

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FUNDAÇÃO CECIERJ / CONSÓRCIO CEDERJ

PROFESSOR/CURSISTA: TATIANA DA HORA CARREIRO

COLÉGIO: COLÉGIO ESTADUAL MARECHAL ZENÓBIO DA COSTA

TUTOR (A):

SÉRIE: 9º ano ___ BIMESTRE / 2012

Fontes e formas de energia

PLANO DE TRABALHO

Introdução

Este plano consta de uma série de quatro aulas sobre as fontes de energia, onde se destacam as fontes renováveis de energia. O estudo começa destacando a demanda de energia pela população mundial que cresce drasticamente. Por isso, faz-se necessário o aproveitamento da energia, já que os combustíveis fósseis (amplamente utilizados no mundo inteiro), além de escassos geram impactos ambientais. As aulas propõem o debate acerca do consumo exacerbado de energia pelo modelo de desenvolvimento econômico das sociedades atuais.

De posse dessa conscientização as aulas destacam os prós e os contras das fontes de energia renováveis, considerando transtornos ambientais, bem como sua viabilidade de utilização no Brasil.

O estudo segue com a energia solar, com destaque para a viabilidade de transformação em outras formas de energia, bem como a abordagem de sua obtenção artesanal com utilização de materiais rejeitados. Outra questão a ser levantada na aula será sua inviabilidade e desvantagem em relação a outras fontes de energia.

A aula seguinte dá a devida importância da eletricidade para o nosso cotidiano, esclarece como funciona uma hidrelétrica e discursa sobre os impactos socioambientais gerados para implementação de uma usina hidrelétrica.

Finaliza-se o ciclo de aulas com a energia nuclear, propondo uma visão crítica que promova um posicionamento sobre vantagens e riscos à saúde pública por parte dos discentes. Ao término desta aula pretende-se um retorno aos conceitos estudados anteriormente através de uma atividade lúdica.

DESENVOLVIMENTO

O presente plano levou em consideração a realidade e a disposição de recursos na unidade escolar. E procurou utilizar em todas as aulas as mídias disponíveis, já que a utilização de recursos visuais possibilitam uma aprendizagem mais concreta.

Durante a execução do plano foi possível constatar que a utilização de projetor e vídeos foi muito proveitosa, já que trata-se de um público que domina e utiliza constantemente ferramentas disponíveis na internet.

Aula 1 - Tema: Fontes renováveis de energia

Objetivos:

- Compreender o porquê do aumento do consumo de energia no mundo inteiro;
- Perceber que o modelo de desenvolvimento atual requer um grande consumo de energia;

- Compreender que fontes como o petróleo e o carvão mineral são esgotáveis;
- Entender o conceito de combustíveis renováveis;
- Diferenciar cada uma das principais fontes renováveis de energia, diferenciando os conceitos de formas e fontes de energia.

Duração da aula

100 min

Materiais e Recursos

- Projetor

Desenvolvimento das atividades

A aula terá início com um bate papo sobre a importância da energia em nossas atividades cotidianas e para indústria. Partindo desta necessidade será destacado como os combustíveis fósseis vêm ainda sendo amplamente utilizados no modelo de produção da sociedade atual, já que o petróleo, o carvão mineral e gás natural, após serem processados podem ser utilizados na produção de gasolina, diesel, lubrificantes, energia elétrica e aquecimento de fornos. E ainda não dispomos de fontes de energia que possam sublimar a utilização de tais combustíveis.

Partindo desse ponto, podem-se distinguir as fontes renováveis e não renováveis de energia.

Após a explanação será entregue um texto sobre as fontes renováveis de energia extraída do seguinte endereço:

Fontes Alternativas de Energia

Iria Müller Guerrini,

24/08/2001

No Brasil a maior quantidade de energia elétrica produzida provém de usinas hidrelétricas (cerca de 95%). Em regiões rurais e mais distantes das hidrelétricas centrais, têm-se utilizado energia produzida em usinas termoeletricas e em pequena escala, a energia elétrica gerada da energia eólica.

Neste artigo vamos dar uma visão geral das fontes alternativas de energia elétrica: [hídrica](#), [térmica](#), [nuclear](#), [geotérmica](#), [eólica](#), [marés](#) e [fotovoltaica](#).

■ Energia hídrica

Nas usinas hidrelétricas, a energia elétrica tem como fonte principal a energia proveniente da queda de água represada a uma certa altura. A energia potencial que a água tem na parte alta da represa é transformada em energia cinética, que faz com que as pás da turbina girem, acionando o eixo do gerador, produzindo energia elétrica.

Utiliza-se a energia hídrica no Brasil em grande escala, devido aos grandes mananciais de água existentes.

Atualmente estão sendo discutidas fontes alternativas para a produção de energia elétrica, pois a falta de chuvas está causando um grande déficit na oferta de energia elétrica. A maior usina hidrelétrica do Brasil é a de Itaipu (Foz de Iguaçu) que tem capacidade de 12600 MW (fig.1).

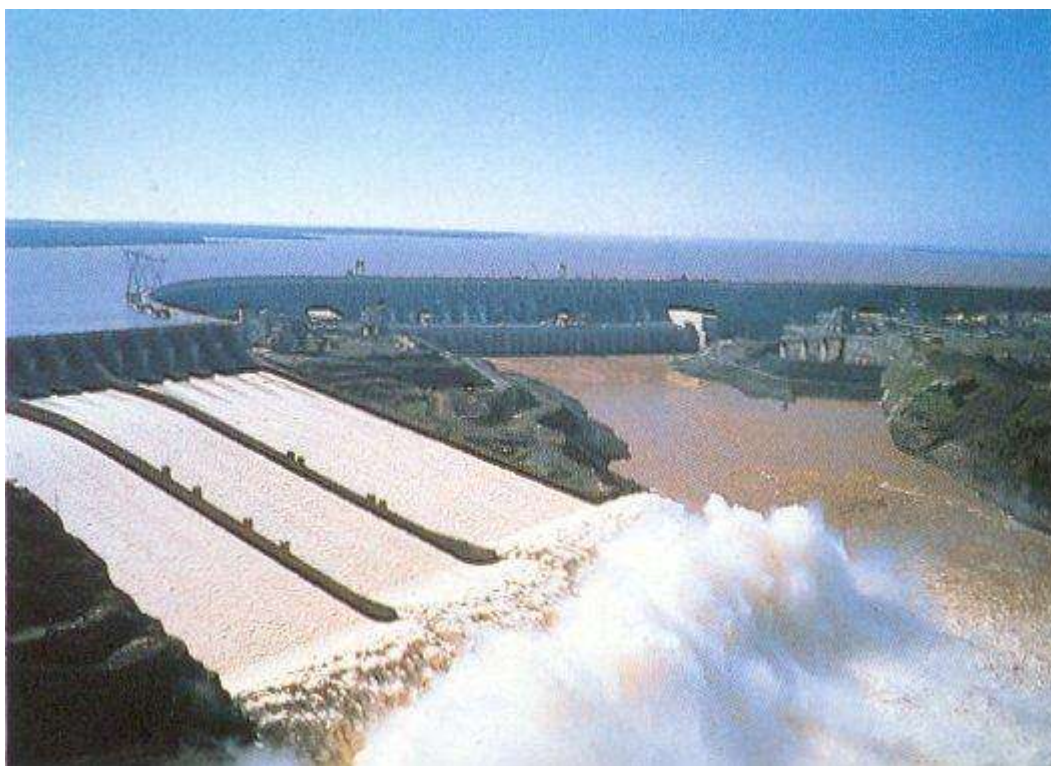


Figura 1 - Usina hidrelétrica de Itaipu, na fronteira do Brasil com o Paraguai

■ Energia térmica

Nas usinas termoeletricas a energia elétrica é obtida pela queima de combustíveis, como carvão, óleo, derivados do petróleo e, atualmente, também a cana de açúcar (biomassa).

A produção de energia elétrica é realizada através da queima do combustível que aquece a água, transformando-a em vapor. Este vapor é conduzido à alta pressão por uma tubulação e faz girar as pás da turbina, cujo eixo está acoplado ao gerador. Em seguida o vapor é resfriado retornando ao estado líquido e a água é reaproveitada, para novamente ser vaporizada.

Vários cuidados precisam ser tomados tais como: os gases provenientes da queima do combustível devem ser filtrados, evitando a poluição da atmosfera local; a água aquecida precisa ser resfriada ao ser devolvida para os rios porque várias espécies aquáticas não resistem a altas temperaturas.

No Brasil este é o segundo tipo de fonte de energia elétrica que está sendo utilizado, e agora, com a crise que estamos vivendo, é a que mais tende a se expandir.

■ Energia nuclear

Este tipo de energia é obtido a partir da fissão do núcleo do átomo de urânio enriquecido, liberando uma grande quantidade de energia.

Urânio enriquecido - o que é isto? Sabemos que o átomo é constituído de um núcleo onde estão situados dois tipos de partículas: os prótons que possuem cargas positivas e os nêutrons que não possuem carga.

Em torno do núcleo, há uma região denominada eletrosfera, onde se encontram os elétrons que têm cargas negativas. Átomos do mesmo elemento químico, que possuem o mesmo número de prótons e diferentes número de nêutrons são chamados isótopos. O urânio possui dois isótopos: ^{235}U e ^{238}U . O ^{235}U é o único capaz de sofrer fissão. Na natureza só é possível encontrar 0,7 % deste tipo de isótopo. Para ser usado como combustível em uma usina, é necessário enriquecer o urânio natural. Um dos métodos é “filtrar” o urânio através de membranas muito finas. O ^{235}U é mais leve e atravessa a membrana primeiro do que o ^{238}U . Esta operação tem que ser repetida várias vezes e é um processo muito caro e complexo. Poucos países possuem esta tecnologia para escala industrial.

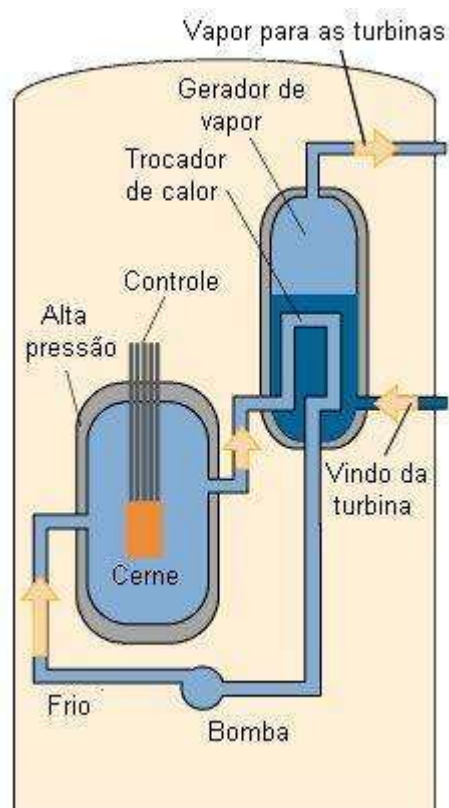


Figura 2- Diagrama do reator de uma Usina Nuclear

O urânio é colocado em cilindros metálicos no núcleo do reator que é constituído de um material moderador (geralmente grafite) para diminuir a velocidade dos nêutrons emitidos pelo urânio em desintegração, permitindo as reações em cadeia. O resfriamento do reator do núcleo é realizado através de líquido ou gás que circula através de tubos, pelo seu interior. Este calor retirado é transferido para uma segunda tubulação onde circula água. Por aquecimento esta água se transforma em vapor (a temperatura chega a 320°C) que vai movimentar as pás das turbinas que movimentarão o gerador, produzindo eletricidade (fig. 2). Depois este vapor é liquefeito e reconduzido para a tubulação, onde é novamente aquecido e vaporizado.

No Brasil, está funcionando a Usina Nuclear Angra 2 sendo que a produção de energia elétrica é em pequena quantidade que não dá para abastecer toda a cidade do Rio de Janeiro. No âmbito governamental está em discussão a construção da Usina Nuclear Angra 3 por causa do déficit de energia no país.

Os Estados Unidos da América lideram a produção de energia nuclear e nos países França, Suécia, Finlândia e Bélgica 50 % da energia elétrica consumida, provém de usinas nucleares.

■ Energia geotérmica

Energia geotérmica é a energia produzida de rochas derretidas no subsolo (magma) que aquecem a água no subsolo. Na Islândia, que é um país localizado muito ao Norte, próximo do Círculo Polar Ártico, com vulcanismo intenso, onde a água quente e o vapor afloram à superfície (gêiseres- fig. 3) ou se encontram em pequena profundidade, tem uma grande quantidade de energia geotérmica aproveitável e a energia elétrica é gerada a partir desta.



Figura 3 -Geiseres

As usinas elétricas aproveitam esta energia para produzir água quente e vapor. O vapor aciona as turbinas que geram quase 3 000 000 joules de energia elétrica por segundo e a água quente percorre tubulações até chegar às casas.

Nos Estados Unidos da América há usinas deste tipo na Califórnia e em Nevada. Em El Salvador, 30% da energia elétrica consumida provém da energia geotérmica.

■ Energia eólica

Os moinhos de ventos são velhos conhecidos nossos, e usam a energia dos ventos, isto é, eólica, não para gerar eletricidade, mas para realizar trabalho, como bombear água e moer grãos. Na Pérsia, no século V, já eram utilizados moinhos de vento para bombear água para irrigação.

A energia eólica é produzida pela transformação da energia cinética dos ventos em energia elétrica. A conversão de energia é realizada através de um aerogerador que consiste num gerador elétrico acoplado a um eixo que gira através da incidência do vento nas pás da turbina.

A turbina eólica horizontal (a vertical não é mais usada), é formada essencialmente por um conjunto de duas ou três pás, com perfis aerodinâmicos eficientes, impulsionadas por forças predominantemente de sustentação, acionando geradores que operam a velocidade variável, para garantir uma alta eficiência de conversão (fig.4).



A instalação de turbinas eólicas tem interesse em locais em que a velocidade média anual dos ventos seja superior a 3,6 m/s.

Figura 4 - Vista de campo com equipamentos

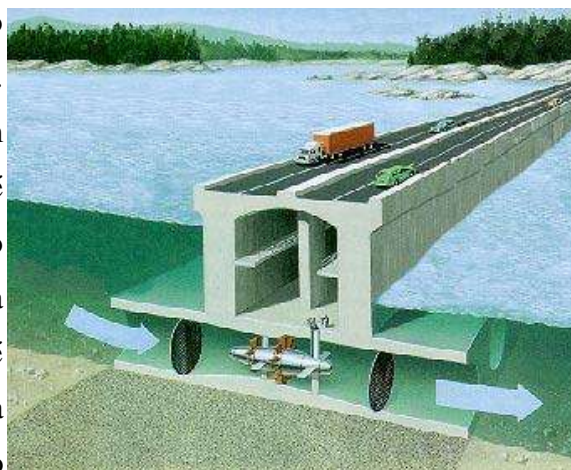
Existem atualmente, mais de 20 000 turbinas eólicas modernas para aproveitamento da energia dos ventos (eólica) de grande porte em operação no mundo (principalmente no Estados Unidos). Na Europa, espera-se gerar 10 % da energia elétrica a partir da eólica, até o ano de 2030.

O Brasil produz e exporta equipamentos para usinas eólicas, mas elas ainda são pouco usadas. Aqui se destacam as Usinas do Camelinho (1MW, em MG), de Mucuri (1,2MW) e da Prainha (10MW) no Ceará, e a de Fernando de Noronha em Pernambuco.

■ Energia das marés

A energia das marés é obtida de modo semelhante ao da energia hidrelétrica.

Constrói-se uma barragem, formando-se um reservatório junto ao mar. Quando a maré é alta, a água enche o reservatório, passando através da turbina e produzindo energia elétrica, e na maré baixa o reservatório é esvaziado e água que sai do reservatório, passa novamente através da turbina, em sentido



contrário, produzindo energia elétrica (fig. 5). **Figura 5** - Caixa de concreto por onde, no Este tipo de fonte é também usado no Japão e sobe Inglaterra.

e desce das marés, passa a água do mar cuja energia é aproveitada na geração de eletricidade.

No Brasil temos grande amplitude de marés, por exemplo, em São Luís, na Baía de São Marcos (6,8m), mas a topografia do litoral inviabiliza economicamente a construção de reservatórios.

■ Energia fotovoltaica

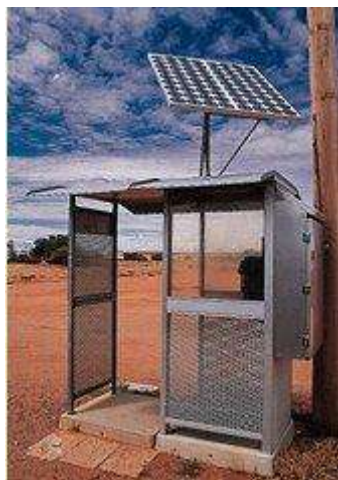


Figura 6 - Painel solar fotovoltaico

que usa energia da luz solar para sustentar telefone celular público em local isolado na Austrália.

A energia fotovoltaica é fornecida de painéis contendo células fotovoltaicas ou solares que sob a incidência do sol geram energia elétrica. A energia gerada pelos painéis é armazenada em bancos de bateria, para que seja usada em período de baixa radiação e durante a noite (fig. 6).

A conversão direta de energia solar em energia elétrica é realizada nas células solares através do efeito fotovoltaico, que consiste na geração de uma diferença de potencial elétrico através da radiação. O efeito fotovoltaico ocorre quando fótons (energia que o sol carrega) incidem sobre átomos (no caso átomos de silício), provocando a emissão de elétrons, gerando corrente elétrica. Este processo não depende da quantidade de calor, pelo contrário, o rendimento da célula solar cai quando sua temperatura aumenta.

O uso de painéis fotovoltaicos para conversão de energia solar em elétrica é viável para pequenas instalações, em regiões remotas ou de difícil acesso. É muito utilizada para a alimentação de dispositivos eletrônicos existentes em foguetes, satélites e

astronaves.

O sistema de co-geração fotovoltaica também é uma solução; uma fonte de energia fotovoltaica é conectada em paralelo com uma fonte local de eletricidade. Este sistema de co-geração fotovoltaica está sendo implantado na Holanda em um complexo residencial de 5000 casas, sendo de 1 MW a capacidade de geração de energia fotovoltaica. Os Estados Unidos, Japão e Alemanha têm indicativos em promover a utilização de energia fotovoltaica em centros urbanos. Na Cidade Universitária - USP - São Paulo, há um prédio que utiliza este tipo de fonte de energia elétrica.

No Brasil já é usado, em uma escala significativa, o coletor solar que utiliza a energia solar para aquecer a água e não para gerar energia elétrica.

Fonte: http://fisica.cdcc.sc.usp.br/olimpiadas/01/artigo1/fontes_eletrica.html. Acesso em:

Logo após será mostrado um vídeo: Principais fontes de energia:

<http://www.youtube.com/watch?v=0xoUuAsDtMY&feature=related>

Avaliação

Os alunos serão avaliados mediante o interesse, a participação e o desempenho das atividades propostas:

Atividade 1

O Sol e vento são fontes de energia renováveis.

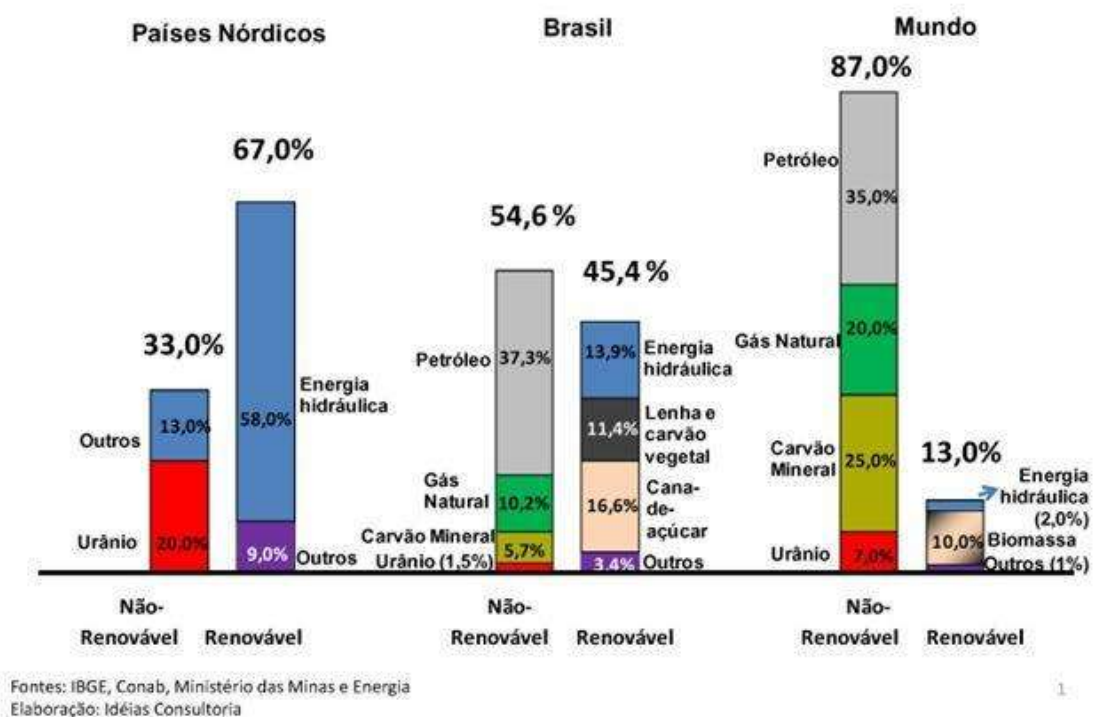
a) Por que essas fontes são consideradas alternativas? (descriptor H27) (valor 0,5)

b) Quando a energia eólica e a energia solar são utilizadas para a geração de eletricidade, quais transformações de energia estão acontecendo? (descriptor H20) (valor 0,5)

Atividade 2 (descritores H26, H27, H28 e H30)

Os alunos deverão observar o gráfico abaixo e responder às questões:

Matriz Energética em 2008



a) Qual o tipo de matriz energética utilizada no Brasil para mais?

s? Essa matriz é renovável? (valor 0,2)

b) Qual a forma de energia mais utilizada no Brasil? Qual o motivo? (valor 0,2)

c) Com relação à utilização de fontes de energia renováveis o Brasil demonstra avanço em relação ao mundo? (valor 0,2)

d) Dentre as matrizes renováveis utilizadas no Brasil, qual forma de energia mais utilizada? (valor 0,2)

e) O Brasil faz uso da energia nuclear? (valor 0,2)

O texto explica bem sobre as fontes renováveis e o vídeo trata exatamente sobre o mesmo assunto, então é possível o aluno visualizar o que ele acabou de ler.

Quando trabalhei com os textos percebi o quão seria desgastante disponibilizar cópias para todos os alunos, então resolvi projetar o texto e o exercício que além de tudo é mais econômico. Só julguei necessária a leitura coletiva com pausas para explicações e anotações dos conceitos mais importantes. No entanto, tais informações foram breves para não tornar a aula cansativa.

A avaliação tornou-se atrativa com a pontuação e pude perceber que a utilização de gráficos foi bem vista, pois eles “livraram-se” das questões que requerem apenas conceitos, já que esse tipo de atividade ajuda na construção de conceitos.

Aula 2 - Tema: Energia Solar

Tempo estimado

200 min

Materiais e Recursos

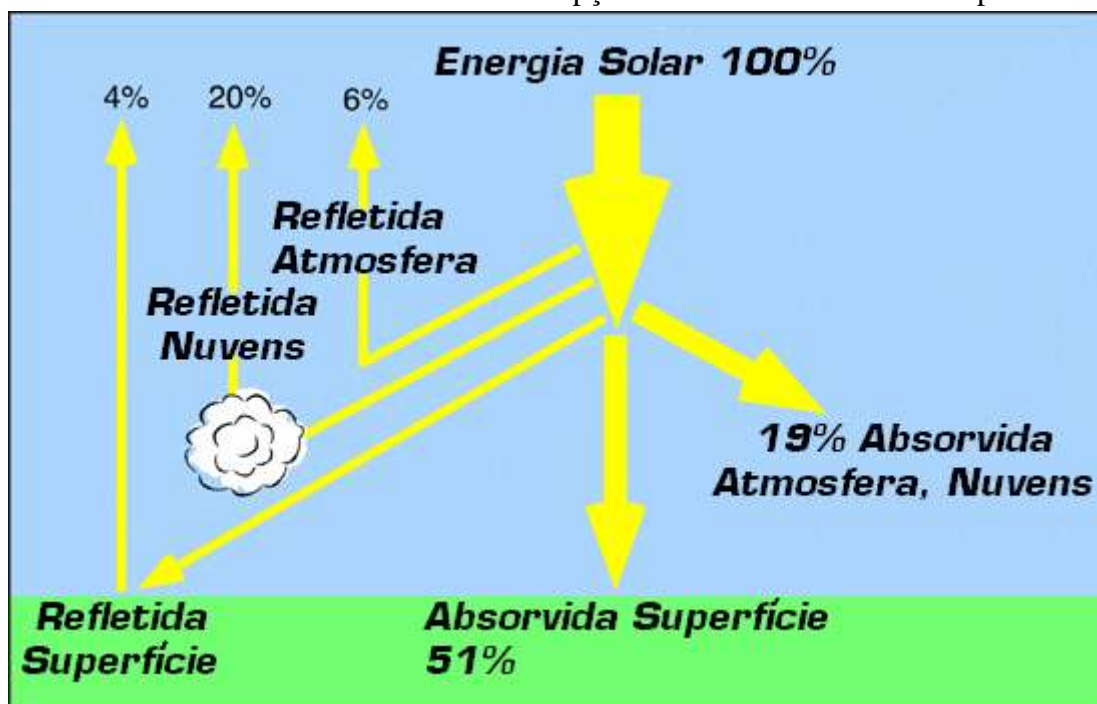
- Projetor

Objetivos

- Compreender que o Sol é uma fonte de energia responsável por muitas formas de energia;
- Conhecer o processo de transformação de energia solar em energia elétrica com a utilização de painéis fotovoltaicos;
- Conhecer a estrutura de uma usina solar;
- Apresentar os painéis solares caseiros obtidos com materiais recicláveis;
- Propor ações que estimulem o aproveitamento da luminosidade.

Desenvolvimento das atividades

O tema é introduzido destacando a recepção dos raios solares na superfície da Terra.

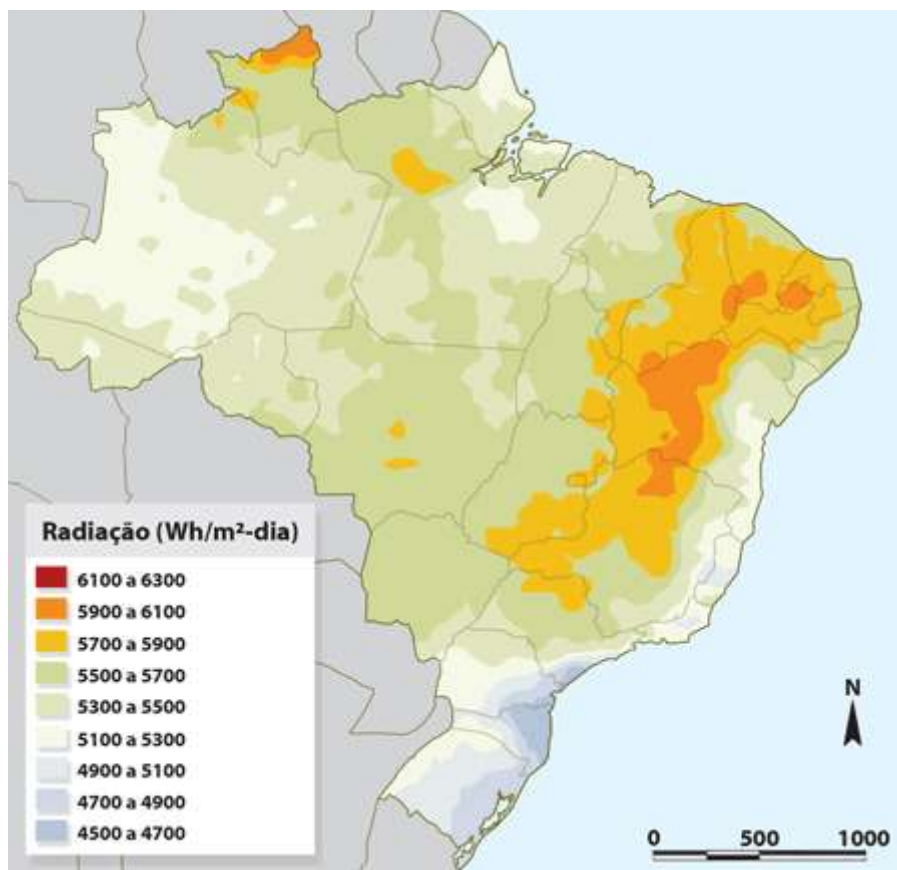


Fonte: http://www.google.com/imgres?Imgurl=http://www.electronica-pt.com/solar/energia-lar.gif&imgrefurl=http://www.electronica-pt.com/inde.php/content/view/18/30/&usg=__lRQm46zSrAn1cMzakmHtPiSVZYs=&h=350&w=549&sz=32&hl=pt-PT&start=8&zoom=1&tbnid=C4gbyZdFTi3IKM:&tbnh=85&tbnw=133&ei=3bZEUljqEpKG8QSB4ICgBg&prev=/search%3Fq%3Denergia%2Bsolar%26num%3D10%26hl%3Dpt-PT%26biw%3D1024%26bih%3D506%26site%3Dimghp%26tbn%3Disch&itbs=1

Nesse momento será ressaltada a importância dessa radiação para a obtenção de outras formas de energia: hidráulica, biomassa, eólica, combustíveis fósseis, das marés. Sendo estas, dependentes da radiação solar.

Será destacada também a transformação da energia solar em energia elétrica, criada pelo efeito dos raios solares sobre determinados materiais como painéis ou coletores solares. Nesse momento, julga-se necessário salientar a vantagem desse recurso energético, já que estamos tão habituados com a energia elétrica em nosso cotidiano. Essa seria uma alternativa energética para comunidades afastadas.

Com base nisso o estudo prossegue com a análise do mapa que mostra que a utilização de painéis solares pode ser bem sucedida no Norte e Nordeste do país, graças á incidência privilegiada de radiação solar. O que será evidenciado com a seguinte figura:



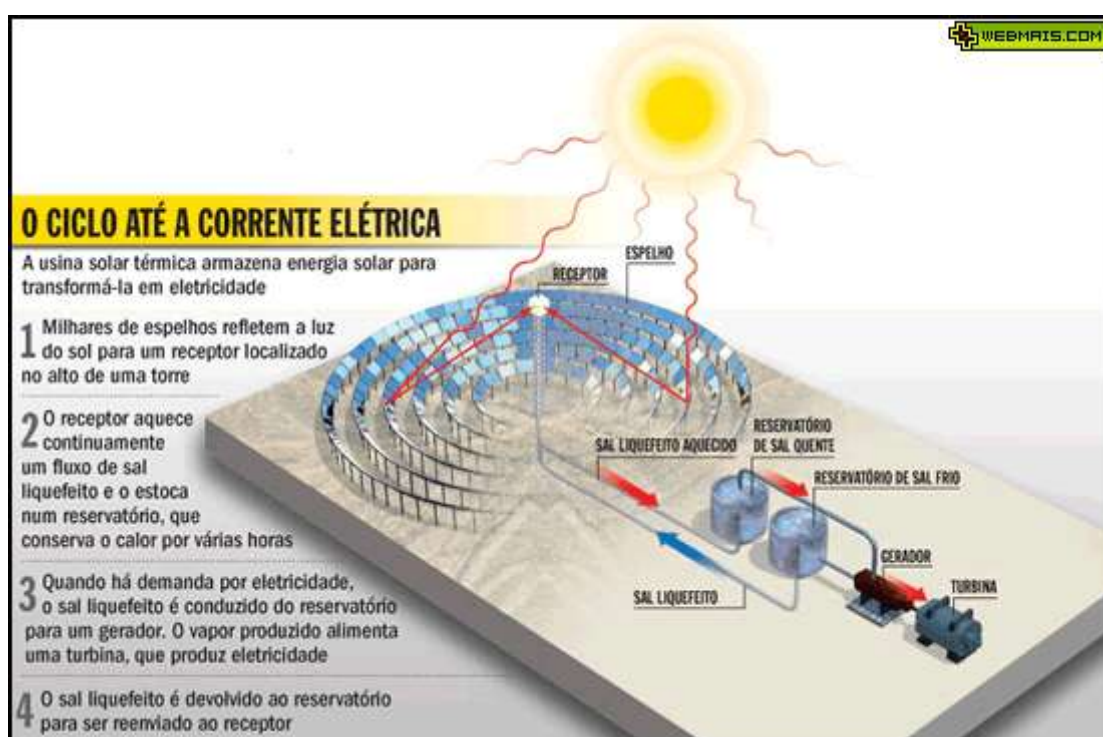
Fonte: http://www.google.com/imgres?imgurl=http://revistaescola.abril.com.br/img/plano-de-aula/ensino-fundamental/radiacao.gif&imgrefurl=http://revistaescola.abril.com.br/geografia/pratica-pedagogica/aproveitamento-energia-solar-513596.shtml&usg=__6NMisSOO-j2vSyK1SQCT4M1udc4=&h=433&w=450&sz=38&hl=pt-PT&start=2&zoom=1&tbnid=xkU6rBvh2e4_5M:&tbnh=122&tbnw=127&ei=xLhEUNfWKYWc9gSHzoBQ&prev=/search%3Fq%3Denergia%2Bsolar%2Baneel%26num%3D10%26hl%3Dpt-PT%26biw%3D1024%26bih%3D506%26site%3Dimghp%26tbn%3Disch&itbs=1

A aula segue com uma explicação sucinta sobre os painéis fotovoltaicos utilizados na transformação da energia solar em energia elétrica. Com posterior demonstração de um vídeo:

Energia Solar – se paga em 4 anos, disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=yhuxiin-Mcs>

Nesse momento pede-se aos alunos que observem garrafas pets do Roteiro de Ação 1 e são feitas as considerações pertinentes para o entendimento dos coletores solares.

Logo após demonstra-se um esquema de uma usina solar.



Fonte: http://www.google.com/imgres?imgurl=http://blog.cleber.eng.br/wpcontent/uploads/2010/09/usina_solar_termica1.gif&imgrefurl=http://blog.cleber.eng.br/index.php/2010/09/sera-construida-a-primeira-usina-de-energia-solar-comercial-do-pais-3/&usq=__L5KqZkmRvCIBm7sDvSYUCdfMRZ0=&h=364&w=552&sz=70&hl=pt-PT&start=4&zoom=1&tbnid=OuJxrKss2Eg5KM:&tbnh=88&tbnw=133&ei=xLhEUNfWKYWc9gSHzoBQ&prev=/search%3Fq%3Denergia%2Bsolar%2Baneel%26num%3D10%26hl%3Dpt-PT%26biw%3D1024%26bih%3D506%26site%3Dimghp%26tbn%3Disch&itbs=1

Expõe-se a utilização de garrafas pet e caixas de leite na confecção de painéis solares caseiros. É imprescindível nesse momento fazer um paralelo com a temática da energia com a sustentabilidade.

Destaca-se com os alunos o aproveitamento da iluminação natural para clarear e aquecer ambientes.

Finaliza-se a explanação teórica destacando as desvantagens da utilização da energia solar que embora não leva a emissão de poluentes para atmosfera, trata-se de um recurso com elevados custos e que precisa de incentivos governamentais como acontece em alguns países como o Japão. Além disso, depende da incidência solar e sofre interferência das mudanças climáticas como nuvens e chuvas impedem sua obtenção.

Atividades

- 1- Criar uma tabela destacando as vantagens e desvantagens da utilização da energia solar. (descriptor H27) (0,5)
- 2- Crie dicas para o aproveitamento da energia solar em casa e na escola. (descriptor H28 e H33) (0,25)
- 3- Listar as 10 maiores usinas solares do mundo (pesquisa na sala de informática da unidade escolar). A atividade deverá ser entregue três dias após a aula expositiva. (H26) (0,25)

Avaliação

A avaliação leva em consideração a participação ativa durante a aula, a execução das tarefas propostas e posterior entrega da pesquisa.

Esta aula é bastante teórica, já que depende de alguns conceitos que não podem ser internalizados apenas com figuras e vídeos. Julguei necessária a utilização de 100 min, ou seja, dois tempos de aula apenas para explicação e, somente na aula seguinte que também durou de 100 min realizei com eles as atividades. Na atividade dois surgiram respostas como secar roupas e descongelar carnes próximo a janela. A atividade 3 que foi realizada no laboratório e todos utilizaram a ferramenta “google” para a pesquisa. Aproveitei e pedi que pesquisassem imagens sobre a incidência solar no globo terrestre.

Aula 3 - Tema: As Hidrelétricas

Tempo estimado

200 min.

Materiais e Recursos

- Projetor

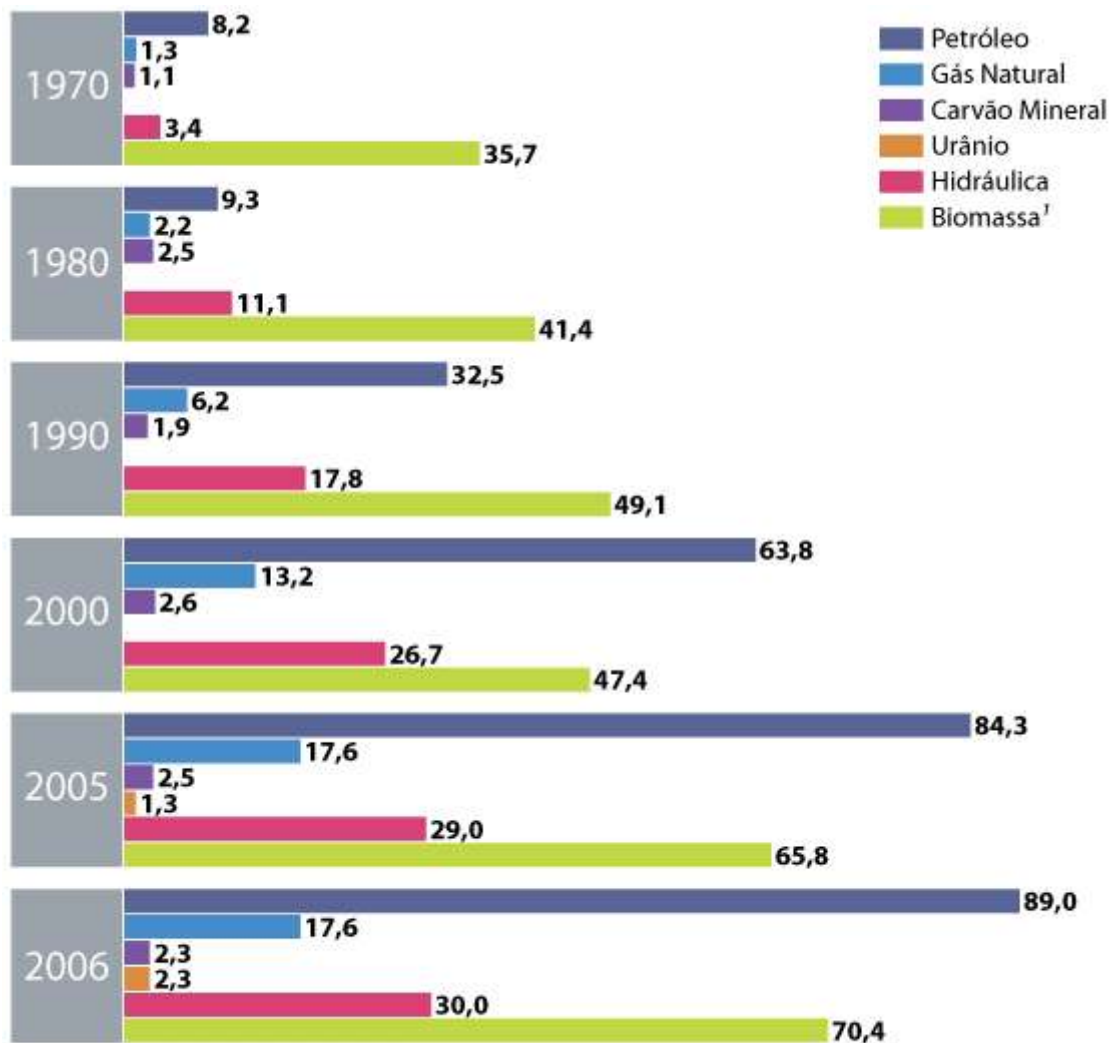
Objetivos

- Compreender a importância desse recurso energético em nosso modelo de desenvolvimento econômico e para nossas atividades cotidianas;
- Compreender o funcionamento básico de uma usina hidrelétrica;
- Relatar e posicionar-se frente aos impactos gerados na instalação deste recurso energético;

A aula inicia com uma atividade de reflexão e posterior discussão por alguns minutos: pedir-se-á aos alunos que imaginem um dia de sua vida sem energia elétrica. E descreva-o, desde a hora em que ele acorda até dormir novamente. Será pedido também que os alunos procurem imaginar como seria possível substituir essa energia por outra fonte, quando possível. Os alunos deverão indicar quais das atividades não seriam possíveis.

Após o tempo estipulado para a realização da tarefa serão escolhidos três alunos para ler o seu relato.

Logo após segue-se com a demonstração de um gráfico o qual evidencia o aumento da utilização das usinas hidrelétricas no Brasil.



¹Incluir lenha, lixo, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagaço e álcool etílico), outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis.

Fonte: Ministério das Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional 2007: ano base 2006. Rio de Janeiro: EPE, 2007.

Após o análise do gráfico serão feitas breves considerações sobre a evolução da utilização do recurso hidráulico no país, bem como o aumento da utilização de outras formas de energia, discutindo-se o porquê dessa realidade.

Logo após será feita a exposição do vídeo como funcionam as usinas hidrelétricas disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=1QDosHWmRcM> e o vídeo que mostra os impactos ambientais gerados pelas usinas hidrelétricas sejam eles ambientais ou sociais: <http://www.youtube.com/watch?v=-I5t0CSBSto>.

Após o vídeo serão feitos comentários sobre a transformação de energia ocorrida durante a geração de energia elétrica pelas usinas hidrelétricas; as áreas alagadas para sua implantação, os impactos ambientais para as espécies nativas, destacando a possibilidade da existência de espécies endêmicas e os impactos socioambientais para as populações ribeirinhas.

Após os comentários os alunos deverão ler o texto: Quais são as vantagens e as desvantagens de Belo Monte. Disponível em: <http://super.abril.com.br/ecologia/quais-sao-vantagens-desvantagens-belo-monte-667389.shtml>.

Quais são as vantagens e desvantagens de Belo Monte?

A usina deve fornecer eletricidade para 60 milhões de pessoas quando entrar em operação. Por outro lado, está encravada na Floresta Amazônica e não tem como não causar problemas ambientais. Confira os principais pontos contra e a favor da terceira maior usina do planeta.

por Tiago Cordeiro, Alexandre Versignassi, Renata Steffen e Horácio Gama.

A maior vantagem é óbvia: mais eletricidade. O consumo de energia sobe junto com o do PIB. Em 2010 foram 7,5% de crescimento no Produto Interno Bruto e 7,8% no do consumo de eletricidade. Sem energia, o país não cresce. E se o país não cresce você tende a perder o emprego - pior do que dormir no escuro... Belo Monte, por esse ponto de vista, é uma necessidade. Mas para alguns é uma atrocidade, já que seu reservatório vai alagar uma área na Amazônia equivalente a 1/3 da cidade de São Paulo, entre outros desequilíbrios ambientais. Por essas, Sting e o cacique Raoni já atacavam Belo Monte em 1989. Na época, a proposta de aproveitar as águas do rio Xingu para gerar energia já era antiga: começou em 1975, no governo Geisel. Em 2011, as obras começaram. E os protestos aumentaram. O Movimento Gota D'Água, em que atores defendem o fim das obras no YouTube, é só o mais recente. O apelo é substituir a usina por fontes de energia eólica e solar. Para quem defende Belo Monte, isso não faz sentido: seria mais caro e menos confiável. A maior certeza é que, até janeiro de 2015, a data marcada para a entrega da usina, muita água vai rolar nesse debate.

ARGUMENTOS CONTRA

Debaixo d'água

O lago que alimentará as turbinas de Belo Monte vai ocupar uma área equivalente a 90 mil

campos de futebol da bacia do Xingu, que abriga 440 espécies de aves e 259 de mamíferos.

640 km² é a extensão da área alagada, que equivale a 1/3 da cidade de São Paulo

Caos social

A obra vai obrigar a realocação de 5 988 famílias. Além disso, milhares de migrantes serão atraídos para a região. E as obras de saneamento prometidas para recebê-las estão atrasadas.

20 mil pessoas terão de sair de suas casas.

A cidade de Altamira espera 100 mil novos moradores. A população da cidade vai dobrar, e não há infraestrutura para isso.

Desmatamento

O lago da usina receberá água drenada de outras regiões do rio Xingu para que haja volume suficiente no reservatório. Essa água chegará por meio de um canal com 130 m de espessura e 20 km de extensão.

Para a construção do canal, serão removidos 100 milhões de m³ de floresta, que encheriam 40 mil piscinas olímpicas.

Índios ameaçados

Com o canal drenando água, a área do Xingu próxima ao lago terá sua vazão reduzida. São 100 km de rio que, segundo especialistas, podem até secar. Isso pode destruir o modo de vida dos índios que habitam a região e vivem da pesca.

100 km do rio Xingu terão a vazão reduzida

952 índios serão afetados

ARGUMENTOS A FAVOR

Energia barata

Mil chuveiros ligados por uma hora dão um megawatt-hora (MWh). Em Belo Monte, 1 MWh custará R\$ 22. Essa energia tirada de uma usina eólica custaria R\$ 99. De uma solar, quase R\$

200.

Para igualar a produção de Belo Monte, seriam necessários

19 termelétricas

17 usinas nucleares iguais a Angra II

3 700 torres de energia eólica

49,9 milhões de placas de energia solar

Motor para o PIB

O Brasil precisa de mais energia. A demanda no país, segundo a Agência Internacional de Energia, deve crescer 2,2% ao ano entre 2009 e 2035. Mais do que a média mundial, de 1,3%, e até do que a China, de 2%.

Crescimento de consumo de energia elétrica em 2010 - 7,8%

Neste ritmo, o Brasil precisaria dobrar sua capacidade de geração de energia a cada 12 anos

Desenvolvimento

As cidades próximas às usinas enriquecem - foi o que aconteceu com a região de Tucuruí, também no Pará, onde desde 1984 está a primeira grande hidrelétrica da Amazônia, inaugurada em 1984.

Serão criados 40 MIL empregos diretos e indiretos.

Os investimentos do governo em saúde, educação e infraestrutura chegarão a R\$ 4 bilhões isso dá 7 vezes o PIB de Altamira.

42% está ótimo

A área alagada de 640 km² é pequena. Tucuruí ocupa 2 850 km² . Itaipu, 1 350. Também criticam o fato de que a usina vai operar a 42% de sua capacidade, em média. Mas é o normal, por causa das estiagens. E mais eficiente do que lá fora:

Média da capacidade de operação

ESPANHA - 21%

FRANÇA - 35%

BELO MONTE - 42%

EUA - 46%

BRASIL - 50%

Após o tempo estipulado para a leitura, alunos deverão formar grupos de quatro componentes e elaborar 10 perguntas sobre o referido texto. Estas questões serão entregues e serão encaminhadas a outro grupo para que sejam respondidas. As questões devem nortear as vantagens e desvantagens e considerar a posição crítica dos alunos. (descriptor H26) (valor 0,5)

Será pedido aos alunos que visitem a sala de informática da unidade escolar para pesquisarem sobre a hidrelétrica brasileira responsável pelo fornecimento de energia de sua cidade. A pesquisa deve conter dados como localização, fotos, mapas, data da instalação, abrangência e impactos gerados. O trabalho será individual e deverá ser entregue uma semana depois da aula. (valor 1,0)

Avaliação

Os aspectos avaliados serão a participação e iniciativa durante a aula, assim como a entrega da pesquisa.

A aula foi muito produtiva embora não tenha sido possível realizar todas as atividades em apenas 100 minutos. Não consegui realizar a pesquisa, pois ainda que os jovens utilizem bastante a internet, muitos ainda não têm acesso em suas casas. Somando-se a isso os discentes passam a maior parte do tempo nas redes sociais e poucos dominam a utilização da ferramenta para salvar fotos, criar slides, etc. Essa realidade ficou muito visível após a primeira atividade proposta, pois quase a totalidade respondeu que sem energia elétrica eles

não poderiam acessar as redes sociais. Mas ainda obtive respostas como: tomar banho, assistir televisão, ligar o ar condicionado.

O vídeo mostrado foi muito impactante para os alunos, já que enfatizou a questão da mortalidade das espécies. Pude perceber nesta semana de avaliação que eles realmente compreenderam que para usufruirmos da eletricidades dependemos dos impactos socioambientais. Em uma das questões da minha avaliação eu fiz esse questionamento e quase todos mencionaram a mortalidade de espécie e a questão das famílias ribeirinhas.

Aula 4 - Tema: energia nuclear

Materiais e recursos

- Projetor

Objetivos

- Compreender o funcionamento de uma usina nuclear;
- Discutir motivos relevantes para a escolha desta alternativa energética, bem como possíveis riscos;
- Assumir uma posição crítica acerca desta forma de energia.

Desenvolvimento das atividades

A aula terá início com um vídeo explicativo que trata sobre o funcionamento de uma usina nuclear, levantando a justificativa dessa alternativa energética bem como a possibilidade de acidentes nucleares e matéria-prima para construção da referida usina, disponível em:

<http://www.youtube.com/watch?v=R08-w5pgtc8&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=wUqeM49VZF4>

Após a exposição dos vídeos serão feitas considerações breves sobre:

- Isótopos radioativos
- Vantagens e desvantagens desse recurso energético
- Usinas nucleares no Brasil
- Lixo radioativo X aquecimento global
- Fusão nuclear e fissão nuclear

Após a discussão os alunos será pedido aos alunos que leiam o artigo: energia nuclear: riscos e vantagens das usinas atômicas. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/blog/acervo-digital/ambiente/energia-nuclear-riscos-e-vantagens-das-usinas-atomicas/>

A energia nuclear é responsável por 16% da eletricidade consumida no mundo — e também por alguns dos piores pesadelos da humanidade. A concretização de um deles, o acidente na usina de Chernobyl, na Ucrânia, colocou o mundo em choque em 1986. Agora, o planeta novamente assiste com apreensão aos vazamentos nucleares no Japão, que tiveram início após o devastador terremoto que atingiu o país na última sexta-feira. As usinas nucleares são consideradas uma fonte de energia limpa porque emitem pouco carbono e, por isso, não contribuem para o aquecimento global — mas é impossível ignorar os riscos que elas representam aos países que as abrigam.

O acidente de Chernobyl, que se tornaria o maior desastre nuclear da história, ocorreu na madrugada do dia 26 de abril de 1986, durante um teste de rotina do reator número 4 da usina. Por um erro dos técnicos, o processo de reação nuclear em cadeia se descontrolou, aquecendo a água que deveria resfriar o reator. Seguiram-se uma explosão e um incêndio que durou dez dias, espalhando toneladas de material radioativo por uma área de 150.000 quilômetros quadrados.

O debate sobre a energia atômica é tão antigo quanto sua utilização. Em 1971, reportagem de VEJA relatava o debate sobre o tema nos Estados Unidos, país que recebeu sua primeira usina nuclear em 1957. O uso da tecnologia atômica em território americano ficava a cargo da Comissão de Energia Atômica (AEC), abolida em 1974. “Para os mais acesos de seus críticos, a AEC, que hoje planta instalações para gerar a energia, amanhã colherá crianças geneticamente doentes, cânceres e terra envenenada”, dizia o texto de VEJA. “Mas os defensores da energia nuclear veem os átomos por um lado diferente. ‘A chave para uma civilização avançada é um avançado padrão de vida’, diz Glenn F. Seaborg, presidente da AEC. ‘E a chave para isso é a energia’.”

As usinas nucleares chegaram ao Brasil na década de 70. A usina de Angra 1 fora comprada praticamente pronta, em 1969, da americana Westinghouse. O objetivo era que iniciasse o fornecimento comercial de energia elétrica em 1977, com um custo total de construção de 300 milhões de dólares. Porém, Angra 1 só entrou em funcionamento seis anos mais tarde, após ter consumido 1,8 bilhão de dólares. Em 2000, foi inaugurada a Angra 2, que levou mais de 20 anos para ser construída. Já a construção da usina nuclear Angra 3 sofre, há mais de trinta anos, de paralisia crônica. O Brasil perdeu muito dinheiro em Angra dos Reis. Com o capital gasto no projeto nuclear até aqui, seria possível construir cinco usinas nucleares, não apenas três.

A história recente do país evidencia o grau de amadorismo e fragilidade com que o Brasil trata um assunto tão delicado. Em 2004, uma fábrica de urânio em Resende, interior do Rio, vazou, atingiu quatro operadores – e tudo ficou na surdina. Mas o pior acidente nuclear em território brasileiro ocorreu em 1987, em Goiânia. Uma unidade de radioterapia abandonada nas ruínas do Instituto de Radioterapia, contendo uma cápsula de Césio, um poderoso elemento radioativo, foi destruída por catadores de papel. Quatro pessoas morreram vítimas da contaminação. E as autoridades brasileiras tentaram encobrir por todos os meios suas responsabilidades pela tragédia.

Como se nota na reação da comunidade internacional em relação à crise nuclear japonesa, acidentes em usinas fazem os países repensar o uso de energia atômica. Nos anos que se seguiram à tragédia de Chernobyl, a maior parte dos países desistiu ou abandonou seus

projetos nucleares, principalmente em razão dos custos cada vez mais altos de construção ou da pressão dos ecologistas. Os Estados Unidos já haviam interrompido a construção de novos reatores desde 1979, quando ocorreu um superaquecimento do reator de Three Mile Island.

A tragédia no Japão ocorre justamente num momento de retomada dos investimentos em energia nuclear. Reportagem de VEJA de 2008 já mostrava como uma tecnologia vista até bem pouco tempo como sinistra passou a ser encarado, em muitos países, como uma esperança de energia limpa e barata. O renascimento da energia nuclear é explicado por uma conjunção de fatores. O primeiro é econômico. A disparada do preço do petróleo e do gás natural, que juntos respondem por 25% da eletricidade produzida no planeta, torna cada vez mais cara a energia obtida desses combustíveis fósseis. O segundo fator que impulsiona o renascimento da energia nuclear é o combate ao aquecimento global, uma causa que mobiliza governos e opinião pública.

A rigor, o único problema das usinas nucleares é o que fazer com o lixo atômico que produzem. Até agora não se tem uma solução prática para os rejeitos radioativos que não seja o armazenamento, o que ainda deixa boa parte da opinião pública desconfiada com a nova escalada na construção de reatores. Há esperança de que, no futuro, se descubra uma forma mais eficiente de descartar esse material ou reutilizá-lo. Novamente, porém, o futuro dos investimentos em energia nuclear volta a ficar incerto em boa parte do planeta.

Após a leitura, os alunos deverão formar duplas e debater sobre as vantagens e desvantagens dessa fonte de energia. Após assumirem uma posição acerca do tema, deverão expor suas opiniões em uma roda pedagógica. Serão sugeridas questões de debate como:

- a) Apesar de ser uma fonte de energia que não emite gases tóxicos a energia nuclear é arriscada. Explique (valor 0,25)
- b) Ainda que arriscada, a energia nuclear é uma fonte de energia utilizada em muitos países e até mesmo no Brasil. E é considerada uma energia limpa, explique por quê? (descritores H26, H28 e H29) (valor 0,25)

- c) Há relatos de acidentes nucleares em nosso país? (descriptor H32) (valor 0,25)
- d) O que é feito do lixo tóxico? (descriptor H32) (valor 0,25)
- e) O ciclo de aulas termina com um jogo: Bingo polivalente energia. (possivelmente descritores H26, H27 e H30) (valor 1,0)

Descrição do jogo:

- Será pedido aos alunos que dobrem uma folha formato A4 até que se formem dezesseis quadrados;
- Em cada quadrado formado os alunos terão que escrever conceitos aprendidos durante todo o bimestre como combustíveis fósseis, formas de energia, fontes de energia, energia eólica, painéis fotovoltaicos, etc.
- De posse de suas cartelas, o bingo se inicia com a leitura de um conceito pelo professor;
- Ao perceber o conceito, o aluno marca um X se houver o conceito em sua cartela;
- Ganha o bingo o aluno que completar a cartela.

Exemplo de cartela:

Energia solar	Energia nuclear	Fonte não renovável de energia	Formas de energia
Fonte de energia	Energia eólica	Biomassa	Sol
Fonte renovável de energia	Aquecimento global	Lixo radioativo	Combustíveis fósseis
Impactos ambientais	Painéis fotovoltaicos	Petróleo	Usina hidrelétrica

Avaliação

Os alunos serão avaliados durante toda a aula, considerando-se aspectos como disciplina, participação e envolvimento nas atividades.

Nesta aula pude perceber a importância de rever os conceitos sobre fontes renováveis e energia limpa. Os alunos julgavam ser a mesma coisa.

O texto utilizado apesar de ter sido tachado como “grande demais” pelos alunos despertou o interesse pelos acidentes e principalmente sobre os detalhes sobre o acidente de Goiânia. Após as avaliações pretendo passar um filme brasileiro sobre o assunto.

Fui questionada sobre uma possível visita às usinas Angra 1 e Angra 2.

Com relação ao jogo realizado, foi utilizado como uma revisão, já que antecedeu a semana de avaliação.

Conclusão

A elaboração do plano de aula foi bastante cansativa, porque pude perceber que eu mesma ainda não dominava o assunto o quanto eu achava. No entanto, o resultado foi consideravelmente positivo, mas do que eu podia supor. Ainda que eu não tenha atingido a totalidade dos alunos, muitos tiveram um bom desempenho e ficaram empolgados com a prova do saerjinho, pois perceberam que as questões discorriam sobre assuntos mencionados nas aulas.

Referências Bibliográficas

CORDEIRO, T.; VERSIGNASS, A.; STEFFEN, R.; GAMA, H. Quais são as vantagens e desvantagens de Belo Monte. Disponível em: <http://super.abril.com.br/ecologia/quais-sao-vantagens-desvantagens-belo-monte-667389.shtml>. Acesso em: 02 de setembro de 2012.

Energia nuclear: riscos e vantagens das usinas atômicas. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/blog/acervo-digital/ambiente/energia-nuclear-riscos-e-vantagens-das-usinas-atomicas/>. Acesso em: 02 de setembro de 2012.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHAO, R. S. C. Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>. Acesso em : 02 de setembro de 2012.

SALEM, S.; CISCATO, C.A.M.; COSTA, M. L. M. *Vivendo Ciências 8ª Serie*. São Paulo: FTD, 1999. (Coleção vivendo ciências).