

ENERGIA E CIDADANIA

Consumo energético em nosso dia a dia

DADOS DO BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL (BEN) de 2008 mostram que os derivados de petróleo, principalmente óleo diesel, gasolina e gás liquefeito de petróleo (GLP), foram a principal fonte de energia utilizada no Brasil em 2007. Considerando a limitação de tais recursos e o impacto ambiental decorrente de sua utilização (emissão de gases estufa e substâncias que contribuem para a formação da chuva ácida, vazamento e contaminação do solo e da água, dentre outros), faz-se necessária a adoção de medidas que tornem o país menos dependente desse tipo de combustível.

Veja a seguir como uma cidade mineira está lidando com essa questão.

"A cidade de Betim faz parte do grupo de Cidades pela Proteção Climática (CCP) desde 2002, implementando várias ações no sentido de reduzir as emissões de gases que contribuem para o aumento do efeito estufa.

Betim tem se destacado em políticas públicas inovadoras, que tornaram a cidade referência para outros municípios. Algumas das ações já implementadas ou em andamento são:



- *Implantação do uso de energia solar para aquecimento de água dos chuveiros em conjuntos habitacionais. Entre 2005 e 2007 foram instalados mais de 1.400 aquecedores solares nesses conjuntos.*
- *Troca de todas as lâmpadas a mercúrio, utilizadas na iluminação pública, por lâmpadas a vapor de sódio.*
- *Campanha de conscientização, nas escolas, para conservação de energia, por meio de parceria com a Companhia Energética de Minas Gerais, projeto Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel).*
- *Reestruturação do sistema de transporte coletivo existente, otimizando o uso dos veículos, reduzindo percursos e economizando combustível, implantado em abril de 2006.*
- *Elaboração de legislação específica de incentivo ao uso de energias renováveis e conservação de energia, como a portaria para o uso preferencial de álcool na frota da prefeitura.*
- *Substituição de forma gradual da frota de veículos da prefeitura e de empresas terceirizadas por veículos que utilizem biocombustíveis.*
- *Utilização do biodiesel nos veículos da empresa responsável pelo transporte urbano."*

Observe e registre, durante o período de um dia, as formas de energia das quais você depende para a realização das diversas atividades cotidianas – preparo de alimentos, transporte, comunicação, higiene, entretenimento – e suas origens (hidrelétrica, petróleo, biomassa, por exemplo).

Compare suas observações com as dos colegas e discuta com eles mudanças de hábitos que poderão contribuir para a redução desse consumo energético.

Pesquise o que são fontes de energia renováveis e não renováveis. Em seguida, com os registros obtidos pelo grupo, calcule as frações correspondentes a fontes renováveis e não renováveis de energia utilizadas por vocês e expresse esses dados sob a forma de gráficos, os quais devem ser expostos na escola.

Pesquise se a prefeitura de seu município desenvolve algum tipo de política pública para incentivar a substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia. Que impactos ambientais estão associados a essas fontes?

Fonte: Centro de Referência em Energias Renováveis de Betim. Disponível em: www.crer.betim.mg.gov.br/Betim.html



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Física, Geografia, Sociologia e Matemática.



Para saber mais

NAVEGUE

Consumo consciente de energia

www.akatu.org.br/consumo_consciente/dicas

Redução do consumo de energia elétrica – Eficiência Energética

www.poupenergia.com.br/

Simulador de consumo de energia elétrica

www.furnas.com.br/simulador/index.htm

Museu da Energia

www.museulight.com.br

LEIA

MONTANARI, Valdir. (2006) *Energia nossa de cada dia*. São Paulo: Moderna.

TRIGUEIRO, André. (2005) *Mundo sustentável, abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação*. São Paulo: Globo.

POTENCIAL EÓLICO BRASILEIRO POR REGIÃO



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética, 2007.

"O Brasil é favorecido em termos de ventos, que se caracterizam por uma presença duas vezes superior à média mundial e pela volatilidade de 5% (oscilação da velocidade), o que dá maior previsibilidade ao volume a ser produzido. Além disso, como a velocidade costuma ser maior em períodos de estiagem, é possível operar as usinas eólicas em sistema complementar com as usinas hidrelétricas, de forma a preservar a água dos reservatórios em períodos de poucas chuvas."

Estimativas constantes do Atlas do Potencial Eólico de 2001 (último estudo realizado a respeito) apontam para um potencial de geração de energia eólica de 143.000 MW no Brasil.

Segundo o BIG (Banco de Informações de Geração), da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica), as 17 usinas eólicas em operação em novembro de 2008 apresentavam capacidade instalada de 273 MW, resultado de uma taxa média de crescimento anual de 65% nos últimos cinco anos. Esse crescimento deveu-se não só ao aumento do número de unidades, mas também o seu porte e, em consequência, sua potência. Ainda segundo a Aneel, em novembro de 2008, existiam 22 projetos de energia eólica em construção e outros 50 estavam outorgados, sem que as obras tivessem sido iniciadas.

Todos esses números demonstram o crescente interesse do país na geração de energia através das usinas eólicas."

- Faça um levantamento sobre o uso da energia eólica no mundo. Compare a participação desse tipo de fonte na matriz energética de diversos países.
- Monte com seus colegas uma exposição com esquemas e fotos que indiquem como funciona e qual é o equipamento utilizado numa torre de geração de energia elétrica pelo vento.
- Pesquise os aspectos negativos e positivos do uso de energia eólica.
- Promova um debate em sala sobre o crescimento na geração de energia eólica no Brasil nos últimos anos. Esta forma de obtenção de energia pode gerar impactos ambientais? E quais as suas vantagens sobre as outras fontes de energia?



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Física, Geografia.



Para saber mais

NAVEGUE

Centro de Estudos e Pesquisas em Energias Renováveis da Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro
www.ceper.eng.uerj.br/

Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis
www.ider.org.br/oktiva.net/1365/nota/17360/

Centro Brasileiro de Energia Eólica
www.eolica.org.br/

LEIA

TUNDISI, Helena da Silva F. (1991) Usos de energia: sistemas, fontes e alternativas. São Paulo: Atual.

BRANCO, Samuel Murgel. (2004) Energia e meio ambiente. 2. ed. São Paulo: Moderna.

O PLANO NACIONAL DE ENERGIA (PNE) PREVÊ QUE, até 2030, a participação da energia nuclear na matriz energética brasileira atingirá 4,9%. Essa fonte de energia é considerada importante para complementar a geração obtida por meio de hidrelétricas durante os períodos de seca e em locais em que os recursos hídricos são escassos, como no caso do Nordeste brasileiro.

Entretanto, o uso da energia nuclear sempre gera polêmica, sobretudo depois do acidente de Chernobyl, ocorrido em 1986, na Ucrânia. A instalação de novas usinas, embora recomendada pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) como estratégia para o combate ao aquecimento global, divide governos, especialistas e ambientalistas.

Veja no quadro a seguir alguns argumentos a favor e contra a energia nuclear.

A FAVOR

A energia nuclear é limpa: o funcionamento não contribui para o efeito estufa e, durante a cadeia produtiva, a emissão de gases é considerada baixa.

Não utiliza grandes áreas de terreno: a central requer pequenos espaços para sua instalação.

O Brasil detém extensas reservas de urânio, ocupando o 7º lugar no ranking das reservas mundiais do mineral (embora a prospecção do minério tenha sido feita apenas em 25% do território nacional).

Os dejetos radioativos no Brasil ficam estocados em segurança no interior das próprias usinas. Novas formas de armazenamento vêm sendo desenvolvidas (como a proposta da Eletronuclear para Angra III, que sugere o uso de cápsulas de aço, que garantiriam a segurança dos dejetos por 500 anos) e, além disso, outro destino possível para parte dos dejetos é o reprocessamento para utilização na própria usina.

Novos investimentos em desenvolvimento tecnológico buscam aumentar a segurança das unidades.

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) ampliou sua esfera de atuação: inicialmente se propunha a garantir o uso pacífico da energia nuclear e contribuir com as pesquisas científicas; atualmente, com 137 países-membros, passou a inspecionar e investigar suspeitas de violações do Tratado de Não-Proliferação Nuclear das Nações Unidas.

Países como a Rússia, após o final da Guerra Fria, comprometeram-se formalmente a desativar os artefatos bélicos e a utilizar o urânio decorrente dessa iniciativa na produção de energia elétrica.

CONTRA

Produção de lixo radioativo de longa permanência no ambiente. No Brasil ainda não há depósitos definitivos para esses dejetos.

O risco de vazamentos de radioatividade que podem contaminar o ambiente e as pessoas permeia toda a cadeia produtiva (desde a extração do urânio até a desativação da usina).

Possibilidade de ocorrência de novos acidentes, como os de Three Mile Island e Chernobyl, cujas consequências sobre o ambiente e a população são sentidas até hoje.

Elevado custo de instalação, recursos esses que poderiam ser aplicados em geração de energia através de fontes limpas e aumento da eficiência energética.

O urânio, ainda que abundante no Brasil, é um recurso não renovável.

Países que detêm tecnologia sobre o ciclo do urânio podem desenvolver armas nucleares. Essa possibilidade gera instabilidade política e insegurança, já que estimula a corrida atômica em outros países.

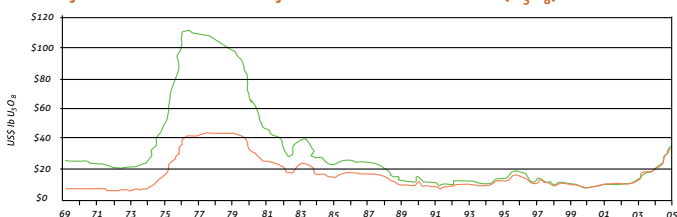
Pesquisa sobre os acidentes ocorridos em Chernobyl (Ucrânia, 1986) e em Three Mile Island (EUA, 1979). Quais as consequências sobre o ambiente e os habitantes dessas áreas?

Que países são os principais consumidores de energia nuclear? Que condições (geográficas, econômicas e sociais) os tornam dependentes de tal fonte energética?

O comportamento dos preços do yellowcake (óxido de urânio, forma beneficiada do urânio) reflete a relação oferta/consumo do mineral, como demonstra o gráfico a seguir. Considere os aspectos econômicos, políticos e ambientais de cada época e explique a que se deve:

- o elevado aumento de preço observado na década de 1970.
- a redução nas duas décadas seguintes.
- um novo aumento após o ano 2000.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO PREÇO¹ DO ÓXIDO DE URÂNIO (U_3O_8)



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética, publicado em *Atlas de Energia Elétrica*, 3ª edição, Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel)



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Física, Química, Geografia, Sociologia, História.



Para saber mais

NAVEGUE

Usinas nucleares: Angra I, II e III

www.eletronuclear.gov.br

Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)

www.cnen.gov.br/ensino/apostilas.asp

LEIA

MACHADO, Antonio D. et al. (1980) *Energia nuclear e sociedade*. São Paulo: Paz e Terra.

GALETTI, Diógenes & LIMA, Celso L. (2008) *Energia nuclear com fissões e com fusões*. São Paulo: Ed. Unesp.

GOLDEMBERG, José. (1998) *Energia nuclear: vale a pena?* São Paulo: Scipione.

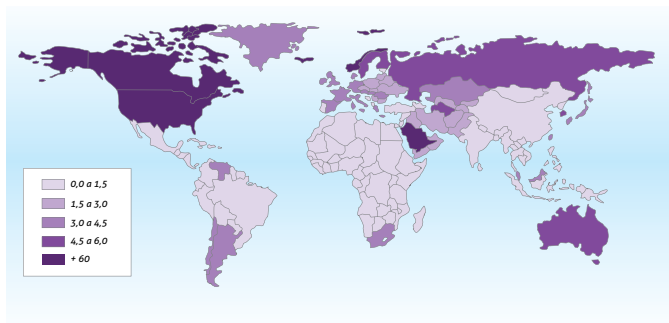
HELENE, Maria Elisa Marcondes. (2003) *A radioatividade e o lixo nuclear*. São Paulo: Scipione.

¹ Preço da libra (45.359.237 gramas) de óxido de urânio em dólares.

ENERGIA E CIDADANIA

Eficiência energética:
a energia mais limpa do mundo

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA PER CAPTA EM 2007



Disponível em http://aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas_par1_cap2.pdf

A SOCIEDADE DE CONSUMO EXIGE CADA VEZ MAIS CONFORTO, o que implica maior geração, transmissão, distribuição e uso da energia, gerando impactos negativos ao meio ambiente, tais como: modificação da paisagem e do clima, alterações dos ecossistemas, da fauna e flora.

Quanto maior o nível de atividade econômica, maior o uso da energia e maiores os impactos ambientais deste uso.

Assim, a eficiência energética pode trazer muitos benefícios, pois:

- aumenta a segurança no abastecimento de energia;
- contribui para a eficiência econômica;
- reduz os impactos ambientais.

O objetivo do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) é promover a racionalização da produção e do consumo de energia elétrica, para que se eliminem os desperdícios e se reduzam os custos e os investimentos setoriais. O Selo Procel foi criado com os objetivos de orientar o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética em suas categorias, e estimular a fabricação e a comercialização de equipamentos eletrodomésticos mais eficientes e competitivos, que minimizem os impactos ambientais no país. No processo de concessão do Selo Procel, a Eletrobrás conta com a parceria do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), executor do Programa Brasileiro de Etiquetagem/PBE, cujo principal produto é a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia/Ence. Em geral, os produtos contemplados com o Selo Procel são caracterizados pela faixa "A" da Ence.



Energia (Elétrica)	
Fabricante	XXXXXXXXXX
Modelo/Série (V)	xxx 12/12/20
Consumo de energia (Wh/kWh)	0,37
Eficiência de lavagem	0,89
Eficiência de centrifugação	A B C D E
Consumo de energia (Wh/kWh)	12,0
Consumo de energia (Wh/kWh)	18,0

Compare o consumo mensal de energia elétrica de dois eletrodomésticos similares (por exemplo, refrigerador de uma porta): um que apresenta o selo Procel e outro não certificado. Você pode ir a uma loja para obter as informações ou procurá-las na Internet. Procure no manual do fabricante ou na etiqueta afixada no produto a potência elétrica do mesmo, em Watts (W); em seguida, faça o cálculo do consumo médio mensal (em quilowatt-hora, kWh) do aparelho, de acordo com a fórmula:

$$\text{Consumo médio mensal (kWh)} = \left(\text{Potência do equipamento em Watts (W)} \times \text{Número de horas utilizadas (h)} \times \text{Número de dias de uso no mês} \right) \div 1000$$

Multiplique o consumo médio mensal obtido (em kWh) pelo valor da tarifa cobrada pela concessionária local (o valor da tarifa encontra-se disponível nas contas de energia elétrica).

Suponha que você possa trocar um eletrodoméstico de pouca eficiência energética por outro de maior eficiência. A consequente redução do valor da conta de luz compensará o gasto com o novo aparelho? Qual será o destino do aparelho antigo? Seu descarte ocasionará que tipos de impacto ambiental?

Faça uma comparação entre os preços dos aparelhos à venda: há diferença significativa entre aqueles certificados e os não certificados pelo Procel? Será que os eletrodomésticos mais baratos vão consumir mais energia?

Tema para discussão: em geral, os consumidores brasileiros não têm o hábito de verificar a eficiência energética dos bens que adquirem. A que se deve esse fato? O que pode ser feito para mudar esse padrão de consumo?

Promova em sua escola uma campanha em favor do uso de aparelhos com maior eficiência energética. Para tanto, recolha as informações aqui pesquisadas e crie um folder de divulgação.



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Física, Matemática.



Para saber mais

NAVEGUE

Instituto Nacional de Eficiência Energética

www.inee.org.br/

Consumo Consciente

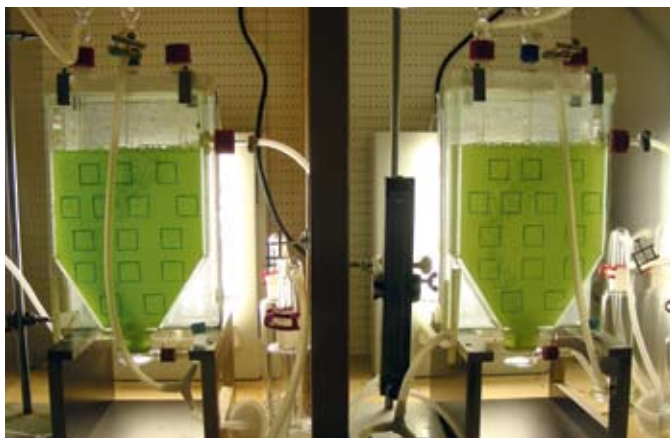
www.akatu.org.br/

LEIA

MONTANARI, Valdir. (2006) Energia nossa de cada dia. São Paulo: Moderna.

PERSPECTIVAS DO USO DE MICROALGAS PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

AS MICROALGAS VÊM SENDO ALVO de uma série de pesquisas realizadas por instituições e empresas do setor de energia em vista de seu elevado potencial como matéria-prima para a produção de biodiesel. Em testes de laboratório, a produtividade das microalgas supera, em certos casos, em até dez vezes a produtividade dos grãos de oleaginosas como o dendê, a mamona e a soja.



MARCELO MAZZI MARINHO

ESTUDO EM LABORATÓRIO PARA TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE MICROALGAS

A cultura de microalgas conta ainda com outros aspectos positivos: apresenta elevada absorção de gás carbônico, contribuindo para a redução desse gás de efeito estufa na atmosfera e consequentemente rendendo dividendos no mercado de créditos de carbono; não depende de solo fértil, podendo ser realizada sobre áreas secas; requer menos água para manutenção, quando comparada à irrigação de lavouras; e, por último, não ocupa terras que poderiam ser utilizadas para a agricultura de alimentos, evitando assim a polêmica envolvendo as oleaginosas, cuja ocupação de extensas áreas para cultivo supostamente contribuiria para reduzir a produção mundial de alimentos.

Apesar de tantas vantagens, o cultivo de microalgas ainda precisa ter comprovada sua viabilidade em larga escala, sendo necessário o desenvolvimento de infraestrutura e técnicas de manejo adequadas, bem como estudos complementares sobre a escolha das espécies a serem utilizadas, já que as características físico-químicas do biodiesel de microalgas são diferentes das provenientes de oleaginosas, dependendo de diversas variáveis que precisam ser definidas e analisadas.

Adaptado de: Ciência e Cultura. v. 60 n. 2. São Paulo 2008. Disponível em http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252008000200003&lng=en&nrm=iso.

- Por que etanol e biodiesel são considerados biocombustíveis?
- Explique por que os biocombustíveis são tidos como fontes de energia limpa, se a sua utilização também libera gases de efeito estufa para a atmosfera.
- Que características do cultivo de microalgas podem torná-lo uma alternativa para as oleaginosas na produção de biocombustíveis?
- Pesquise os métodos para obtenção de biodiesel a partir do óleo de vegetais.
- Caso sua escola possua laboratório de informática, realize uma pesquisa sobre biocombustíveis no Brasil, sua produção e uso, vantagens e desvantagens sobre outros combustíveis, e monte uma apresentação em power point ou programa similar, para ser exibida na escola e outros locais da comunidade.
- Pesquise quais espécies vegetais vêm sendo utilizadas para a produção de biodiesel nas diversas regiões do país e quais as suas exigências em relação ao solo e ao clima. Discuta as vantagens dessa diversificação de matéria-prima para a produção.
- O PNPB (Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel) prevê a redução de impostos para usinas de biodiesel que adquirirem matéria-prima (grãos de oleaginosas) da agricultura familiar. A usina que adotar esta política de compra de matéria-prima da agricultura familiar terá o selo *combustível social*. Discuta as consequências dessa medida no âmbito social.



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Química, Geografia, Sociologia.



Para saber mais

NAVEGUE

Portal do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

www.biodiesel.gov.br

Notícias atualizadas sobre biodiesel

www.biodieselbr.com/biodiesel/biodiesel.htm

Polo Nacional de Biocombustíveis da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq)

www.polobio.esalq.usp.br/index.php

LEIA

ROSILLO-CALLE, Frank; BAJAY, Sergio V. & ROTHMAN, Harry (Orgs.). (2005) *Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira*. São Paulo: Unicamp.

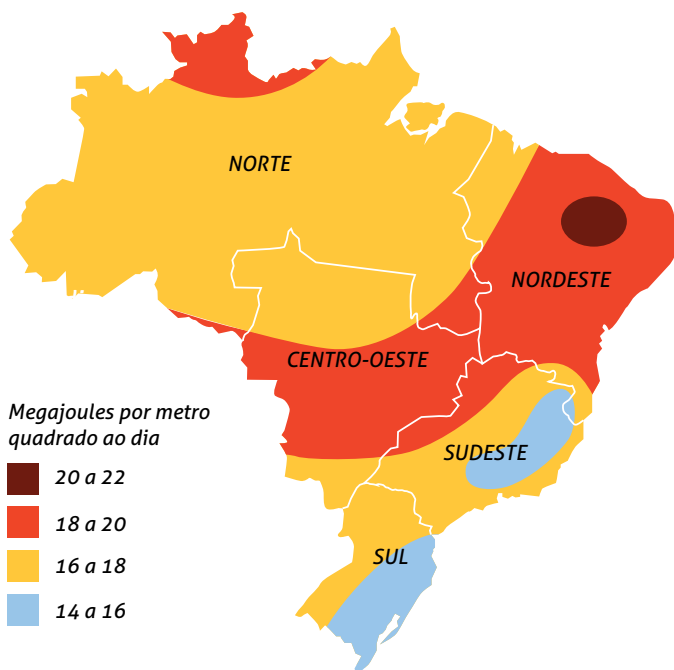
A ENERGIA SOLAR QUE INCIDE INTENSAMENTE SOBRE A TERRA pode ser captada e transformada, dependendo do equipamento empregado, em energia elétrica ou térmica. Se utilizados coletores e concentradores, a energia obtida será a térmica; se utilizadas células fotovoltaicas, o resultado será a eletricidade.

A cada hora, o Sol fornece à Terra mais energia do que toda a humanidade usa em um ano inteiro. Apesar desse potencial, a participação da energia solar na matriz energética, tanto do Brasil quanto mundial, é pouco expressiva. Em nosso país, essa forma de energia nem chega a ser citada na relação de fontes que integram o Balanço Energético Nacional (edição de 2008).

Por aqui, o aproveitamento da energia solar pode ser verificado em aquecedores solares (bastante difundidos em cidades do interior e na zona rural) e sistemas fotovoltaicos. No entanto, a existência de pesquisas e a implantação de projetos piloto da tecnologia permitem prever uma expansão da utilização desta forma de energia, acompanhando uma tendência mundial de diversificação e "limpeza" das matrizes energéticas locais.

Fonte: Atlas de Energia Elétrica. 3 ed. Agência Nacional de Energia Elétrica /Aneel. Disponível em: www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas_par2_cap5.pdf

RADIAÇÃO SOLAR NO BRASIL



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2007.

- Encontre as principais diferenças entre os tipos de usos da energia obtida com a luz do Sol.
- Pesquise em que países a energia solar tem participação significativa na matriz energética.
- Pesquise os possíveis impactos ambientais e as vantagens do uso da energia solar.
- Calcule a área a ser ocupada por coletores solares para gerar a mesma quantidade de energia que a Usina Hidrelétrica de Itaipu, por exemplo. Reflita sobre as situações em que utilização de coletores solares torna-se a opção mais viável para o fornecimento de energia.
- Descubra o custo da energia gerada pela luz do Sol e compare com outras fontes de energia. Veja se este custo sofreu alguma modificação ao longo do tempo.
- O Programa Luz para Todos, do Governo Federal, estimula a instalação de conversores fotovoltaicos em comunidades carentes e de difícil acesso. Pesquise a quantidade de energia gerada por esses conversores e como a população dessas localidades a utiliza.



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Física, Geografia, Sociologia Matemática.



Para saber mais

NAVEGUE

Informações diversas sobre energia solar

Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito
www.cresesb.cepel.br

Centro Brasileiro para Desenvolvimento de Energia Solar Fotovoltaica
www.pucrs.br/cbsolar

LEIA

TUNDISI, Helena da Silva F. (1991) Usos de energia: sistemas, fontes e alternativas. São Paulo: Atual.

UTILIZADOS HÁ SÉCULOS NA CHINA E NA ÍNDIA, os biodigestores são uma espécie de tanque no qual os resíduos orgânicos sólidos (dejetos de animais e de humanos, restos de vegetais) sofrem a ação fermentativa de bactérias anaeróbicas. Nesse processo, a matéria orgânica é transformada em substâncias mais simples, como gás metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e outros gases, em menor quantidade.

Essa mistura, conhecida como biogás, pode ser canalizada até o local de consumo – residências, escolas – fornecendo a energia necessária para o cozimento de alimentos, aquecimento de água e até mesmo para o funcionamento de usinas termelétricas de pequeno porte, gerando energia elétrica. O resíduo sólido resultante do processo é utilizado como fertilizante e, quando associado a um sistema de filtragem, o efluente (água) originado pode ser utilizado na indústria, na criação de algas e peixes e na irrigação.



"No Brasil, segundo o Banco de Informações de Geração (BIG), da Aneel, em novembro de 2008 existiam em operação três usinas termelétricas de pequeno porte movidas a biogás. A primeira delas, inaugurada em 2003, dentro do aterro sanitário Bandeirantes, na cidade de São Paulo, com capacidade instalada de 20 MW, foi anunciada, à época, como a maior usina a biogás do mundo. As demais são: São João, também em aterro sanitário da cidade de São Paulo, com potência instalada de 24,6 MW, e Energ Biog, com 30 kW de potência, na cidade de Barueri, região da Grande São Paulo. Além dessas, havia mais sete empreendimentos outorgados, totalizando 109 MW de potência nos estados de São Paulo, Bahia, Rio de Janeiro, Pernambuco e Santa Catarina."

- Por que o uso de biodigestores no tratamento de dejetos humanos contribui para a diminuição das doenças transmitidas pela água contaminada? E como os biodigestores podem contribuir para reduzir a poluição de rios e lagos, no caso do tratamento de dejetos provenientes de criação de suínos e aves?
 - A instalação de biodigestores tem custo relativamente reduzido, então por que sua utilização no tratamento de esgoto de pequenas comunidades ou daquelas de difícil acesso ainda não substituiu o modelo convencional de tratamento, bem mais oneroso por utilizar produtos químicos, imensas redes coletoras, elevatórias, etc.? Discuta a questão com seus colegas.
 - O uso de resíduos para obtenção de energia gera receita (venda ou uso de biogás) e ainda contribui para a redução de problemas ambientais e de saúde causados pelos lixões e aterros. Que problemas são esses?
 - E na sua cidade, que destino é dado ao lixo? Proponha a realização de um vídeo ou apresentação audiovisual a respeito desse assunto, a ser exibido para a comunidade escolar.
- Sugira um debate em sala de aula sobre os impactos sociais da produção de lixo e como seu uso para a geração de energia pode contribuir para a redução desses impactos.



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Sociologia, Língua Portuguesa.



Para saber mais

NAVEGUE

Energia e Lixo

www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=32&id=377

Biogás

<http://homologa.ambiente.sp.gov.br/biogas/default.asp>

Aterros sanitários e biogás

www.biogas-ambiental.com.br/

LEIA

TRIGUEIRO, André. (2005) Mundo sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação. São Paulo: Globo.

REPORTAGEM DA REDE BRITÂNICA DE TV, a BBC, em 2006, mostrava o peso que os aparelhos deixados em espera (*stand-by*) têm no consumo doméstico de eletricidade. Segundo o então ministro do Meio Ambiente, Elliot Morley, o uso do dispositivo nos lares do Reino Unido representava 7 terawatts/hora, o equivalente à energia de duas estações de força. E como 34% da geração de energia elétrica na região vêm da queima de carvão e derivados, o uso de aparelhos em *stand-by* é responsável pela emissão de 800 mil toneladas de carbono na atmosfera por ano. Usando uma comparação da própria BBC: a população inteira da cidade de Glasgow (Escócia) poderia viajar de avião a Nova York e voltar e ainda assim emitiria menor quantidade de gases do efeito estufa.

Segundo a BBC, a média de aparelhos deixados em espera na Grã-Bretanha é de 12 aparelhos por residência, o que gera um gasto de cerca de 3 bilhões de reais por ano. Setenta e quatro milhões de aparelhos de televisão utilizam amplamente o dispositivo... É mais do que a população no Reino Unido.

EMIÇÃO DE GÁS CARBÔNICO POR USO DE APARELHOS EM STAND-BY NO REINO UNIDO

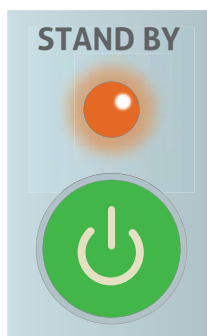
Tevês	480 mil toneladas
Jogos	390 mil toneladas
DVDs	100 mil toneladas
Conversores*	90 mil toneladas

* De tevês a cabo ou digitais

Adaptado de: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4620350.stm>

No Brasil, os aparelhos que utilizam o dispositivo de espera consomem cerca de 15% da energia elétrica dos lares, segundo dados da Eletrobrás. Desde 2007, a etiqueta do Procel indicando o consumo das TVs em modo *stand-by* é obrigatório. Dependendo da marca, esse consumo pode variar de 0,095 W a 4 W.

- Quantos aparelhos você tem em casa que usam o dispositivo *stand-by*?
- Faça uma experiência: à noite, depois que todos em sua casa estiverem prontos para dormir (assegure-se de que não haverá mais o uso de nenhum aparelho elétrico "extra", exceto aqueles que ficam permanentemente ligados, como geladeiras e relógios digitais), vá até o marcador de consumo de luz e anote o número que ele marca. Ao acordar, verifique o marcador – calcule a quantidade de energia consumida durante a noite. Na noite seguinte, repita o procedimento, mas deixe de usar o dispositivo *stand-by* dos aparelhos que o possuem (TVs, aparelhos de som e DVDs, micro-ondas e outros) – retire-os da tomada. Verifique o gasto de energia durante a noite sem *stand-by*. Compare os resultados. Houve diferença?



- Monte uma tabela com os dados que você apurou. Peça a seus amigos que façam o mesmo e compare os resultados.
- Calcule o quanto essas diferenças podem representar na hora de pagar a conta de luz.
- Utilize as informações contidas na tabela que ilustra esta parte para calcular a quantidade de gás carbônico emitida por você e seus colegas, anualmente. Pesquise na Internet a quantidade de árvores necessárias para neutralizar essas emissões e organize uma campanha para o plantio de árvores.



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Matemática, Física.



Para saber mais

NAVEGUE

Consumo Consciente de Energia

www.akatu.org.br/

Programa Stand-by do Ministério das Minas e Energia

www.conpet.gov.br/noticias/noticia.php?segmento=&id_noticia=1033

Reportagem sobre o mecanismo stand-by e consumo de energia elétrica

www.eletrosul.gov.br/gdi/gdi/index.php?pg=cl_abre&cd=gflhgY50DSkfk

LEIA

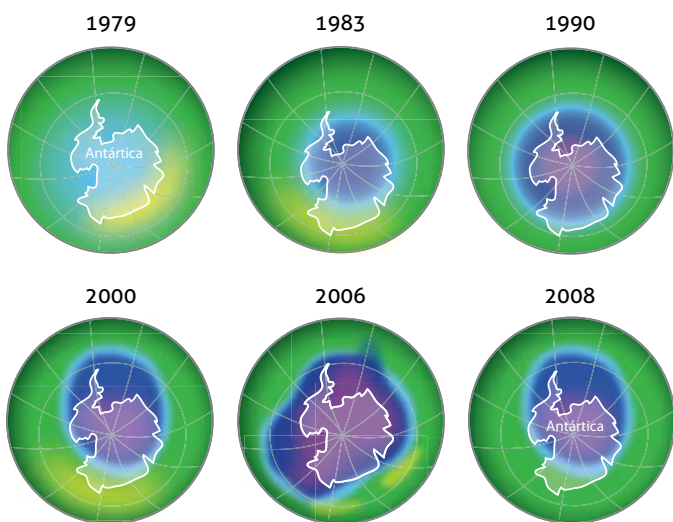
REIS, Lineu Bélico dos & SILVEIRA, Semida. (2000) Energia elétrica para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Edusp.

ENERGIA E CIDADANIA

Os clorofluorcarbonos e a destruição da camada de ozônio

O ESQUEMA A SEGUIR mostra a destruição da camada de ozônio sobre a Antártica (a mancha azul escura representa a área depreciada, ou seja, que está ficando mais fina).

DEPRECIAÇÃO DA CAMADA DE OZÔNIO SOBRE A ANTÁRTICA



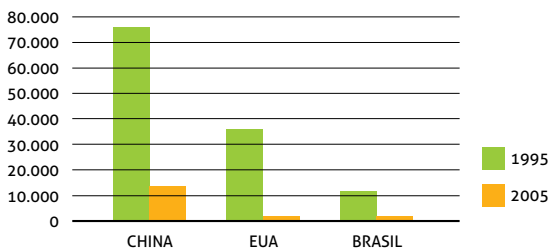
MAIOR TAMANHO JÁ REGISTRADO NO CHAMADO BURACO NA CAMADA DE OZÔNIO.

Fonte: Agência espacial norte-americana – Nasa

"O Brasil é a quinta nação que mais diminuiu o uso dos CFCs (clorofluorcarbonos) na última década, sob influência do Protocolo de Montreal, documento que completa 20 anos de assinatura [...] e que definiu metas para redução de gases que destroem a camada de ozônio do planeta. Entre 1995 e 2005, o país cortou suas emissões em 9.928 toneladas de Potencial Destruidor de Ozônio, unidade usada para mensurar os possíveis danos à camada que protege a Terra contra radiações solares."

Fonte: Pnud. Disponível em http://www.pnud.org.br/meio_ambiente/reportagens/index.php?id01=2770&lay=mam

USO DE GASES CFC (em toneladas de Potencial Destruidor de Ozônio)



Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, disponível em www.pnud.org.br/meio_ambiente/reportagens/index.php?id01=2770&lay=mam

- Qual a função da camada de ozônio?
- Além de aumentar a incidência de câncer de pele, quais são as outras consequências decorrentes da destruição da camada de ozônio para a saúde humana?
- O câncer de pele é o tipo mais frequente de tumor registrado no Brasil (25% dos casos), mas, quando detectado precocemente, ele apresenta elevado percentual de cura. Dados do Ministério da Previdência Social mostram que houve um aumento no número de afastamentos do trabalho devido a esse tipo de câncer nos últimos anos. Identifique as profissões que apresentam mais risco de desenvolvimento do câncer de pele. Proponha a realização de uma pesquisa junto a esses trabalhadores, para investigar diversos aspectos: ocorrência ou não da doença; grau de conhecimento e adoção de medidas de prevenção (uso de filtro solar, roupas adequadas, etc.); para profissionais registrados, verificar se há fornecimento de filtro solar pelos empregadores; ocorrência e participação em campanhas de realização gratuitas de exames diagnósticos para a doença, por exemplo. Registre os dados sob a forma de tabelas e gráficos.
- Organize atividades sobre a prevenção do câncer de pele, tendo como público-alvo os grupos trabalhadores entrevistados. Sugestões: palestra com dermatologista, confecção e distribuição de cartazes, produção e apresentação de uma peça teatral ou de um documentário.
- Que medidas adotadas pelo governo brasileiro levaram à redução da emissão de CFCs?
- A expectativa da ONU é de que a camada de ozônio esteja totalmente recuperada até 2075. Pesquise como ocorre na natureza essa regeneração.
- Algumas concessionárias de energia elétrica vêm oferecendo aos consumidores de baixa renda a troca de geladeiras fabricadas antes de 2001 (ano a partir do qual foi proibida a fabricação de refrigeradores contendo CFCs) por geladeiras novas. Além de proteger a camada de ozônio, qual seria o outro benefício desta troca?
- Especula-se que a destruição da camada de ozônio cause a morte do fitoplâncton. Como esse fato pode afetar toda a vida marinha?



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Química, Geografia, Sociologia, Língua Portuguesa, Arte, Matemática.



Para saber mais

NAVEGUE

Plano Nacional de Eliminação de CFCs

www.protocolodemontreal.org.br/

Instituto Nacional de Câncer (Inca) – câncer de pele

www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=333

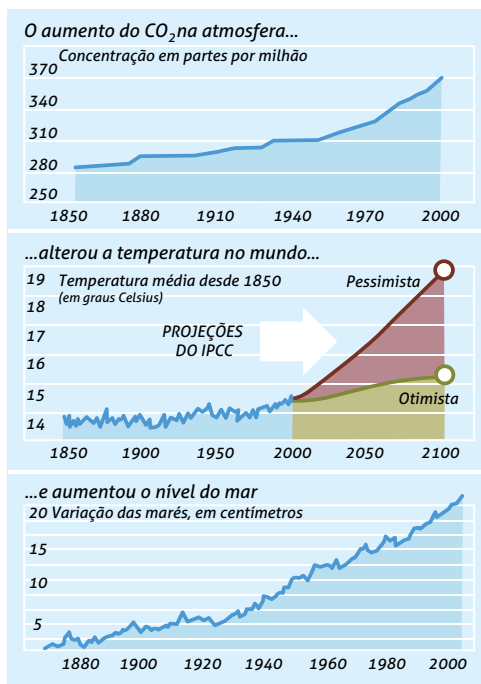
O aquecimento global e o homem

"O AQUECIMENTO GLOBAL NÃO É UM FENÔMENO NATURAL, mas um problema criado pelos homens. Qualquer pequena tora de madeira, cada gota de óleo e gás que os seres humanos queimam são jogados na atmosfera e ficam na camada de gases ao redor da Terra."

Fonte: www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/clima

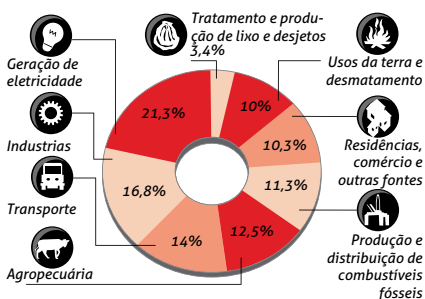
Segundo o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), publicado em 2007, o aquecimento global se deve, com 90% de certeza, à ação do homem.

Observe os gráficos a seguir, elaborados com base em dados desse relatório.



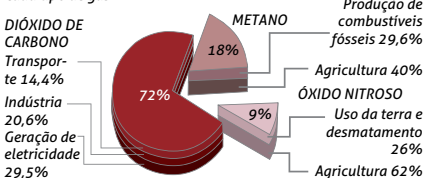
O AQUECIMENTO GLOBAL E O HOMEM

O percentual de cada atividade humana na emissão de gases do efeito estufa



GASES E OS SEUS PRINCIPAIS EMISSORES

As atividades que mais contribuem para a emissão de cada tipo de gás



- Pesquise as relações entre efeito estufa e aquecimento global.
- Que medidas devem ser adotadas pelo governo e pela sociedade civil para reduzir a emissão de gases de efeito estufa?
- Obtenha dados sobre a emissão de CO₂ no Brasil e compare-os com os obtidos em outras partes do mundo. Qual é o principal gás estufa emitido pelo Brasil e que atividade é responsável por essa emissão?
- Analise o gráfico do aumento das concentrações de CO₂ na atmosfera sob uma perspectiva histórica – pesquise o contexto sociopolítico-econômico de cada década assinalada.
- As previsões do IPCC estimam que, até o final do século, a temperatura média do planeta aumentará de 1,8° C a 4° C. Procure saber como esse aumento influenciará o clima, a agricultura, a biodiversidade, a disponibilidade de água para certas populações e a saúde.
- O aumento do nível do mar já é responsável pelo surgimento dos primeiros “refugiados ambientais”. Quem são eles?
- Que desdobramentos políticos e sociais estão associados ao surgimento dessa nova classe de refugiados?



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Química, Geografia, Sociologia, História.



Para saber mais

NAVEGUE

Entenda o que é IPCC e suas conclusões

<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI2072927-EI8278,00.html>

Organização não governamental de conservação da natureza

www.wwf.org.br

Reportagem sobre aquecimento global

<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/1,,EDG76922-6014,00.html>

LEIA

CALDAS, Sergio Túlio. (2008) Terra sob pressão – a vida na era do aquecimento global. São Paulo: Moderna.

VEIGA, José Eli. (2008) Aquecimento global. Rio de Janeiro: Senac.

NO BRASIL, DADOS DO BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL (BEN), de 2008, mostram que o setor de transportes é o segundo maior consumidor de energia, ficando atrás apenas do setor industrial. A movimentação de pessoas e cargas é responsável ainda por 50,5% do consumo de derivados de petróleo, contribuindo significativamente com a emissão de poluentes atmosféricos.

Por consequência, a poluição do ar na cidade de São Paulo, por exemplo, mata mais que a Aids (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida) e o trânsito juntos – segundo pesquisa do Dr. Paulo Saldiva, médico do Laboratório de Poluição Atmosférica da Universidade de São Paulo. As doenças causadas pela poluição causam cerca de nove mortes por dia na capital paulista. Segundo ainda o Dr. Saldiva, ele mesmo um adepto da bicicleta como meio de locomoção, viver em São Paulo corresponde a fumar quatro cigarros diariamente, em função das partículas em suspensão no ar, o que reduz em média dois anos do tempo de vida do indivíduo.

Fontes:Jornal O Globo, disponível em: http://oglobo.globo.com/sp/mat/2008/10/14/poluicao_mata_mais_que_aids_transito_juntos_em_sao_paulo-585945895.asp;

Gilberto Dimenstein assina matéria sobre poluição, disponível em: <http://ecourbana.wordpress.com/2008/03/11/como-morrer-mais-cedo-em-sao-paulo-texto-de-gilberto-dimenstein>



- Qual o principal meio de transporte utilizado pelas pessoas de sua comunidade?
- A poluição do ar causada pelos veículos é um problema crescente em sua cidade? Procure informações em postos de saúde que confirmem ou refutem esta hipótese.
- Em seu município há políticas de investimento em expansão e melhoria dos sistemas de transporte público?
- Na sua cidade existe uma malha cicloviária? Se existe, ela tem extensão e infraestrutura adequada (bicicletários, vestiários) às necessidades dos usuários?
- Organize uma campanha incentivando a substituição do uso de automóveis por caminhadas ou bicicletas. Divulgue os benefícios desta troca através de cartazes, documentário e mostras fotográficas.
- Faça uma tabela correlacionando os tipos de resíduos (gases e material particulado) emitidos pelos veículos movidos a gasolina, diesel e biocombustíveis e seus efeitos sobre a saúde humana.
- Pesquise meios de transporte coletivo que não causem poluição do ar – metrô, trem elétrico, trem de levitação magnética, ônibus a hidrogênio. Debata os benefícios desses meios sobre a saúde e a qualidade de vida da população e seu impacto sobre o consumo de energia.



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Química, Geografia, Sociologia, Arte, Língua Portuguesa.



Para saber mais

NAVEGUE

Combate à poluição do ar

www.conpet.gov.br/poluicao

Economia de combustível e redução da poluição

www.akatu.org.br/consumo_consciente/dicas

Dia Mundial sem Carro

www.idec.org.br/emacao.asp?id=1178

LEIA

SCARLATO, Francisco Capuano & PONTIN, Joel Arnaldo. (1999) O ambiente urbano. São Paulo: Atual.

BRANCO, Samuel Murgel. (2004) Poluição do ar. São Paulo: Moderna.

"A RELAÇÃO ENTRE ENERGIA E O IDH

A Organização das Nações Unidas divulgou, recentemente, a nova edição de seu relatório do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). O Brasil aparece em 70º lugar, mas é o país que mais evoluiu: nos últimos 26 anos subiu 16 posições no índice.

Os marcadores responsáveis pela melhora foram a equiparação do número de meninos e meninas matriculadas na escola, equidade de oportunidades a homens e mulheres e o aumento da expectativa de vida. Entretanto, há fatores que podem impedir o país de galgar posições mais altas no ranking, como os cerca de quatro milhões de famílias ainda sem acesso à energia elétrica.

[...] Na classificação dos países que mais usam energia per capita, o Brasil está abaixo de dois em uma escala que vai de 0 a 10."

Fonte: Agência Fapesp/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. 12/8/2007. Disponível em: www.agencia.fapesp.br/materia/8125/especiais/exclusao-energetica.htm



- Pesquise a importância do cálculo do IDH e quais os critérios utilizados para sua elaboração.
- "O IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Não abrange todos os aspectos de desenvolvimento e não é uma representação da 'felicidade' das pessoas, nem indica 'o melhor lugar no mundo para se viver'." (www.pnud.org.br/idh)
- Reflita sobre esta questão. Que critérios você acha que deveriam ser considerados indicadores do desenvolvimento humano?
- Pesquise o consumo de energia em países de alto IDH. Alto desenvolvimento significa necessariamente alto consumo de energia?
- Procure exemplos que ilustrem como o Programa Luz para Todos vem contribuindo para reduzir a pobreza e aumentar a renda familiar em regiões de baixo IDH.
- A presença de energia elétrica garante mais conforto, acesso a informação, segurança e condições de saúde às populações. Compare o dia a dia de uma família que tem acesso à energia elétrica com o de outra, sem esse recurso.



Articulações Interdisciplinares

Biologia, Geografia, Sociologia.



Para saber mais

NAVEGUE

Programa Luz para Todos

www.mme.gov.br

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

www.pnud.org.br