



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Instituto de Física
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física
Mestrado Profissional em Ensino de Física

**“E O VENTO LEVOU...” – UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE
INVESTIGATIVA ENVOLVENDO TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA**
(Material do aluno)

Diego Figueiredo Rodrigues

Deise Miranda Vianna

Material instrucional associado à dissertação de mestrado de Diego Figueiredo Rodrigues, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro
Agosto de 2023

E o vento levou...

Bloco 1 – Eletricidade e vida cotidiana

1) É impossível viver sem energia elétrica... Certo? Ainda hoje existem locais ao redor do mundo que não possuem acesso à energia elétrica. O grupo consegue imaginar quais locais são esses? E aqui no Brasil?

2) Ter energia elétrica deveria ser um direito básico para todos, e é por isso que organizações e cientistas do mundo inteiro trabalham para isso. Na figura abaixo, podemos ver o trabalho de uma organização internacional chamada **Litro de Luz**, que opera em mais de 20 países (inclusive no Brasil) e leva luz até moradores de locais que não possuem acesso adequado à energia elétrica.

Figura 1 - Poste de luz feito com garrafas plásticas, painéis solares, baterias e lâmpadas LED.



POSTES solares e ecológicos iluminam comunidades sem eletricidade. **eCycle**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/6-atitude/4577-postes-feitos-com-reaproveitamento-de-materiais-e-movidos-a-energia-solar-iluminam-comunidades-sem-acesso-a-eletricidade.html>>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

O exemplo acima é uma forma de aproveitar a energia de forma criativa. Você já viu, em algum local, alguma outra forma de se aproveitar a energia de forma criativa?

3) Mesmo com a iniciativa de muitas organizações, ainda sim existem muitas pessoas que não possuem acesso à energia elétrica. Veja como é o nosso planeta à noite:

Figura 2 - O planeta à noite.



NASA-NOAA Satellite reveals new views of Earth at night. NASA, 2012. Disponível em: <https://www.nasa.gov/mission_pages/NPP/news/earth-at-night.html>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

A figura acima foi criada a partir da compilação de imagens captadas pelo satélite Suomi, enviado para o espaço em 2011. Foram necessárias 312 órbitas para ter uma foto clara de cada pedaço da superfície da Terra, continentes e ilhas.

Olhando para a figura, discuta com o grupo: a energia elétrica é distribuída de forma igual para todas as regiões? A foto condiz com o que você escreveu na questão 1? Caso você queira complementar ou modificar a sua resposta da questão 1, não apague ela, use o espaço abaixo:

Bloco 2 – Energia

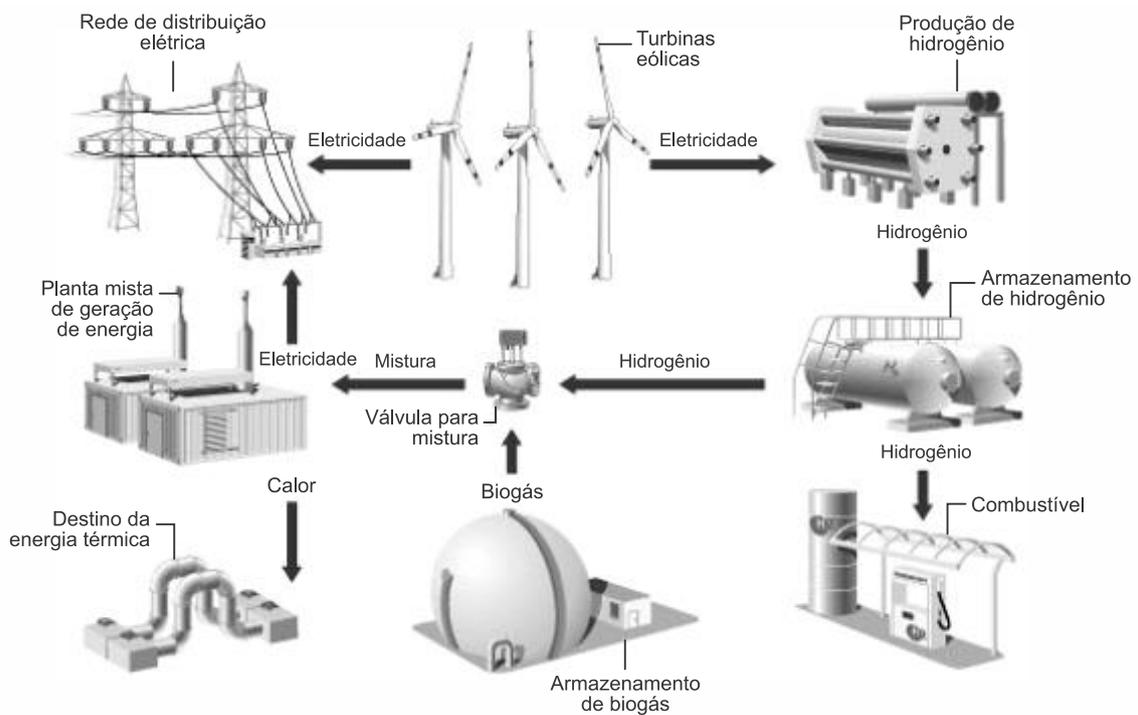
4) Você aperta um interruptor e a lâmpada acende, certo? Como a eletricidade chega até a sua casa?

5) Quais são as formas de energia que você conhece? Cite exemplos de transformação de energia:

6) Use o QR Code abaixo para ver o trailer do filme “O menino que descobriu o vento”, lançado em 2019 e disponível na Netflix. Sobre qual tema o filme aborda? Caso queira complementar ou modificar alguma de suas respostas até agora, use o espaço abaixo:



7) (ENEM 2017) A figura mostra o funcionamento de uma estação híbrida de geração de eletricidade movida a energia eólica e biogás. Essa estação possibilita que a energia gerada no parque eólico seja armazenada na forma de gás hidrogênio, usado no fornecimento de energia para a rede elétrica comum e para abastecer células a combustível.



Disponível em: www.enertrag.com. Acesso em: 24 abr. 2015 (adaptado).

Mesmo com ausência de ventos por curtos períodos, essa estação continua abastecendo a cidade onde está instalada, pois o(a)

- planta mista de geração de energia realiza eletrólise para enviar energia à rede de distribuição elétrica.
- hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.
- conjunto de turbinas continua girando com a mesma velocidade, por inércia, mantendo a eficiência anterior.

- d) combustão da mistura biogás-hidrogênio gera diretamente energia elétrica adicional para a manutenção da estação.
- e) planta mista de geração de energia é capaz de utilizar todo o calor fornecido na combustão para a geração de eletricidade.

Bloco 3 – O vento

8) Na foto abaixo vemos o Kitesurf, esporte aquático que utiliza uma grande “pipa” e uma prancha. A pipa é ligada à cintura do surfista, que a controla para direcionar seu movimento. O esporte vai estreitar nas Olimpíadas de 2024, em Paris.

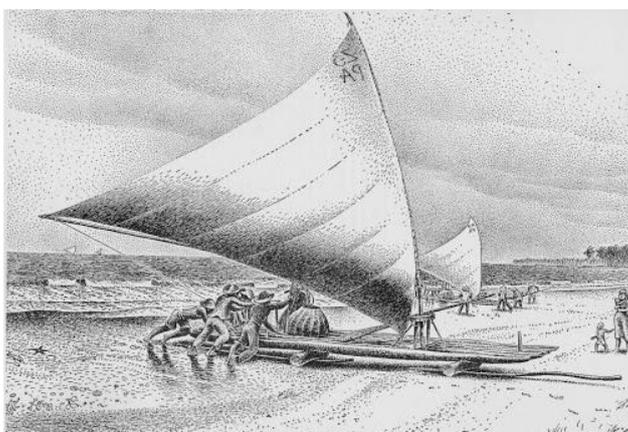
Figura 3 - O Kitesurf.



KITESURF. **InfoEscola**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/esportes/kitesurf/>>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

Na próxima figura, encontramos os Jangadeiros do Nordeste, população tradicional marítima que vivia no litoral nordestino. Enfrentavam o oceano, em embarcações simples, em busca de pesca e chegavam a cruzar com grandes embarcações. Atualmente, a tradição se encontra em extinção, mas ainda garante o sustento de muitas famílias.

Figura 4 - Os Jangadeiros do Nordeste.



TIPOS regionais do Nordeste. **Terra Brasileira**. Disponível em: <<http://www.terrabrasileira.com.br/folclore3/m43jangad.html>>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

A partir da análise das figuras, identifique as fontes de energia que aparecem nas figuras:

9) A energia do vento, também chamada de energia eólica, tem sido uma grande aposta de muitos países nas últimas décadas como fonte de transformação de energia elétrica.

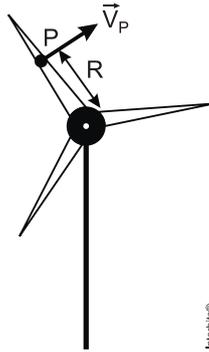
Figura 5 - Energia eólica offshore.



PETROBRAS vai gerar energia eólica no mar. *Época*, 2019. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2018/07/petrobras-vai-gerar-energia-eolica-no-mar.html>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

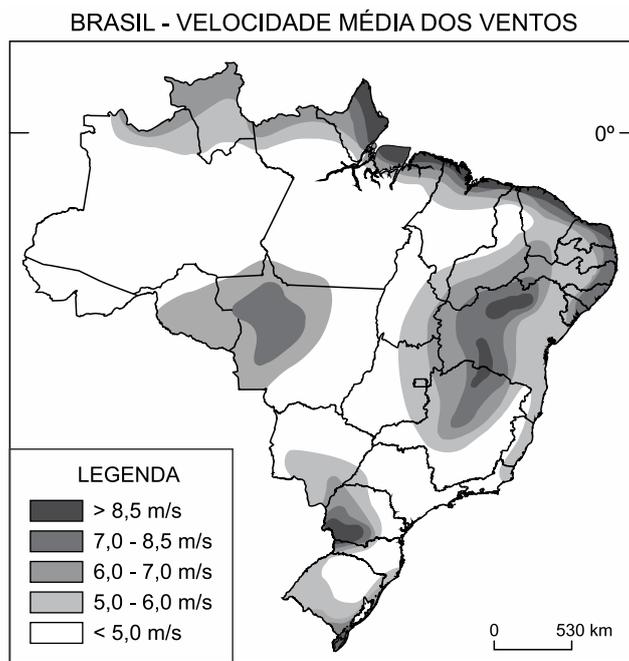
Cite vantagens e desvantagens da utilização desse tipo de fonte de transformação de energia.

10) (UNICAMP 2013) Um aerogerador, que converte energia eólica em elétrica, tem uma hélice como a representada na figura abaixo. A massa do sistema que gira é $M = 50$ toneladas, e a distância do eixo ao ponto P , chamada de raio de giração, é $R = 10$ m. A energia cinética do gerador com a hélice em movimento é dada por $E = \frac{1}{2}MV_P^2$, sendo V_P o módulo da velocidade do ponto P . Se o período de rotação da hélice é igual a 2 s, qual é a energia cinética do gerador? Considere $\pi = 3$.

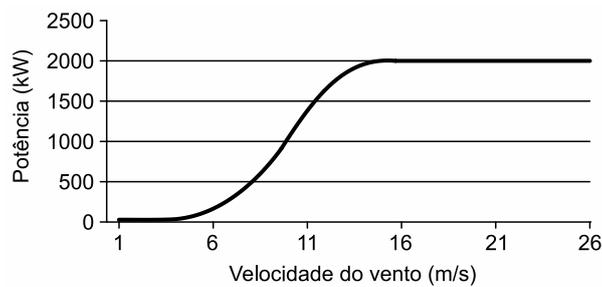


- a) $6,250 \cdot 10^5 J$
- b) $2,250 \cdot 10^7 J$
- c) $5,625 \cdot 10^7 J$
- d) $9,000 \cdot 10^7 J$

11) (FUVEST 2016) A escolha do local para instalação de parques eólicos depende, dentre outros fatores, da velocidade média dos ventos que sopram na região. Examine este mapa das diferentes velocidades médias de ventos no Brasil e, em seguida, o gráfico da potência fornecida por um aerogerador em função da velocidade do vento.



Centro Brasileiro de Energia Eólica, 1998.



De acordo com as informações fornecidas, esse aerogerador poderia produzir, em um ano, 8,8 GWh de energia, se fosse instalado no

Note e adote:

1 GW = 10^9 W

1 ano = 8800 horas

- a) noroeste do Pará.
- b) nordeste do Amapá.
- c) sudoeste do Rio Grande do Norte.
- d) sudeste do Tocantins.
- e) leste da Bahia.

12) Há registros da utilização da energia eólica pela nossa sociedade há muito tempo. Pegue as cartas e, com o seu grupo, monte a linha do tempo da utilização da energia eólica pelo mundo.

13) Reflita e escreva abaixo: e o futuro? O que você espera ver nos próximos anos em relação às nossas fontes de energia?
