

Geração de energia elétrica e o meio ambiente

INTRODUÇÃO

Neste projeto visamos inter-relacionar Biologia, Física e Química através de atividades práticas e de pesquisa sobre energia elétrica e o impacto ambiental.

Para desenvolver as atividades propostas do projeto, outras disciplinas serão envolvidas: Português, Geografia, Matemática, História, Sociologia e Educação Artística.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais que diz: “Numa perspectiva transdisciplinar desenvolvemos no espaço escolar, ações pedagógicas integradas explorando diferentes assuntos e abordando-os nas diversas disciplinas”.

Neste contexto o papel das disciplinas envolvidas é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, contribuindo para a ampliação das explicações sobre os fenômenos da natureza, para o entendimento e o questionamento dos diferentes modos de utilizar os recursos naturais.

Segundo Paulo Freire, no seu livro Pedagogia da Autonomia - saberes necessários a prática pedagógica, que nos remete para o centro maior da ação educativa, que deve ser a formação de sujeitos históricos conscientes de suas ações, como indivíduos que fazem parte do meio social e que interagem entre si.

AFINAL O QUE É ENERGIA?

1. O conceito de energia

Segundo o "mestre Aurélio" (Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, Editora Nova Fronteira):

Energia. [Do gr. energéia, pelo lat. energia]. 1. Maneira como se exerce uma força. 2. Força moral; firmeza. 3. Vigor, força. 4. Filos. Segundo Aristóteles, o exercício mesmo da atividade, em oposição à potência da atividade e, pois, à forma; energéia. 5. Fís. Propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho. [A energia pode ter várias formas (calorífica, cinética, elétrica, eletromagnética, mecânica, potencial, química, radiante), transformáveis umas nas outras, e cada uma capaz de provocar fenômenos bem determinados e característicos nos sistemas físicos. Em todas as transformações de energia há completa conservação dela, i. e., a energia não pode ser criada, mas apenas transformada (primeiro princípio da termodinâmica). A massa de um corpo pode-se transformar em energia, e a energia sob forma radiante pode transformar-se em um corpúsculo com massa].

Quer dizer, "propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho", ou seja, pode-se obter alguma utilidade dela, e é importante compreender que se trata de formas de energia (isto é, diversas manifestações) que se transformam umas nas outras, isto é, o que há são fluxos de energia.

A energia flui de forma contínua, em ambas direções, através do meio que rodeia a Terra. A fonte principal de energia é a radiação do Sol, acrescida de pequenas quantidades de calor providas do interior do planeta e da energia das marés devidas à interação gravitacional da Terra com o Sol e a Lua. Da radiação solar, aproximadamente trinta por cento é refletida de volta para o espaço. Quase cinquenta por cento é absorvida pela atmosfera, pela a superfície terrestre e pelos oceanos e convertida em calor. Alguma coisa por volta de vinte por

cento participa nos ciclos hidrológicos (evaporação, precipitação e circulação da água); resta uma pequena fração causadora dos ventos e das ondas do mar, sendo uma fração ainda menor a que se incorpora à biomassa do planeta, através do processo de fotossíntese que acontece nas folhas verdes das plantas.

Foi essa pequeníssima fração, "corporizada" nos seres vivos, que nos últimos 600 milhões de anos deu lugar (através de complexos fenômenos bioquímicos, geológicos, mecânicos, etc.) aos combustíveis fósseis, petróleo, carvão mineral e gás natural.

Assim, no fenômeno de geração de eletricidade a partir de um rio, a turbina colocada no caminho da água realiza a transformação do seu movimento (energia cinética) em energia elétrica. Em uma central termoeletrica a gás, é realizada a transformação da energia química das moléculas que constituem o gás natural primeiro em energia mecânica e depois em energia elétrica. No carro, essa energia química (seja da gasolina ou do álcool) é transformada em movimento (energia mecânica e cinética). Num churrasco, a energia química do carvão vegetal (ou da lenha) se transforma no calor que cozinha a carne.

Nesses exemplos, podem ser identificadas diversas partes. Por um lado, as "fontes" de energia: a água do rio, o gás natural, a gasolina, o álcool, o carvão vegetal, a lenha; por outro, a "máquina" na qual se processa a transformação de uma forma de energia em outra: a turbina, a caldeira, o motor, a churrasqueira. Finalmente, a utilização que se faz (consumo de energia) para ter o produto que se deseja: os eletrodomésticos "movidos" a eletricidade, o carro em movimento, a carne que alimenta.

Analisando as fontes, observa-se que algumas são "primárias", no sentido que são providas pela natureza na sua forma direta e são utilizadas diretamente ou dão lugar a uma outra forma que é a que será utilizada. Assim, são fontes primárias de energia o petróleo, o gás natural, o carvão mineral, a lenha (biomassa em geral), o urânio, a água (energia hidráulica), o sol, o vento, etc. São "secundárias": a eletricidade, a gasolina, o carvão vegetal, o álcool, etc.

Portanto, identificam-se várias fases: a "produção" ou "geração" de energia, a sua "distribuição", e o seu "consumo" ou utilização final, fases essas que devem estar em sintonia para que "a energia possa fluir harmoniosamente" desde sua fonte até a sua utilização, o que quer dizer que é necessário haver um planejamento de todas as etapas e processos que ajuste a produção e o consumo tendo no meio a distribuição. A atual crise de energia elétrica ("falta de eletricidade") foi provocada por um crescimento da "oferta" menor que a necessária para atender ao crescimento da "demanda". (Mário Oscar Cenicig – Núcleo Interdisciplinar de planejamento energético (NIPE) da Unicamp)

III Combate ao desperdício

A energia é produzida por meio da construção de hidroelétricas e centrais nucleares ou da utilização de combustíveis fósseis em usinas térmicas, soluções caras e prejudiciais ao meio ambiente. Entretanto, uma outra solução se oferece: a economia de energia por meio de bons hábitos por parte dos consumidores e do desenvolvimento e difusão de novas tecnologias mais eficientes.

Alguns hábitos inteligentes:

- Adquirir produtos energeticamente eficientes e mantê-los adequadamente são atitudes fundamentais para o combate ao desperdício de energia. Como exemplo, temos nossas geladeiras que são extremamente gastonas, quando comparadas, por exemplo, com as japonesas. Isto se dá devido a má qualidade ou a insuficiência dos isolantes térmicos usados nas altas temperaturas dos países tropicais. Além disso, o motor situado na parte inferior da geladeira aquece o ar e, como o ar quente sobe, ele aquece o aparelho. As geladeiras japonesas possuem motor na parte superior e consomem metade da energia das boas geladeiras norte americanas de mesmo tamanho. Mas precisam ser complementados com hábitos novos, que você adota sem qualquer sacrifício.

a) Durante o dia, aproveite os raios solares e evite acender lâmpadas. À noite, só deixe acesas as que estiver usando.

- b) Assista TV, mas desligue o aparelho quando ninguém estiver assistindo, não durma com ele ligado.
- c) Cante a vontade no banheiro, mas não demore muito no banho, o chuveiro elétrico consome bastante. Se você quiser economizar 30% de energia, mantenha a chave na posição verão.
- d) Ao atacar a geladeira, retire os alimentos de uma só vez, não coloque comida quente lá dentro.
- e) Ao usar o ar condicionado, mantenha portas e janelas fechadas, antes de sair, desligue o aparelho.

As instalações clandestinas, os famosos “gatos” colocam em risco nossa vida e fios desencapados, que dão choques e deixam escapar corrente. Muitos outros exemplos podem ser citados, mas, resumidamente combater o desperdício é:

Usar a energia de forma inteligente;

Não jogar energia fora;

Assumir o compromisso com a preservação do planeta;

Gastar somente o necessário, rompendo a resistência humana em esbanjar energia.

Muitas vantagens são encontradas combatendo o desperdício de energia. Essas vantagens enfatizam valores fundamentais, como: preocupação com a qualidade de vida; proteção aos recursos naturais e exercício da cidadania; amplia no tempo, os recursos naturais não renováveis ainda disponíveis; Contribui para minimizar os impactos ambientais; reduzir custos para a nação e para o consumidor; maximizar o aproveitamento dos investimentos já efetuados no sistema elétrico; induz a modernização industrial; melhora a competitividade internacional dos produtos de consumo e dos bens duráveis fabricados no Brasil.

Para combater o desperdício de energia elétrica temos que contar com vários segmentos de consumo e também com o sistema elétrico. Ao sistema elétrico cabe reduzir as perdas nas etapas de geração, transmissão e distribuição de energia, assim como desenvolver projetos que tenham como objetivo combater o desperdício.

São vários os segmentos de consumo e já citados alguns hábitos inteligentes quanto ao consumo nas residências. Na indústria, o combate ao desperdício pode ser acelerado aumentando-se a eficiência energética nas máquinas, processos, procedimentos e produtos. Por meio de diagnósticos energéticos, aperfeiçoam-se as rotinas de manutenção e verifica-se o funcionamento do equipamento e instalações. Assim, as fábricas economizam tempo e matéria-prima, criam empregos qualificados, aumentam a produtividade e aperfeiçoam o produto final. No comércio, combate-se o desperdício já nas construções e reformas das instalações por meio da escolha de materiais adequados. Os sistemas de refrigeração e iluminação também exigem uma atenção especial. No poder e serviços públicos alcança-se o combate ao desperdício com a eficiência das instalações. Na iluminação pública, obtém-se o mesmo resultado trocando-se as lâmpadas ineficientes por outras de melhor rendimento. Na agricultura, o combate ao desperdício depende da melhoria da execução dos sistemas de irrigação.

O cidadão pode fazer bastante para combater o desperdício de energia. Sua atuação reverte em seu próprio benefício, pois representa em economia em seu bolso e melhoria de sua qualidade de vida. É uma atitude inteligente que contribui para o desenvolvimento sustentável, além do exercício da cidadania.

Energia Hidrelétrica

No Brasil, a eletricidade é de origem predominantemente hidráulica.

A geração hidrelétrica está associada à vazão do rio, isto é, a quantidade de água

disponível em um determinado período de tempo e à altura de sua queda. Quanto maiores são o volume, a velocidade da água e a altura de sua queda, maior é seu potencial de aproveitamento na geração de eletricidade.

A vazão de um rio depende de suas condições geológicas, como largura, inclinação, tipo de solo, obstáculos e quedas. É determinado ainda pela quantidade de chuvas que o alimentam, o que faz com que sua capacidade de produção de energia varie bastante ao longo do ano.

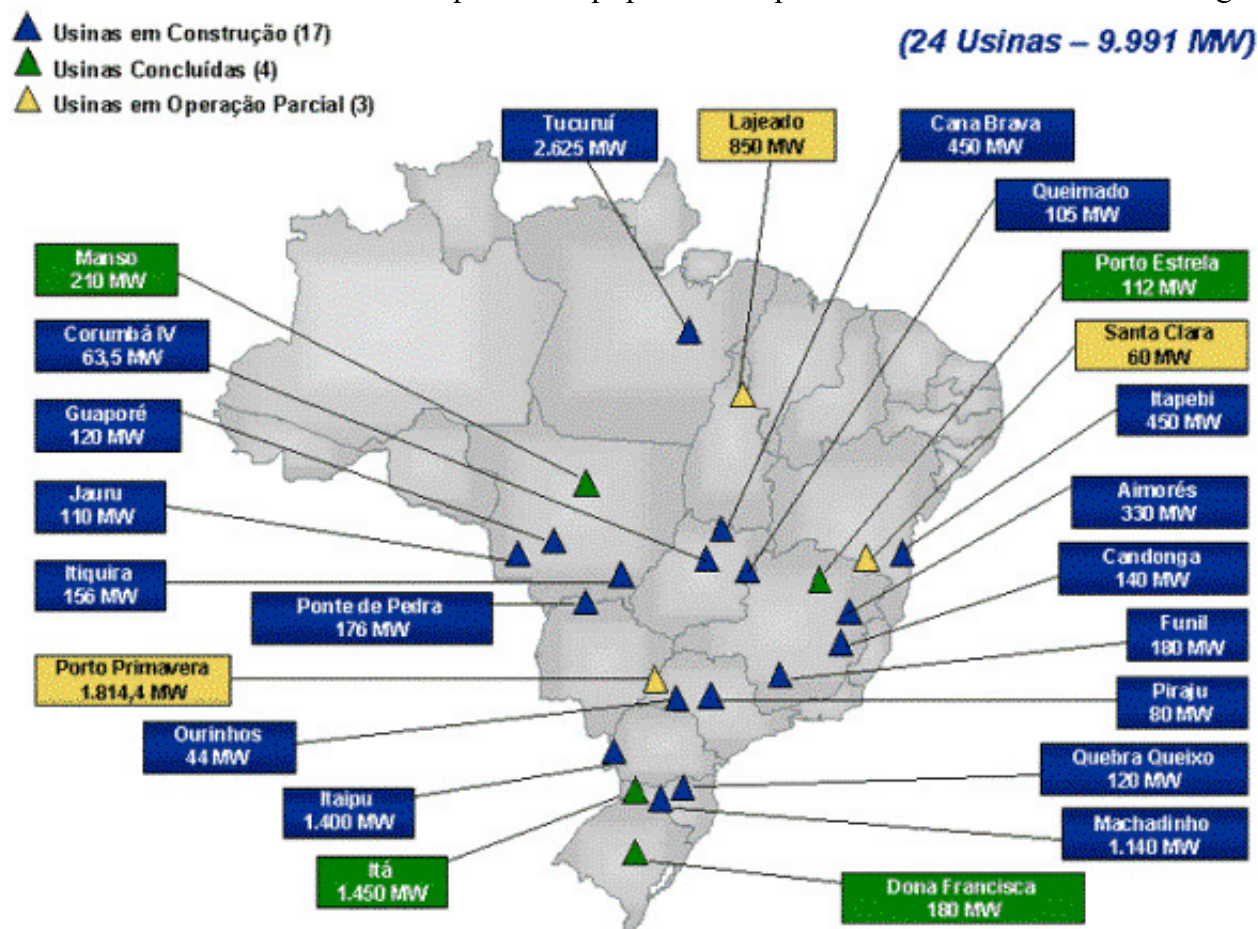
Para aproveitar o potencial hidrelétrico de um determinado rio, geralmente interrompe-se seu curso normal através de uma barragem, que provoca a formação de um lago artificial chamado reservatório. A água do reservatório é considerada energia armazenada (potencial), pois fica à disposição para ser usada na hidrelétrica.

O primeiro enchimento do reservatório requer uma interrupção maior do curso do rio, cuja quantidade de água diminui consideravelmente na região abaixo da barragem. Depois disso, o volume de água que flui através das turbinas é controlado pelos operadores de acordo com a necessidade da quantidade de energia solicitada pelo sistema.

A capacidade de uma usina depende do potencial hídrico da região onde está localizada e é avaliada em megawatts.

As consequências desse sistema são alagamentos de vastas áreas causando impacto ambiental indesejável, com prejuízos à fauna e à flora regional. Portanto, a produção de energia elétrica a partir de hidrelétricas depende das condições geográficas favoráveis à implantação desse sistema, respeitando a relação custo e benefício.

Mecanismos de produção: a queda de água através de dutos faz girar turbinas (roda d'água) que estão conectadas através de um eixo a um gerador elétrico de grande capacidade, que produz corrente elétrica de baixa tensão. A eletricidade produzida passa por transformadores de alta tensão, para facilitar o transporte para os centros consumidores onde passam por outros transformadores a fim de se adequar aos equipamentos que utilizarão essa forma de energia.



transferir certas quantidades de energia para as substâncias com as quais tomam contato no seu trajeto, isto é, são capazes de transmitir radioatividade. Assim sendo um reator nuclear ao mesmo tempo que gera energia na forma de calor para aquecer uma caldeira produz também resíduos altamente radioativos (lixo atômico), emitindo radiações durante centenas de anos, como é o caso do estrôncio, do césio, do criptônio e do plutônio. Esses elementos, dependendo de sua quantidade, podem provocar doenças graves ou letais.

Entretanto não é apenas no caso de ocorrerem acidentes que o processo de geração de energia nuclear ameaça o meio ambiente, mas pelo problema das várias toneladas de rejeitos altamente radioativos que continuam sem solução.

Energia Solar

Dois conceitos têm sido empregados para transformar a energia solar em energia elétrica.

No primeiro caso a conversão é realizada em usinas que recebem a denominação geral de torres de energia onde a energia é obtida através de uma grande área de espelhos que refletem a luz solar dirigindo-a para uma caldeira de aquecimento de água situada em uma estrutura elevada. Os inúmeros espelhos são orientados de modo a captar a luz do sol em todas as posições, mantendo sempre um ângulo que reflete os raios em direção à caldeira, que por sua vez produz vapor de água a altas pressões, de modo a fazer girar as turbinas geradoras de corrente elétrica. O maior problema relacionado a esses geradores é o de que eles só têm rendimentos em locais onde existam poucas nuvens. No nordeste, onde seriam viáveis pelas condições físicas favoráveis, as águas disponíveis nesses locais torna-se salgada em pouco tempo e certamente provocaria problemas de incrustação ou corrosão das tubulações e caldeiras, que podem ser resolvidos através de pesquisa tecnológica adequada.

Um outro sistema altamente interessante, mas ainda pouco desenvolvido para o aproveitamento direto da energia solar é o das chamadas células fotovoltaicas, construídas de material que transforma a energia radiante do sol diretamente em corrente elétrica. Esses sistemas não provocam qualquer tipo de poluição, trabalham na temperatura ambiente, têm larga duração, quase não necessitam manutenção e são fabricados de silício, o segundo mais abundante elemento da crosta terrestre. Segundo alguns especialistas esses constituem os mais promissores sistemas de captação de energia.

As células fotovoltaicas são placas de pequeno tamanho, reunidas em baterias como as que alimentam algumas calculadoras de bolso e relógios de pulso, sendo o uso ideal em pequenas unidades, fornecendo a energia para cada caso.

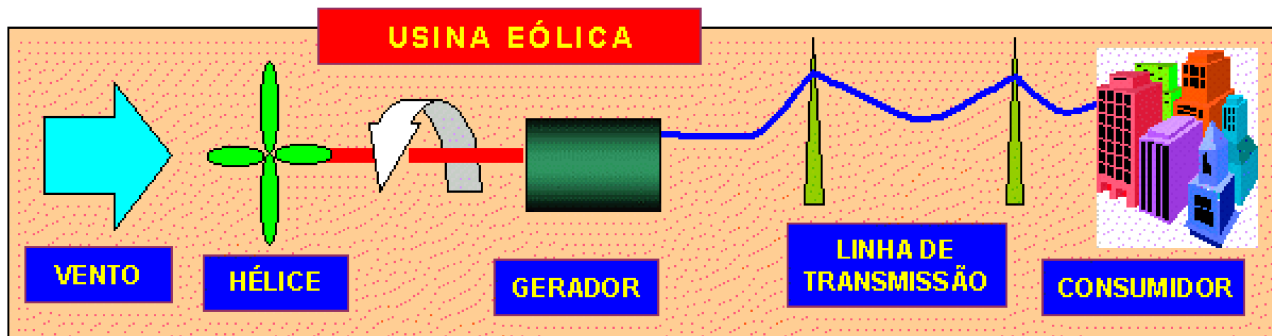
Essas células são ainda construídas individualmente por processo artesanal e por isso são muito caras. Tentativas de mecanização dessa produção já reduziram em mais de 95% o custo desse tipo de energia. O Brasil está se encaminhando para o uso em maior escala da energia fotovoltaica.

Energia eólica

PANORAMA DA ENERGIA EÓLICA

A energia dos ventos é uma abundante fonte de energias renováveis, limpas e disponíveis em todos os lugares. A utilização desta fonte energética para a geração de eletricidade, em escala comercial, teve início há pouco mais de 30 anos e através de conhecimentos da indústria aeronáutica os equipamentos para geração eólica evoluíram rapidamente em termos de idéias e conceitos preliminares para produtos de alta tecnologia. No início da década de 70, com a crise mundial do petróleo, houve um grande interesse de países europeus e dos Estados Unidos em desenvolver equipamentos para produção de eletricidade que ajudassem a diminuir a dependência do petróleo e carvão. Mais de 50.000 novos empregos foram criados e uma sólida indústria de componentes e

equipamento foi desenvolvido. Atualmente, a indústria de turbinas eólicas vem acumulando crescimentos anuais acima de 30% e movimentando cerca de 2 bilhões de dólares em vendas por ano (1999).



Usina eólica – figura (www.py4sm.hpg.ig.com.br/crise de energia htm. (15:00h/ 14/12/2002))

No Brasil, embora o aproveitamento dos recursos eólicos tenha sido feito tradicionalmente com a utilização de cata-ventos multipás para bombeamento d'água, algumas medidas precisas de vento, realizadas recentemente em diversos pontos do território nacional, indicam a existência de um imenso potencial eólico ainda não explorado.

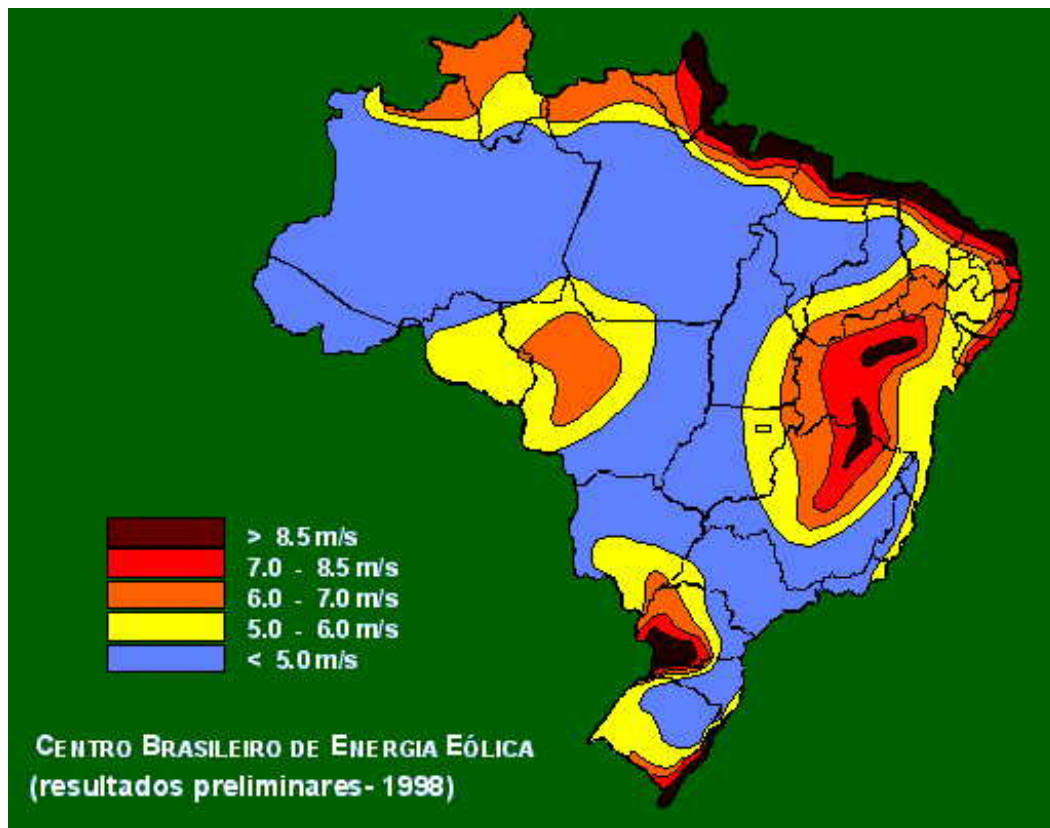
POTENCIAL EÓLICO DO BRASIL

A avaliação precisa do potencial de vento em uma região é o primeiro e fundamental passo para o aproveitamento do recurso eólico como fonte de energia.

Para a avaliação do potencial eólico de uma região faz-se necessária a coleta de dados de vento com precisão e qualidade. Em geral, os dados de vento coletados para outros usos (aeroportos, estações meteorológicas, agricultura) são pouco representativos da energia contida no vento e não podem ser utilizados para a determinação da energia gerada por uma turbina eólica - que é o objetivo principal do mapeamento eólico de uma região.

No Brasil, assim como em várias partes do mundo, quase não existem dados de vento com qualidade para uma avaliação do potencial eólico. Os primeiros anemógrafos computadorizados e sensores especiais para energia eólica foram instalados no Ceará e em Fernando de Noronha/Pernambuco apenas no início dos anos 90. Os bons resultados obtidos com aquelas medições favoreceram a determinação precisa do potencial eólico daqueles locais e a instalação de turbinas eólicas.

Vários estados brasileiros seguiram os passos de Ceará e Pernambuco e iniciaram programas de levantamento de dados de vento. Hoje existem mais de cem anemógrafos computadorizados espalhados por vários estados brasileiros.



Mapa de ventos do Brasil. Resultados preliminares do CBEA. (www.eolica.com.br/energia.html (14:50h))

Além dos sistemas de produção de energia citados acima e mais comumente usados hoje em dia, temos também outras formas de produção de energia que estão em estudos:

Energia térmica dos oceanos – produção de energia a partir de dois pontos com diferentes temperaturas no oceano, isto consiste em uma forma indireta de aproveitar a energia solar.

Energia das ondas - outra forma de aproveitar indiretamente a energia do sol.

Energia geotérmica – aproveitamento das águas que brotam próximas a bolsões de lavas superaquecidas dos vulcões. Essas águas, muito quentes, às vezes não brotam na superfície, mas outras vezes, esses vapores a altíssimas pressões afloram e podem ser utilizados para a geração de energia termoelétrica.

Uso do hidrogênio como combustível: A combinação de hidrogênio com o oxigênio, a temperatura elevada, para formar água se faz violentamente, na forma de forte explosão. Esse efeito pode, pois, ser utilizado na geração de energia elétrica.



Impact, um protótipo de carro elétrico, da General Motors. Sua bateria pode ser carregada em 3 horas num circuito de 220 volts. Ele tem uma autonomia de 80 milhas e acelera de 0 a 60 milhas por hora em 8 segundos.



O campo de geysers geotérmicos localizado ao norte de São Francisco, Califórnia. Os geysers são a maior fonte de energia geotermal do mundo e produzem energia diretamente do vapor.



Uma grande usina hidroelétrica no lago Roosevelt, que ajuda a regular o suprimento de água, que é armazenada em períodos secos. Seu maior benefício inclui a geração de energia e controle de enchentes, mas também destróem o habitat natural do rio e são caros de construir.



Estação de energia de marés no rio Rance, perto de Saint-Malo, França.



Esquema de como funciona uma usina elétrica movida pela força das marés.



A usina nuclear de Three Mile Island, Pennsylvania.



Reator experimental de fusão nuclear, que confina o plasma a enormes temperaturas.



Poços de petróleo no deserto do Saara, na Argélia, e na plataforma continental no sul do Alasca.



Faixas de células fotovoltaicas são usadas para gerar eletricidade em Beverly High School, Massachusetts. Cerca de 10 % da eletricidade usada é suprida por este sistema de células solares.



Fazenda solar internacional Luz mostrando os sistemas coletores (espelhos curvos que aquecem um óleo sintético que flui através de um trocador de calor para gerar vapor para as turbinas do gerador).



Esquema mostrando a construção de um aquecedor de água solar.



Torre de energia solar na usina solar 1, A luz é refletida e concentrada no coletor central onde o calor é usado para produzir vapor para mover as turbinas e gerar eletricidade.



Fazenda de vento na Califórnia, localidade onde mais se utiliza energia eólica no Mundo.

Atividades Práticas

Objetivos: Entender o que é energia, identificando suas diferentes formas presentes no cotidiano.

Diferenciar as manifestações naturais daquelas transformadas pela ação do homem.

Na própria sala de aula, os alunos podem identificar e relacionar as várias formas de energia: gravitacional, elétrica, calorífica...

Estratégias:

Colocar ao sol uma bacia com água e verificar que, aos poucos, o líquido muda de temperatura.

Construir cata-ventos de papel e observar o efeito da energia eólica.

Usar sucata para construir pequenas rodas d'água. Colocá-las sob a torneira, para experimentar a força hidráulica.

Usar manuais e outras publicações ilustradas que demonstrem como são produzidas algumas formas de energia.

Observar que a força do vapor que sai de uma panela com água fervendo é capaz de mover a tampa.

Preparar um painel do ciclo da água, no qual o sol ganhe o merecido destaque.

Utilizar sucata para construir maquetes sobre as formas de obtenção de energia.

Usar slides ou fotos das principais cachoeiras do Brasil.

Utilizar vídeos, revistas e outras publicações para resgatar aspectos históricos, atentando para as formas de energia mais utilizadas.

Preparar painéis: um de fontes renováveis e outro de fontes não-renováveis de energia.

Utilizar jornais, revistas, Internet para coletar informações e alimentar debates.

Montar painéis ou murais sobre desastres ecológicos.

Construção de gráficos.

Entrevistas

Utilizar letras de músicas, mapas geográficos e textos literários.

Visitas a usinas hidroelétricas

METODOLOGIA:

Como atividade propomos como experiência prática colocarmos no sol uma bacia com água e após algumas horas os alunos poderão observar que a água se evapora e muda de temperatura; através desse experimento simples os alunos poderão constatar que o Sol atua como fonte natural de energia capaz de mudar as condições iniciais da água. Após essa experiência os alunos deverão ser orientados a pesquisar as reações químicas que ocorrem no Sol que faz com que ele transmita energia para a Terra, o ciclo biogeoquímico da água e as mudanças físicas de temperatura, pesquisa essa que deverá ser feita em livros, Internet, jornais, etc. Em seguida, para uma melhor fixação de conteúdo, eles farão cartazes sobre o ciclo da água na natureza; também utilizarão sucatas para a construção de uma pequena roda d'água, colocando-a sob a torneira, para, assim observar a força hidráulica. O experimento deverá culminar com a construção coletiva de uma maquete de usina hidroelétrica com linhas de transmissão, subestações, transformadores, postes e fios chegando às residências, fábricas e lojas.

O objetivo final dessa atividade deverá ser o estudo das usinas hidroelétricas, onde a água é a fonte de energia usada em nosso dia-a-dia e o impacto ambiental que essas usinas trazem para a região onde elas se localizam, enfocando a importância de uma maior conscientização da conservação da energia pelas pessoas, bem como o uso de outras fontes de energia, por exemplo, a energia solar, eólica, termoelétrica entre outras fontes de energia.

Bibliografia:

GEPEC – Grupo de pesquisas em Educação Química

Interações e transformações: química para o segundo grau. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1993, p137-308

ENERGIA: Recurso da vida. Programa de Educação Ambiental “A natureza da paisagem”. Projeto de : Marcos Didonet. Realização: ELETROBRÁS, PROCEL, CIMA. Rio de Janeiro, 1996.

Branco, Samuel Murgel, 1930-

Energia e meio ambiente / Samuel Murgel Branco.

São Paulo: Moderna, 1990. (Coleção polêmica)

Componentes do grupo:

Ângela Maria Pauli
Arlete Aparecida Zucolin
Maria Lúcia Jerep
Maristela Andréa Romagnoli Santos Freire
Marcos Antonio Piza
Osmar Palmieri
Vera Lucia Bertozo Silva
Wanderley Antonio Gonçalves