

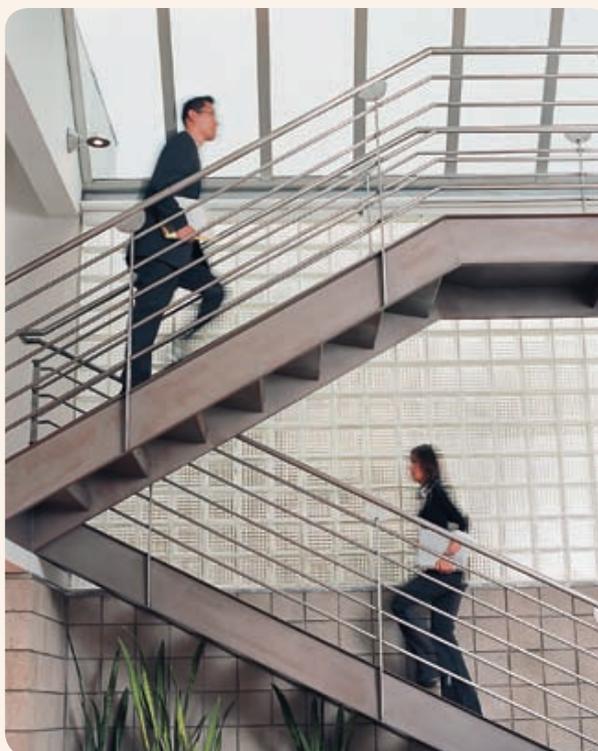
Atividade experimental

Realize a experiência com supervisão do seu professor

Calculando trabalho e potência

Ao subir uma escada, sua força muscular realiza trabalho. Conforme o intervalo de tempo gasto na subida, a potência que você despende é maior ou menor. Realize então o experimento seguinte.

Escolha uma certa escada, conte o número de degraus e meça a altura de cada degrau. Você terá assim a altura que vai se deslocar. Sua massa você deve saber. Se não, procure uma balança para determiná-la. Suba a escada e meça o tempo que você gastou nesse percurso.



TONY GARCIA/STONE-GETTY IMAGES

Responda

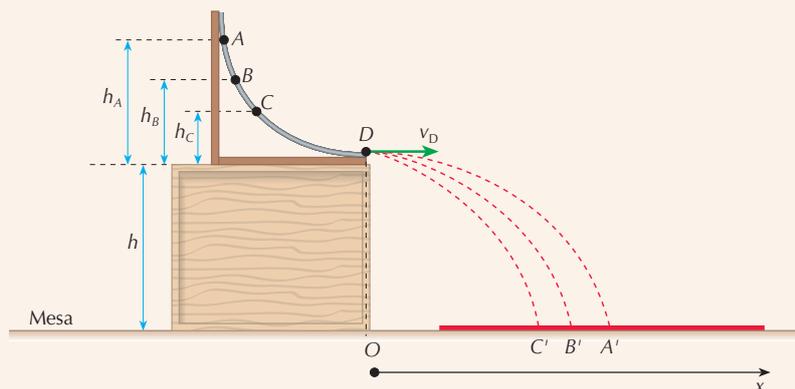
- Qual foi o trabalho que sua força peso realizou nesse deslocamento?
- Esse trabalho seria diferente se, caso fosse possível, você pulasse do piso até o último degrau? E se a escada fosse rolante?
- Calcule a potência despendida por você no deslocamento em questão. Ela seria maior, menor ou a mesma caso você se deslocasse mais rapidamente? Por quê?

Atividade experimental

Realize a experiência com supervisão do seu professor

Conversão de energia potencial gravitacional em energia cinética

Usando um pedaço de trilho de cortina, realize a experiência conforme esquematizado na figura.



Meça as alturas h_A , h_B e h_C , da posição inicial da qual a esfera foi abandonada nos experimentos sucessivos. Calcule a energia potencial gravitacional em cada posição em relação à face superior da caixa. Para tanto, determine previamente a massa m da esfera e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Repita o cálculo das velocidades v_D com que a esfera abandona o trilho, como foi feito na atividade experimental de lançamento horizontal (neste portal). Calcule a energia cinética com a qual a esfera abandona o trilho em cada um dos experimentos ($E_c = \frac{mv^2}{2}$).

Compare os valores obtidos para a energia cinética com os da energia potencial gravitacional.

Resposta

- Que tipo(s) de transformação energética ocorreu(ram) durante o experimento?

A FÍSICA EM NOSSO MUNDO

Fontes convencionais e fontes alternativas de energia

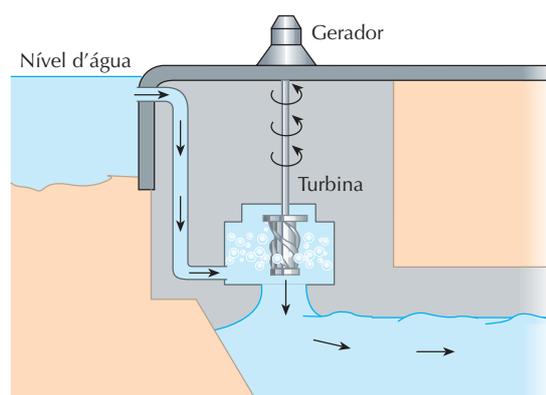
No Brasil, são exemplos de fontes convencionais de energia as usinas hidrelétricas e termelétricas, os combustíveis fósseis e o gás natural. Algumas ocasionam grandes danos ao meio ambiente, outras estão em via de se esgotarem.

As usinas hidrelétricas

Nas usinas hidrelétricas, a energia potencial gravitacional da água represada é transformada, durante a queda, em energia cinética que movimentam as pás da turbina. O eixo do gerador é movimentado gerando energia elétrica.

Na implantação de uma usina hidrelétrica, é fundamental a preservação do meio ambiente. Uma etapa importante dessa implantação é a formação do grande reservatório, a represa. A inundação de uma vasta área ocasiona profunda alteração no ecossistema da região. Por exemplo, haverá um significativo aumento na umidade relativa do ar da região, em virtude da evaporação da água da represa. As chuvas tendem a se tornar mais frequentes e mais intensas e a temperatura média no local se modifica. A região deve ser escolhida de modo a causar um mínimo de efeitos negativos.

No que diz respeito à flora, em vista do desaparecimento da vegetação nativa, impõe-se que se planeje um reflorestamento criterioso para repor as espécies vegetais.



A água em movimento aciona a turbina, gerando energia elétrica.

Antes da inundação deve ser feito o desmatamento da área para evitar que madeiras de boa qualidade sejam cobertas pelas águas.

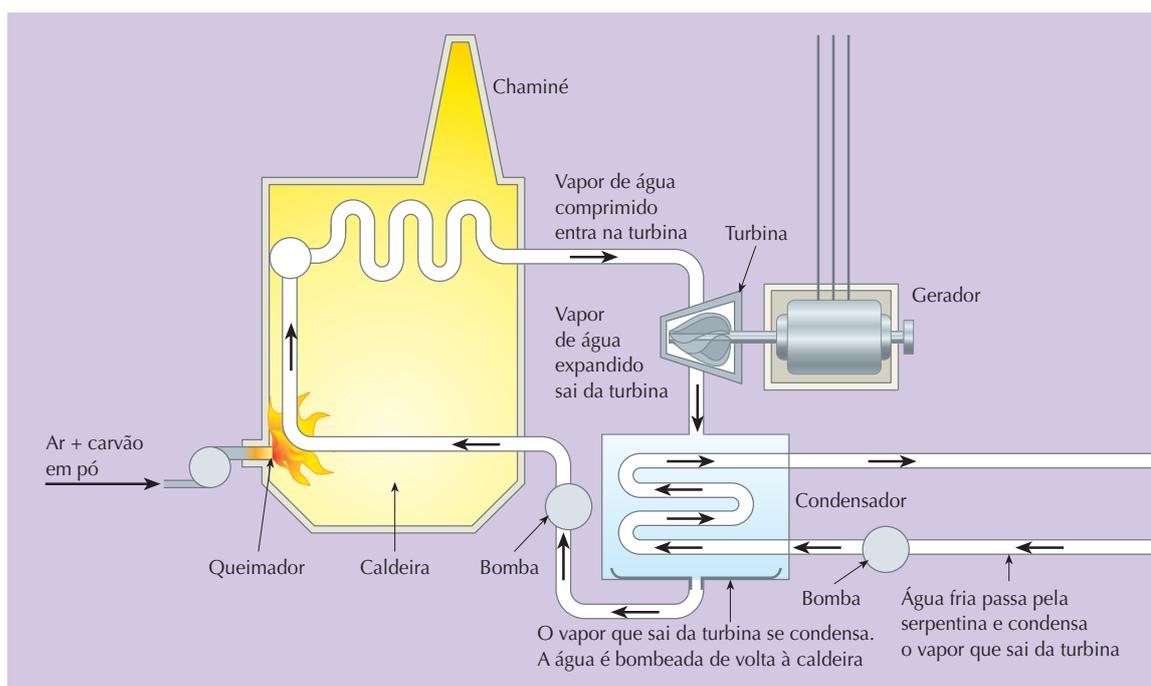
Atenção especial deve ser dada à fauna nativa da área a ser inundada, por meio de uma coleta criteriosa dos animais que vivem na região.

As populações humanas que habitam a região onde uma usina será implantada são seriamente afetadas. As pessoas devem ser assentadas em outros locais. O ideal seria que tivessem sua condição original de vida minimamente alterada ou até mesmo melhorada.

A eficiência de uma usina hidrelétrica, no que diz respeito à produção e aos impactos ambientais, pode ser avaliada pela **razão entre a potência instalada e a área inundada**. Por exemplo, na usina de Ilha Solteira, inundou-se uma área de 1.077 km^2 e a potência elétrica instalada é de 3.230 MW . Já na usina de Tucuruí esses valores são, respectivamente, 2.430 km^2 e 4.240 MW . A razão entre a potência instalada e a área inundada é de $3,0 \text{ MW/km}^2$ para a usina de Ilha Solteira e de $1,75 \text{ MW/km}^2$ para a usina de Tucuruí.

As usinas termelétricas

Nas usinas termelétricas a rotação das turbinas é feita pelo vapor de água produzido pela queima de um combustível como, por exemplo, o carvão. Essas usinas intensificam o “efeito estufa”, fenômeno que produz um aumento da temperatura média da Terra, com graves consequências. Esse aquecimento ocorre porque a queima do carvão gera grande quantidade de gás carbônico (CO_2), que é despejado na atmosfera. Ele age como uma barreira, impedindo que a Terra perca para o espaço, durante a noite, uma grande quantidade do calor que recebe do Sol.



Esquema de uma usina termelétrica.

Novas fontes de energia

As reservas de combustíveis fósseis, como carvão e petróleo, estão próximas de se esgotarem, sem possibilidade de renovação.

Existem outras maneiras de aproveitar os recursos energéticos naturais. Entre as principais fontes de energia renováveis alternativas temos a energia eólica e a energia solar. A eólica é produzida pelos ventos, ou seja, pelas correntes de ar que se formam na atmosfera. Essas correntes incidem sobre as pás das turbinas, movimentando-as. A energia solar pode ser captada pelos **coletores solares**, utilizados para o aquecimento de água, e pelas **células fotovoltaicas**, que convertem diretamente energia solar em energia elétrica.



HANK MORGAN/SPLATINSTOCK

Complexo de captação de energia solar no deserto de Mojave, na Califórnia (Estados Unidos). A potência elétrica total gerada é de 275 MW.



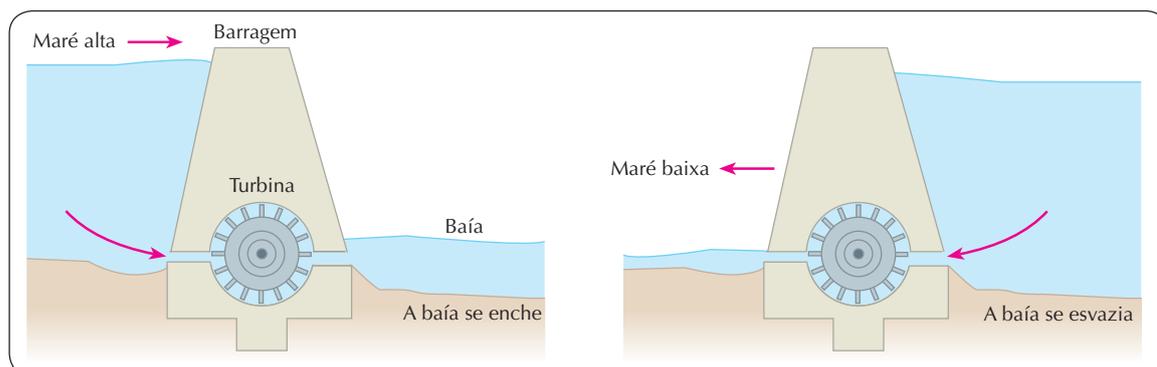
JOHN MEAD/SPLATINSTOCK

Captadores de energia eólica, em Palm Springs, na Califórnia (Estados Unidos). A potência elétrica gerada numa turbina é proporcional ao cubo da velocidade com que o vento incide nas hélices.

Há outras fontes renováveis e alternativas de energia, como a energia da biomassa e a energia das marés.

A biomassa é um biocombustível, originado de resíduos agrícolas, madeira, plantas e partes biodegradáveis de resíduos industriais e urbanos. O álcool, extraído da cana-de-açúcar, é o biocombustível mais conhecido. O biodiesel é um combustível biodegradável, produzido por diversas espécies vegetais como a mamona, o girassol, a soja, o amendoim e o dendê. O biodiesel é bem menos poluente do que o óleo diesel obtido a partir do petróleo, podendo substituí-lo parcial ou totalmente.

A energia das marés é utilizada em regiões onde ocorre um grande desnível entre as marés alta e baixa. De modo análogo ao das usinas hidrelétricas, é construída uma barragem, originando um reservatório junto ao mar. Por ocasião da maré alta, a água que enche o reservatório passa pela turbina acionando-a. Na maré baixa, o reservatório esvazia e novamente a turbina entra em rotação gerando energia elétrica. Entretanto, esse processo é descontínuo e de baixo rendimento, o que limita sua utilização. Em La Rance, na França, existe uma usina mareomotriz em funcionamento, onde o desnível entre as marés alta e baixa chega a 13 m e a capacidade instalada é de 240 MW.



Esquema de funcionamento de uma usina mareomotriz.

A energia nuclear

Em alguns países, como a França, por exemplo, a energia nuclear não é uma fonte alternativa de energia, mas sim a principal fonte de obtenção de energia elétrica. As usinas nucleares funcionam basicamente como as termelétricas: as turbinas são acionadas pelo vapor de água. Enquanto nas termelétricas o vapor é obtido pela queima de combustível, nas nucleares a produção do calor é proveniente da fissão nuclear: núcleos pesados, como os dos isótopos do urânio-235, ao serem bombardeados por nêutrons, originam núcleos menores, liberando uma grande quantidade de energia.

A implantação ou não de usinas nucleares tem provocado inúmeras discussões. Muitos consideram uma forma limpa de energia e os riscos decorrentes de sua utilização perfeitamente controláveis. Outros afirmam que os riscos, que advêm dos resíduos radioativos que se formam quando o urânio é preparado para ser usado como “combustível”, são extremamente graves e contraindicam a utilização da energia nuclear. Além disso, após seu processamento, obtém-se como produto final o “lixo atômico”, também radioativo, ainda sem um local definido para ser colocado. Na Alemanha, a instalação de novas usinas nucleares está proibida. O desmonte dos reatores nucleares ainda existentes deve ser completado até 2021.

Teste sua leitura

L.21 (Enem-MEC) Na avaliação da eficiência de usinas quanto à produção e aos impactos ambientais, utilizam-se vários critérios, tais como: razão entre produção efetiva anual de energia elétrica e potência instalada ou razão entre potência instalada e área inundada pelo reservatório. No quadro abaixo, esses parâmetros são aplicados às duas maiores hidrelétricas do mundo: Itaipu, no Brasil, e Três Gargantas, na China.

Parâmetros	Itaipu	Três Gargantas
potência instalada	12.600 MW	18.200 MW
produção efetiva de energia elétrica	93 bilhões de kWh/ano	84 bilhões de kWh/ano
área inundada pelo reservatório	1.400 km ²	1.000 km ²

Fonte: www.itaipu.gov.br

Com base nessas informações, avalie as afirmativas que se seguem:

- I. A energia elétrica gerada anualmente e a capacidade máxima de geração da hidrelétrica de Itaipu são maiores que as da hidrelétrica de Três Gargantas.
- II. Itaipu é mais eficiente que Três Gargantas no uso da potência instalada na produção de energia elétrica.
- III. A razão entre potência instalada e área inundada pelo reservatório é mais favorável na hidrelétrica Três Gargantas do que em Itaipu.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I b) II c) III d) I e III e) II e III

L.22 (Enem-MEC) A construção de grandes projetos hidroelétricos também deve ser analisada do ponto de vista do regime das águas e de seu ciclo na região. Em relação ao ciclo da água, pode-se argumentar que a construção de grandes represas:

- a) não causa impactos na região, uma vez que a quantidade total de água da Terra permanece constante.

- b) não causa impactos na região, uma vez que a água que alimenta a represa prossegue depois rio abaixo com a mesma vazão e velocidade.
- c) aumenta a velocidade dos rios, acelerando o ciclo da água na região.
- d) aumenta a evaporação na região da represa, acompanhada também por um aumento local da umidade relativa do ar.
- e) diminui a quantidade de água disponível para a realização do ciclo da água.

- L.23** (Enem-MEC) Em usinas hidrelétricas, a queda-d'água move turbinas que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta solar-elétrica são células fotovoltaicas que produzem tensão elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses processos têm em comum o fato de:
- a) não provocarem impacto ambiental.
 - b) independerem de condições climáticas.
 - c) a energia gerada poder ser armazenada.
 - d) utilizarem fontes de energia renováveis.
 - e) dependerem das reservas de combustíveis fósseis.

- L.24** (Enem-MEC) Não é nova a ideia de se extrair energia dos oceanos aproveitando-se a diferença das marés alta e baixa. Em 1967, os franceses instalaram a primeira usina “maré-motriz”, construindo uma barragem equipada de 24 turbinas, aproveitando-se a potência máxima instalada de 240 MW, suficiente para a demanda de uma cidade com 200 mil habitantes. Aproximadamente 10% da potência total instalada são demandados pelo consumo residencial.

Nessa cidade francesa, aos domingos, quando parcela dos setores industrial e comercial para, a demanda diminui 40%. Assim, a produção de energia correspondente à demanda aos domingos será atingida mantendo-se:

- I. todas as turbinas em funcionamento, com 60% da capacidade máxima de produção de cada uma delas.
- II. a metade das turbinas funcionando em capacidade máxima e o restante, com 20% da capacidade máxima.
- III. quatorze turbinas funcionando em capacidade máxima, uma com 40% da capacidade máxima e as demais desligadas.

Está correta a situação descrita:

- a) apenas em I.
- b) apenas em II.
- c) apenas em I e III.
- d) apenas em II e III.
- e) em I, II e III.

- L.25** (Enem-MEC) Um problema ainda não resolvido da geração nuclear de eletricidade é a destinação dos rejeitos radiativos, o chamado “lixo atômico”. Os rejeitos mais ativos ficam por um período em piscinas de aço inoxidável nas próprias usinas antes de ser, como os demais rejeitos, acondicionados em tambores que são dispostos em áreas cercadas ou encerrados em depósitos subterrâneos secos, como antigas minas de sal. A complexidade do problema do lixo atômico, comparativamente a outros lixos com substâncias tóxicas, se deve ao fato de:

- a) emitir radiações nocivas, por milhares de anos, em um processo que não tem como ser interrompido artificialmente.
- b) acumular-se em quantidades bem maiores do que o lixo industrial convencional, faltando assim locais para reunir tanto material.
- c) ser constituído de materiais orgânicos que podem contaminar muitas espécies vivas, incluindo os próprios seres humanos.
- d) exalar continuamente gases venenosos, que tornariam o ar irrespirável por milhares de anos.
- e) emitir radiações e gases que podem destruir a camada de ozônio e agravar o efeito estufa.