pode ser integralmente aproveitada. Além da produção de açúcar, a cana é amplamente utilizada para a produção de álcool combustível, uma alternativa que contribui para reduzir o consumo de combustíveis fósseis. Mais limpo que a gasolina e o diesel, principalmente quanto à emissão de monóxido de carbono e hidrocarbonetos, o álcool vem sendo empregado no Brasil desde 1974, quando foi implantado o Programa Nacional do Álcool. No final da década de 80, mais de 90% dos automóveis fabricados no País eram movidos a álcool. Porém, devido a vários fatores, o Proálcool estagnou. Segundo a Anfavea, em 2003, 95% dos automóveis fabricados eram movidos à gasolina. Mas, atualmente, mesmo os automóveis movidos à gasolina poluem menos, pois recebem uma mistura de 25% de álcool para que seja reduzida a emissão de poluentes (veja o capítulo *Transportes*). Em 2003 surgiu no Brasil a primeira geração de veículos bi-combustível, que podem utilizar tanto álcool como gasolina. Como o preço do álcool é menor, a expectativa é de que os bi-combustíveis (flex fuel) se popularizem e o uso do álcool combustível volte a crescer.

Itaipu: a maior do mundo

A usina hidrelétrica de Itaipu é a maior em operação no mundo. Trata-se de um projeto binacional desenvolvido por Brasil e Paraguai. A usina foi instalada no rio Paraná, no trecho de fronteira entre os dois países, 14 km ao norte da Ponte da Amizade. Com 18 unidades geradoras de 700 megawatts cada, em 2000 a usina bateu o recorde mundial com a produção de cerca de 93,4 bilhões de quilowatts/hora, o suficiente para suprir 95% da demanda no Paraguai e 24% do mercado brasileiro. Em outubro de 1982, após a conclusão da barragem, formou-se o reservatório de Itaipu, com área de 1.350 km². Enquanto as águas subiam, equipes da área ambiental percorriam de barco e lanchas toda a área para recolher centenas de animais que tentavam escapar das águas. Muitos não sobreviveram. Mesmo reconhecendo a importância de Itaipu para o Brasil, é inegável que o desaparecimento de Sete Quedas foi mais um silencioso crime contra a fauna, a flora e o patrimônio natural, em nome da geração de energia.



Outro subproduto da cana é o bagaço resultante da produção de açúcar e álcool, que pode ser aproveitado nas usinas termelétricas para geração de energia. É um potencial enorme, pois a quantidade de bagaço produzida a cada safra representa 30% do volume da cana moída. Isso permite que as usinas de cana se tornem auto-suficientes em termos de energia, podendo mesmo vender a eletricidade excedente. Estima-se que o potencial da cana-de-açúcar seja equivalente à metade da produção gerada em Itaipu, o que a torna a principal biomassa energética do País.

Energia nuclear

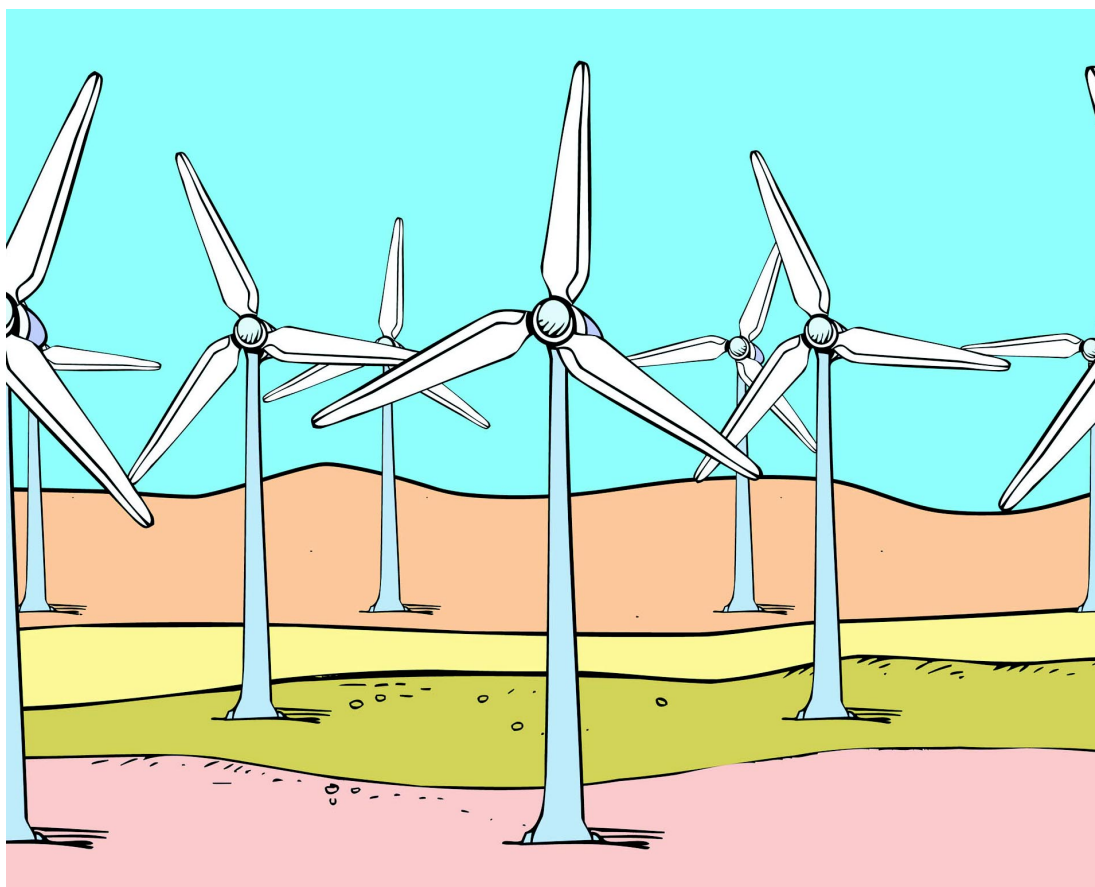
É a energia liberada por uma reação denominada fissão nuclear – no reator nuclear, os núcleos dos átomos são bombardeados uns contra os outros, provocando o rompimento dos núcleos e a liberação de energia. Esse processo resulta em radiação e calor, que por sua vez transforma a água em vapor. A pressão resultante é usada para produzir eletricidade.

A matéria-prima empregada na produção de energia nuclear é o urânio, um metal pesado radioativo. Seu uso é muito questionado, tanto pelos problemas de contaminação resultantes da extração do urânio, como pelas dificuldades de depósito final dos dejetos radioativos. Além disso, assim como em outros tipos de usinas termelétricas, freqüentemente a água empregada nos sistemas de refrigeração, quando lançada nos corpos d'água, aumenta a temperatura e prejudica a biodiversidade local. No caso das usinas nucleares do Brasil, o rejeito de calor é lançado ao mar.

As usinas nucleares também estão sujeitas a acidentes, como aconteceu nas usinas de Three Miles Island, nos EUA, em 1979, e Chernobyl, na Ucrânia, em 1986. O vazamento de radiação tem o poder de provocar alterações genéticas e câncer por várias gerações, além dos danos ambientais com conseqüências incalculáveis em longo prazo. Vários países da Europa foram afetados pelas conseqüências do vazamento radioativo de um reator em Chernobyl.

No Brasil existem duas usinas nucleares em operação (Angra 1 e 2), no município de Angra dos Reis, RJ. Uma terceira usina (Angra 3) teve sua construção paralisada. O sistema fornece apenas 1,3% do total gerado pelo sistema elétrico no País. Em função dos riscos envolvidos, a Alemanha aprovou, em 2000, um programa de desativação de suas usinas nucleares. A previsão é de que todas as usinas alemãs estarão fechadas no período de dez anos. Boa parte dos equipamentos empregados na Central Nuclear de Angra foi importada da Alemanha.

Economizar energia, além de fazer bem ao bolso, também contribui para diminuir a exploração de recursos naturais não renováveis, como o petróleo, e para o adiamento da construção de novas hidrelétricas e de outras instalações de geração, transmissão e distribuição de energia, que causam grandes impactos ambientais.



Energia eólica

É a energia produzida a partir da força dos ventos. Nos aerogeradores, a força do vento é captada por hélices ligadas a uma turbina que aciona um gerador elétrico.

A energia eólica é abundante, renovável, limpa e disponível em muitos lugares. A utilização dessa fonte para geração de eletricidade, em escala comercial, começou nos anos 70, quando se acentuou a crise do petróleo no mundo. Os Estados Unidos e alguns países da Europa se interessaram pelo desenvolvimento de fontes alternativas para a produção de energia elétrica, buscando diminuir a dependência do petróleo e do carvão.

No Brasil, o potencial de aproveitamento da energia eólica é de 143.000 megawatts. Os Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte apresentaram os potenciais mais promissores.

Considerando que as fontes alternativas ainda têm custos mais elevados do que as convencionais, em abril de 2002 o governo federal criou, pela Lei no 10.438, o Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), como objetivo de ampliar a inserção da fonte eólica, da biomassa e PCH (Pequenas Centrais Hidrelétricas) no sistema elétrico interligado, de uma forma sustentável.

Dentre outros benefícios, o Proinfa apresenta:

- a diversificação da matriz energética e a consequente redução da dependência hidrológica;
- a racionalização de oferta energética por meio da complementaridade sazonal entre os regimes eólico, de biomassa e hidrológico, especialmente no Nordeste e Sudeste;
- a possibilidade de elegibilidade para o mercado de carbono, referente ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, criada pelo Decreto Presidencial de 7 de julho de 1999, dos projetos aprovados no âmbito do Proinfa.

Nenhuma energia é totalmente limpa. Até mesmo a energia eólica e a solar implicam danos ambientais. A primeira pode ocasionar poluição visual e sonora, e a segunda exige a exploração de minério para a fabricação da célula fotovoltaica e o uso de baterias. Portanto, a economia de energia, independentemente de sua fonte, sempre trará benefícios para o homem e o meio ambiente.

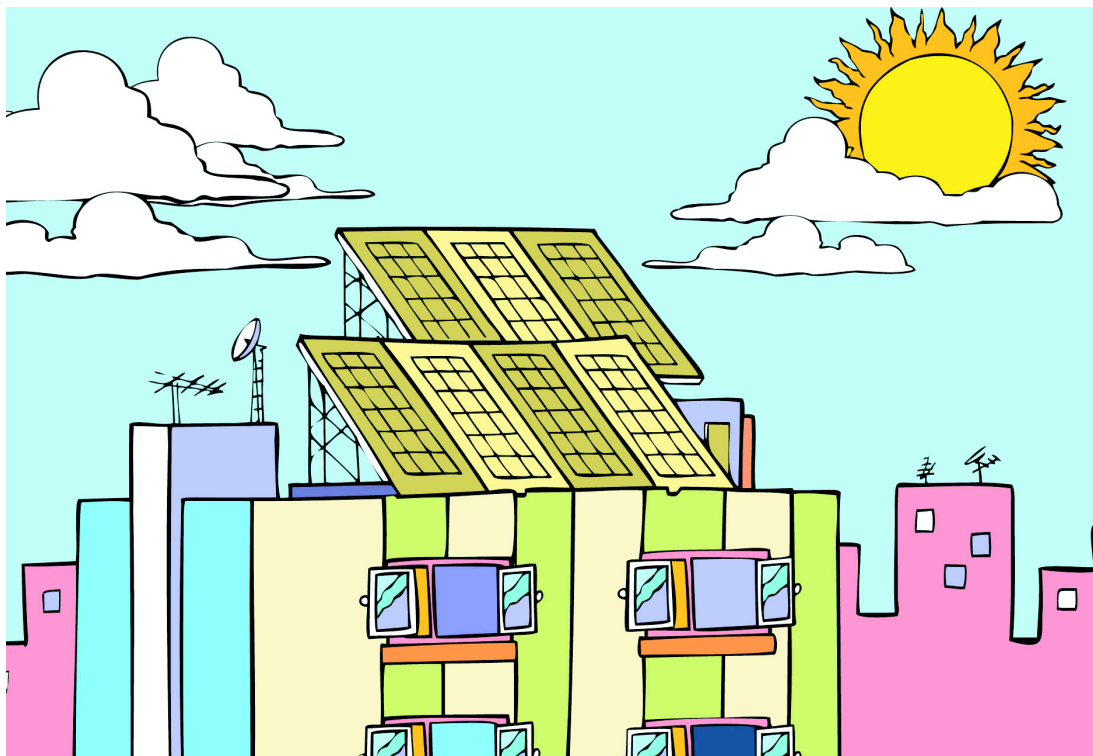
Energia solar

O Sol é a fonte primária de energia e, também, de vida. Podemos dizer que o Sol é, em última análise, a fonte responsável pela maior parte da energia existente na superfície da Terra. A radiação eletromagnética do Sol propicia a produção de calor e potência. Assim, podemos obter dois tipos de energia solar: a térmica e a fotovoltaica.

- **Energia solar térmica:** a forma mais comum desse aproveitamento utiliza coletores solares que captam a energia do sol e a transferem para a água, dispensando ou reduzindo a necessidade de uso de aquecedores e chuveiros elétricos.
- **Energia solar fotovoltaica:** a energia solar também pode ser coletada por meio de lâminas ou painéis chamados fotovoltaicos. Eles são recobertos com um material capaz de capturar a radiação solar e gerar energia elétrica. Essa energia pode ser utilizada diretamente ou armazenada em baterias para uso nos horários em que não haja sol. A energia solar não polui nem requer o uso de turbinas ou geradores, mas seu aproveitamento ainda tem custo elevado.

Consumo x desperdício

Segundo estimativas do setor elétrico, cada consumidor desperdiça em média 10% da energia fornecida, seja por hábitos adquiridos, seja pelo uso ineficiente de eletrodomésticos. Esse quadro, no entanto, parece estar mudando.



Coletores solares

Coletores solares

Os dispositivos responsáveis pela absorção e transferência da radiação solar para a água sob a forma de energia térmica são os coletores solares. Instalados em casas, edifícios, hospitais etc., os coletores solares podem substituir com vantagens o uso dos chuveiros elétricos.

A primeira vantagem é uma boa economia para o consumidor, já que o chuveiro é um dos equipamentos que mais consomem energia nas residências. A segunda vantagem é a economia para o sistema elétrico, que geralmente fica sobrecarregado no início da noite, no horário em que boa parte dos brasileiros está com seus chuveiros ligados. Especialistas do setor acreditam que o chuveiro elétrico seja responsável por 7% de todo o consumo nacional de energia elétrica. A terceira vantagem é para o meio ambiente, que será poupado do impacto gerado pela construção de mais uma usina hidrelétrica.

Em 2001 o país inteiro passou por um racionamento de energia elétrica. Os consumidores domésticos tiveram de reduzir o consumo em até 20%. Embora isso tenha exigido uma boa dose de sacrifício, o racionamento acabou sendo útil, na medida em que a população se tornou mais consciente em relação ao desperdício.

Para boa parte da população que nunca havia se preocupado com o gasto de energia, foi uma oportunidade para identificar e eliminar fontes de desperdício em suas residências e se conscientizar de que o consumo de energia implica custos econômicos, ambientais e sociais. Para outra parte da população, a de menores recursos, a redução do consumo significou algum sacrifício da qualidade de vida, já que, tendo pouco onde cortar consumo, teve de abrir mão do uso de eletrodomésticos. Ao final do racionamento, muitas pessoas já estavam habituadas a níveis mais baixos de consumo e continuaram economizando energia, agora não mais de forma compulsória, mas voluntariamente.

Além de fazer bem ao bolso, essa economia contribuiu para diminuir a exploração de recursos naturais não renováveis e reduzir os impactos ambientais, pois permite o adiamento da construção de novas usinas de geração, linhas de transmissão e distribuição de energia.

Evidentemente, as consequências negativas do racionamento foram muito maiores do que as positivas, pois o desenvolvimento do país foi afetado como um todo.

Eficiência energética

Em 17 de outubro de 2001, foi sancionada a Lei no 10.295, que versa sobre a eficiência energética dos equipamentos que consomem eletricidade ou combustíveis. A partir dessa lei, os equipamentos comercializados no Brasil deverão atender aos índices mínimos de eficiência energética ou níveis máximos de consumo de energia que serão definidos.

O Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), conduzido pelo Instituto Nacional de Metrologia e Normalização Industrial (Inmetro), efetua certificação de equipamentos quanto ao consumo de energia, em parceria com o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel). Os equipamentos testados pelo Inmetro trazem uma etiqueta em suas embalagens, indicando sua classificação quanto ao consumo de energia. Alguns produtos, como freezers, geladeiras e aparelhos de ar condicionado, entre outros, já exibem essa identificação.

Ao comprar lâmpadas e aparelhos elétricos, procure aqueles que consomem menos energia. Sempre que possível, dê preferência aos produtos certificados pelo Inmetro e que possuam o selo de Economia de Energia do Procel.

O que o consumidor pode fazer



No seu dia-a-dia, o consumidor doméstico pode adotar uma série de medidas simples, mas que no final do mês podem se converter numa boa economia de energia. Veja a seguir algumas dicas para baixar o consumo:

Chuveiro

- O chuveiro elétrico é um dos aparelhos que mais consomem energia. O ideal é evitar seu uso em horários de maior consumo (entre 18 h e 20 h; no horário de verão, entre 19 h e 20h30).
- Quando o tempo não estiver frio, procure usar o chuveiro com a chave na posição verão (morno). O consumo é 30% menor do que na posição inverno.
- Tente limitar seus banhos em aproximadamente cinco minutos. Feche o chuveiro enquanto se ensaboa.

Máquinas de lavar e ferro elétrico

- Se usar máquinas de lavar louças e roupas, ligue-as somente com toda a sua capacidade preenchida.
- Habitue-se a juntar a maior quantidade possível de roupas para passá-las de uma só vez.
- Se o ferro for automático, regule sua temperatura. Passe primeiro as roupas delicadas, que precisam de menos calor. No final, depois de desligá-lo, você ainda pode aproveitar o calor para passar algumas roupas leves.

Geladeira e freezer

- De forma geral, esses equipamentos são responsáveis por cerca de 30% do consumo de uma residência. Na hora de comprar, leve em conta a eficiência energética certificada pelo selo Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) e dê preferência aos que utilizam gases inofensivos à camada de ozônio (livres de CFCs).
- Evite a proximidade com o fogão, aquecedores ou áreas expostas ao sol; No caso de instalação entre armários e paredes, deixe um espaço mínimo de 15 cm dos lados, acima e no fundo do aparelho.
- Evite abrir a porta da geladeira em demasia ou por tempo prolongado.
- Deixe espaço entre os alimentos e guarde-os de forma que você possa encontrá-los rápida e facilmente.
- Não guarde alimentos e/ou líquidos quentes, nem recipientes sem tampa na geladeira.
- Não forre as prateleiras com vidros ou plásticos, pois isso dificulta a circulação interna de ar.
- Faça o descongelamento do freezer periodicamente, conforme as instruções do manual, para evitar que se forme uma camada com mais de meio centímetro de espessura.
- No inverno, a temperatura interna do refrigerador não precisa ser tão baixa como no verão. Regule o termostato.
- Conserve limpas as serpentinas (as grades) que se encontram na parte de trás do aparelho e não as utilize para secar panos, roupas etc..
- Quando você se ausentar de casa por tempo prolongado, esvazie o freezer e a geladeira e deixe-os desligados.

Lâmpadas

- Na hora de comprar, dê preferência a lâmpadas fluorescentes, compactas ou circulares, para a cozinha, área de serviço, garagem e qualquer outro lugar da casa que fique com as luzes acesas por mais de quatro horas por dia. Além de consumir menos energia, essas lâmpadas duram mais que as comuns. Não se esqueça, porém, de que essas lâmpadas contêm substâncias químicas que podem ser prejudiciais à saúde se não forem descartadas adequadamente. O melhor é entregar nos locais de venda, quando possível.

- Evite acender lâmpadas durante o dia. Aproveite melhor a iluminação natural abrindo bem as janelas, cortinas e persianas. Apague as lâmpadas dos ambientes que estiverem desocupados.
- Uma boa dica para quem vai pintar a casa é usar cores claras nos tetos e paredes – elas refletem melhor a luz, reduzindo a necessidade de luz artificial.
- Periodicamente, faça a manutenção das instalações elétricas. Fios mal encapados, desencapados e mal isolados causam fuga de corrente.

Televisão

- Quando ninguém estiver assistindo, desligue o aparelho.
- Não durma com a televisão ligada. Mas se você se acostumou com isso, uma opção é recorrer ao timer (temporizador) para que o aparelho desligue automaticamente.

Ar-condicionado

- Na hora da compra, escolha um modelo adequado ao tamanho do ambiente em que será utilizado. Prefira os aparelhos com controle automático de temperatura e dê preferência às marcas de maior eficiência (selo Procel).
- Na instalação, procure proteger a parte externa da incidência do sol (mas sem bloquear as grades de ventilação).
- Quando o aparelho estiver funcionando, mantenha as janelas e as portas fechadas.
- Desligue-o quando o ambiente estiver desocupado.
- Evite o frio excessivo, regulando o termostato.
- Mantenha limpos os filtros do aparelho, para não prejudicar a circulação e a qualidade do ar.

Aquecedor (boiler)

- Na hora da compra, escolha um modelo com capacidade adequada às suas necessidades e leve em conta a possibilidade de uso da energia solar.
- Dê preferência a aparelhos com bom isolamento do tanque e com dispositivo de controle de temperatura.
- Ao instalar, coloque o aquecedor o mais próximo possível dos pontos de consumo.
- Isole com cuidado as canalizações de água quente.
- Ao utilizar, ajuste o termostato de acordo com a temperatura ambiente.
- Ligue o aquecedor apenas durante o tempo necessário; se possível, coloque um timer para que essa função se torne automática.

Veja quanta energia você pode economizar se usar:

Lâmpadas fluorescentes compactas	80%
Lava-roupas a frio	80 a 92%
Lava-roupas de baixo consumo	45 a 80%
Varal em vez de secadora	100%
Lava-louças a frio	75%
Papel reciclado	50%
Alumínio reciclado	90%
Compartilhar carro com quatro pessoas	75%
Usar ônibus em vez de automóvel	80%
Andar a pé ou de bicicleta em vez de automóvel	100%
Carro de baixo consumo	16 a 25%
Dirigir a 90 em vez de 110 km/h	25%
Carro pequeno em vez de grande	44%
Tampar painéis e ajustar o tamanho da chama	20%
Manter ventilado o radiador da geladeira	15%
Subir em 1 grau o termostato da geladeira	5%
Tostador de pão em vez de forno	65 a 75%
Aquecedor de água a gás em vez de elétrico	60%
Aquecedor de água solar com apoio elétrico	70%
Aquecedor de água solar com apoio a gás	85%
Ventilador de teto em vez de ar-condicionado	98%
Ar-condicionado evaporativo em vez de refrigerativo	90%
Pneus calibrados	10%

Obs.: os valores indicam porcentagens de energia economizada em relação ao aparelho ou serviço antes da mudança.

Energia

1. Introdução ao tema

Você pode introduzir o tema pedindo a um aluno que acenda a luz da sala. Com um simples toque no interruptor, a luz se acenderá.

A partir daí, você poderá perguntar aos alunos, por exemplo:

- De onde vem a energia elétrica?
- Como a utilizamos no nosso cotidiano?
- Tomamos precauções quanto a acidentes?

As respostas deverão ser comentadas e analisadas pelos alunos e, em seguida, anotadas em um papel que será fixado na parede.

2. Entrega de informações básicas

Os textos deste manual também podem ser lidos por seus alunos. Você decide em que momento e como usá-los.

3. Preparação para pesquisa

Antes que os alunos iniciem suas pesquisas, sugerimos ao professor que faça uma breve introdução ao tema, relacionando os dados mais importantes, como fontes de energia renováveis e não renováveis e os impactos gerados ao meio ambiente, os usos da energia elétrica, a importância de se investir em tecnologias sustentáveis para a geração de energia, consumo sustentável de energia elétrica etc..

4. Pesquisa

Você poderá sugerir vários temas para que os alunos pesquisem em grupos. A seguir, sugerimos alguns:

a) Impactos ambientais da energia elétrica

Relacione as vantagens e desvantagens econômicas e ambientais das seguintes fontes energéticas:

- Energia hidráulica
- Energia térmica
- Energia nuclear
- Energia eólica
- Energia solar

Os alunos que se dedicarem a este tema devem dirigir-se ao Órgão de Meio Ambiente e à Companhia de Energia de sua cidade ou pesquisar o assunto na internet. Sugerimos alguns sites: www.eletronbras.gov.br/procel/, www.energiabrasil.gov.br.

b) Analisando o consumo de energia

Para realizar esta tarefa, os alunos deverão analisar as contas de energia elétrica de suas casas. Qual o motivo da oscilação no consumo de energia? Os alunos deverão analisar os seus hábitos e dos demais

Objetivos

Dar subsídios para que os alunos:

- Percebam nossa dependência em relação à energia elétrica.
- Identifiquem os diferentes meios de se produzir energia elétrica.
- Diferenciem fontes de energia renováveis e não renováveis.
- Compreendam os impactos ambientais causados pelos diferentes tipos de produção de energia elétrica.
- Entendam a importância da energia elétrica para a nossa sociedade.
- Busquem soluções de âmbito pessoal e comunitário a fim de avançar para o uso eficiente e sustentável de energia elétrica.

moradores da casa, tipos de aparelho e lâmpadas, durante dois meses. As perguntas a seguir devem ajudar nesta tarefa:

- O chuveiro elétrico está regulado (inverno, verão) de acordo com a temperatura do dia? (A chave na posição verão pode diminuir até 30% no consumo de energia no banho.)
- Quanto tempo duram os banhos?
- A luz natural é bem aproveitada durante o dia?
- Existem lâmpadas acesas sem necessidade?
- Ao sair de um cômodo da casa, a luz é apagada?
- Em que locais da casa as lâmpadas ficam acesas por mais de quatro horas?
- Que tipo de lâmpada é utilizado nesses locais?
- Algum aparelho fica ligado sem necessidade (televisão, ar-condicionado, som, computador etc.)?
- Qual é o estado da fiação elétrica?
- A máquina de lavar é preenchida em sua capacidade máxima?
- A geladeira e o freezer são utilizados com eficiência?

Em posse do resultado da pesquisa, peça aos alunos que analisem suas respostas. Onde está havendo desperdícios? Que atitudes devem ser tomadas para conter os desperdícios e fazer o uso eficiente de energia elétrica? As propostas deverão ser anotadas e fixadas em um ou mais cartazes na parede. Para reforçar mais o tema, os alunos podem também analisar o consumo de energia da escola.

5. Encerramento das pesquisas

Ao final das pesquisas, os alunos apresentarão para seus colegas de turma as informações recolhidas e as conclusões alcançadas. Depois, deverão definir a forma de difundir os resultados de suas pesquisas.

6. Conclusão

Divida a lousa ao meio e peça que um dos alunos desenhe de um lado um abajur ligado e do outro um abajur desligado. Fazendo uma relação com a imagem desenhada, peça aos alunos que escrevam em uma folha o que eles gostariam que fosse ligado com relação à energia elétrica, por exemplo, a consciência das pessoas para o uso racional de energia elétrica, e em outra folha o que gostariam que fosse desligado, como o desperdício de energia elétrica. Em seguida, peça que cada aluno venha à frente, leia o que escreveu e cole seus papéis nos respectivos lados (ligado/ desligado). Após a conclusão desta etapa, faça as seguintes perguntas:

- Que conclusões chegamos quanto ao consumo de energia elétrica?
- Que soluções os alunos propõem para um consumo sustentável de energia elétrica? As respostas podem ser sistematizadas em um guia de consumo sustentável de energia elétrica, elaborado e ilustrado pelos próprios alunos.

7. O que podemos fazer?

- Que mudanças eu posso fazer nos meus hábitos a fim de contribuir para um consumo sustentável de energia elétrica?
- Que soluções coletivas podemos encontrar na comunidade para contribuir para um consumo sustentável de energia elétrica? Faça com que os alunos discutam possíveis soluções a serem propostas à comunidade.
- Que mudanças podem ser sugeridas às autoridades para um consumo sustentável de energia elétrica? Todas as medidas propostas pelos alunos deverão ser colocadas em um cartaz a ser fixado na parede.

8. Difusão da informação obtida

Convidar a comunidade local (pais, alunos, professores), autoridades locais das Secretarias de Meio Ambiente, representante do órgão responsável pela energia elétrica local, organizações de consumidores e, eventualmente, políticos, para apresentar os resultados das pesquisas. Os alunos podem preparar uma pequena exposição para apresentar os dados mais importantes e dissertar sobre o tema. Também é possível convidar um especialista para que dê sua opinião.

