Animação Geração de Energia Energia Nuclear e Impacto Ambiental Química 3ª Série | Ensino Médio CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gabriel Neves

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Joana Felippe

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Ministério da Ciência e Tecnologia Ministério da Educação

Animação (Software)

Tema: Geração de Energia

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Energia Nuclear e Impacto Ambiental

Conceitos envolvidos: combustíveis fósseis, desenvolvimento sustentável, energia nuclear, fonte energética, gases estufa, poluição, produção de energia.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Discutir vantagens e desvantagens das principais fontes energéticas.

Objetivos específicos:

Definir desenvolvimento sustentável;

Citar as principais fontes de energia que compõem a matriz energética brasileira;

Explicar objetivamente como funciona uma termoelétrica;

Explicar objetivamente como funciona uma usina nuclear;

Citar os principais gases que compõem o gás natural;

Identificar vantagens e desvantagens de cada fonte energética;

Discutir as possibilidades de danos ambientais causados por cada fonte.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisito.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Este guia pretende ser um recurso facilitador na apresentação do conteúdo de Química. Oferece, também, informações e atividades que possibilitam uma ampliação do uso pedagógico da animação. No entanto, cabe a você aprofundar as pesquisas sobre o tema, por isso, se achar necessário, busque informações atualizadas. Isso certamente contribuirá para o planejamento e desenvolvimento de aulas mais interessantes.

Também é importante observar os requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
- · Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
- · Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

professor!

Incentive a interdisciplinaridade. Pense em atividades que possam ser realizadas em conjunto com outros professores.

Apresentação do Tema

É muito bom passar um dia no campo ou em um passeio que lhe dê contato com a natureza. Mas o nosso mundo depende de diversos tipos de energia para funcionar, e essas fontes energéticas vêm do meio ambiente. Embora o nosso planeta seja muito vasto e cheio de fontes naturais, a população da Terra também é grande e consome muitos desses recursos. A extração dessa energia, na maioria das vezes, gera danos e destruição ao meio ambiente.

Este software de animação provê informações sobre diversas fontes de energia utilizadas pela humanidade, assim como uma discussão sobre o desenvolvimento sustentável, uma das possíveis soluções para o uso sensato de nossos recursos naturais.

Atividades – Na Sala de Computadores

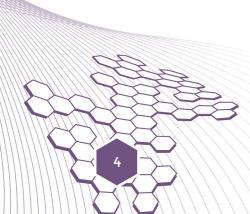
CRESCENDO COM RESPONSABILIDADE: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Pensar no futuro é algo que todas as pessoas fazem, por isso estudam, trabalham e guardam dinheiro para seus planos de vida. Essa precaução que as pessoas têm com suas próprias vidas deveria existir também com a preservação do nosso planeta, de forma a manter a qualidade de vida em níveis aceitáveis. Afinal de contas, a Terra é a nossa casa!

As Nações Unidas criaram a chamada Comissão Mundial de Meio Ambiente, com o objetivo de manter uma constante discussão sobre a situação do nosso ambiente, assim como pensar modos de cooperação internacional para preservar o planeta. Foi essa comissão que definiu o conceito de **desenvolvimento sustentável**:

"O desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro."

É importante explicar que o desenvolvimento sustentável não é a mesma coisa que crescimento econômico. O **desenvolvimento sustentável** propõe uma diminuição do desgaste dos recursos naturais através da reciclagem e diminuição do uso de matérias-primas. Muitas das fontes de energia são substâncias químicas que conseguem produzir calor ou movimento, mas são produzidas em um ritmo determinado pela natureza. Essa relação é um dilema, pois o progresso econômico dos países depende do consumo desses recursos naturais que devemos preservar.



Destaque as imagens das telas iniciais que oferecem uma possibilidade de reflexão sobre o aumento da demanda de energia e os impactos ambientais provocados por sua exploração. Aproveite para discutir com os alunos que atualmente a humanidade busca fontes alternativas de energia que sejam limpas e renováveis, porque as fontes de **combustíveis fósseis** estão se esgotando e o lançamento de **gases de efeito estufa** está em níveis preocupantes.





PRODUZINDO ENERGIA

O Brasil é um país de dimensões continentais, ou seja, possui um território muito grande, comparável ao de continentes menores. Assim, temos mais de um tipo de **fonte energética** para gerar energia elétrica e de combustão. Porém, o uso responsável dessas fontes exige um conhecimento sobre os métodos de geração de energia. Dessa forma, é possível entender os benefícios e prejuízos de cada processo, assim como para sabermos como usá-las sem gastá-las de forma irresponsável.

A **rede energética** do Brasil é composta por complexos de usinas hidroelétricas, termoelétricas e nucleares. Desses, as hidroelétricas são as maiores geradoras de energia, muito por conta da geografia brasileira, que permite a construção dessas instalações em rios de grande porte.

Teremos, entretanto, maior atenção para as outras opções existentes, em específico as usinas termoelétricas e nucleares.

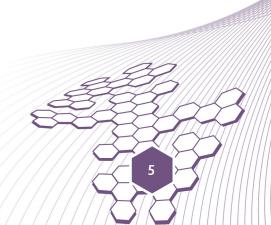
TERMOELÉTRICAS

Carvão Mineral

O carvão é um dos recursos energéticos de uso mais antigo pela humanidade, sendo comum até os dias de hoje. É muito mais popular por seu uso caseiro, como em churrasqueiras, mas seu uso nas grandes indústrias abasteceu (e abastece) o progresso industrial por muito tempo.

mais detalhes!

Sugira que os alunos leiam o artigo *Trilogia: Química, Sociedade e Consumo*, de OLIVEIRA,
Julieta Saldanha de;
MARTINS, Márcio Marques e APPELT, Helmoz
Roseniaim, revista Química Nova na Escola, vol.
32, n° 3, agosto de 2010, p. 140 - 144 Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/02-QS-5709.pdf



Mais detalhes!

Você pode saber mais sobre o processo de refino do petróleo a partir da leitura do artigo Petróleo: um Tema para o Ensino de Química, escrito por SANTA MARIA, Luiz Claudio de, e outros. Revista Química Nova na Escola, nº 15, maio de 2002, p. 19-23. Disponível em: http://qnesc.sbq. org.br/online/qnesc15/v15a04.pdf

O carvão é composto principalmente de carbono, havendo pequenos traços de outras substâncias, como hidrogênio, oxigênio ou nitrogênio. A sua capacidade de queimar facilmente e produzir calor foi aproveitada de muitas formas ao longo da história dos homens. É interessante citar que na idade medieval o carvão teve importância fundamental na produção de aço, metal muito utilizado nesse período pelos famosos cavaleiros de armadura e espada.

Este **recurso energético** é muito utilizado mundialmente, sendo responsável por algo próximo de 40% da produção elétrica no planeta. Quando o carvão é usado para produção de energia elétrica, é pulverizado e queimado em uma chaminé, onde há uma caldeira. O calor da chaminé evapora a água da caldeira, transformado-a em vapor, que é usado para girar as turbinas geradoras de eletricidade. Embora um processo já muito antigo, ao longo dos anos veio recebendo melhorias técnicas para aumentar sua eficiência e diminuir sua poluição, mas a emissão de partículas ainda é muito alta.

O carvão, contudo, é um recurso **não-renovável**, ou seja, existe em uma quantidade limitada em nosso planeta, pois sua produção ocorre de forma natural e muito lenta.

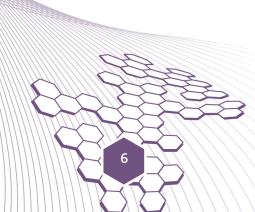
Gás Natural

O gás natural também é um produto da decomposição de fósseis (combustível fóssil) que foram soterrados por muito tempo, podendo ser rastreados a períodos pré-históricos. É um recurso energético não-renovável. Esse gás é composto principalmente por metano (CH_4), podendo possuir outras substâncias chamadas hidrocarbonetos (substâncias que só possuem hidrogênio e carbono) como, por exemplo, o etano (C_2H_6) e propano (C_3H_8), mas sua formação depende das influências locais, principalmente no tocante a pressão e calor decorrente da formação rochosa na qual estava.

O **gás natural** está associado às jazidas de petróleo, estando acima ou abaixo desses depósitos, diferenciando-se por estar no estado gasoso e não no líquido. Existem outras fontes de gás natural que não são provenientes de fósseis, mas sim da digestão anaeróbica, como no caso de aterros sanitários, pântanos e no processo de digestão dos ruminantes.

Destaque a imagem da tela que mostra instalações com torres de perfuração, tanques de armazenamento e as instalações de uma refinaria de petróleo e gás.





USINAS NUCLEARES

Fissão Nuclear

A **energia nuclear** é uma das mais recentes descobertas do mundo moderno, possuindo o potencial parar gerar uma energia que é consideravelmente mais limpa que as outras opções, a partir de menos matéria-prima. Ela faz uso das propriedades radioativas de alguns isótopos muito pesados, encontrados na natureza, como o urânio e o plutônio.

Os **reatores nucleares** visam o mesmo objetivo que as hidroelétricas e termoelétricas, ou seja, o giro das turbinas geradoras de eletricidade para produzir energia elétrica. Enquanto hidroelétricas usam correntes de água e as termoelétricas usam vapores a partir de combustíveis fósseis ou carvão, as usinas nucleares usam reações de fissão nuclear para gerar movimentação nas turbinas.

Para isso, é usado o urânio, extraído da uranita, para construir pastilhas nucleares que servem como combustível dessas usinas. A **fissão nuclear** é a quebra do núcleo atômico com o bombardeamento de nêutrons, um processo que libera muita energia na forma de calor. Para que essa reação ocorra, é necessário que nêutrons sejam lançados nos núcleos do urânio, mas nem todo isótopo de urânio reage fácil ao lançamento de nêutrons.

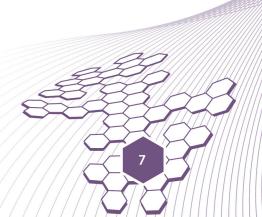
O urânio 238 — o mais comum na uranita — é o que menos reage aos canhões de nêutrons, necessitando de condições muito específicas. Porém, o urânio 235 aceita o nêutron lançado nele em qualquer condição. Dessa forma, quando o primeiro núcleo recebe um nêutron, fica instável e sofre uma fissura, partindo-se em dois e lançando mais nêutrons. Isso inicia uma reação em cadeia.

O calor gerado pela reação em cadeia esquenta o líquido no qual está o reator químico, aquecendo a caldeira de água que irá evaporar para girar a turbina. Com apenas 1 kg de urânio enriquecido (cerca de 3,5% de U-235) é possível gerar 50.000 Kwh. Seriam necessários em torno de 16.000 kg de carvão para produzir a mesma quantidade de energia.

O urânio usado para geração de eletricidade possui um baixo teor de U-235 (em torno de 3,5%), em oposição às bombas atômicas que necessitam de uma concentração maior que 90% de U-235 para funcionar como um dispositivo bélico. Em bombas, são necessária altas concentrações de U-235 para que a reação em cadeia libere muita energia em pouco tempo. Dessa forma, os reatores não possuem urânio suficiente para gerar uma explosão nuclear.

dica!

O funcionamento das usinas nucleares evidencia seus benefícios e riscos. Saiba mais sobre isso no artigo de BRAIN, Marshall: *Como Funciona a Energia Nuclear*. How Stuff Works, disponível em: http://ciencia.hsw.uol.com.br/energianuclear.htm



QUEM DÁ MAIS?

Cada processo tem seus prós e contras, e é essa relação que faz com que cada país escolha qual será a área que receberá maiores investimentos. A **indústria do carvão** é popular porque essas substâncias estão bem distribuídas em locais acessíveis e porque são bem mais baratas em comparação às outras fontes. As **usinas nucleares** são mais caras e exigem um nível tecnológico mais avançado para fazer a operação e manutenção de seus sistemas, tornando-se, assim, mais proibitiva.

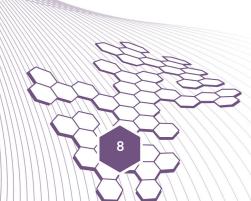
Nesse momento, volte à discussão sobre o **desenvolvimento sustentável**. Lembre que o objetivo desse conceito é permitir um melhor entendimento sobre um uso responsável de nossos recursos. Veja abaixo um resumo dos perigos presentes nestas fontes energéticas:

Carvão mineral: o uso do carvão em termoelétricas envolve, inevitavelmente, a emissão de partículas e gases tóxicos na atmosfera, como o dióxido de enxofre e o óxido de nitrogênio, substâncias formadoras de chuvas ácidas. Há também a formação de cinzas que acabam por serem lançadas como dejeto em rios, de forma inapropriada. Essa poluição gera danos ao meio ambiente e à qualidade de vida, pois aumenta a incidência de doenças pulmonares nas pessoas que vivem próximas da região industrial.

Gás natural: a liberação de dióxido de carbono (CO₂) é reduzida no uso do gás natural (em comparação com o carvão ou petróleo), mas isso não a tira da lista de fontes energéticas que contribuem para a piora do efeito estufa. O efeito estufa é um fenômeno natural em nosso planeta, mas o uso de práticas energéticas que emitem gases como o dióxido de carbono potencializa esse fenômeno, tornando-o muito danoso.

Energia nuclear: a energia nuclear tem sido muito criticada por seus riscos ao meio ambiente. Acidentes como Chernobyl e Fukoshima I reforçam o medo, por suas consequências muito assustadoras. O que torna uma usina nuclear muito cara é o custo para mantê-la segura com uma manutenção adequada, assim como sistemas para lidar com emergências. Embora praticamente não emita partículas de poluição, as usinas de fissão nuclear geram lixo tóxico, proveniente das pastilhas de urânio desgastadas. Se não forem bem armazenadas, os danos ao meio ambiente podem levar décadas ou séculos para serem tratados.

Se fôssemos **comparar** a energia gerada por essas três fontes energéticas, primeiramente precisaríamos colocá-las na mesma medida. Atualmente é mais usado o termo "tonelada equivalente de petróleo" (tep), como medida padrão de comparação. E disso pode surgir uma pergunta interessante: uma tonelada de petróleo equivale a quanta energia? Deixe sua turma tentar responder.



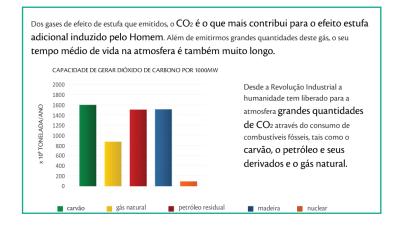
A unidade de medida internacional para energia é o Joule (J), que equivale, entre outras coisas, à energia necessária para gerar um Watt por um segundo. Uma tonelada de petróleo equivale a mais ou menos 42 gigajoule (42 bilhões de joules). Com essas informações sobre as unidades de medida é possível pormos cada tipo de energia lado a lado.

Especificação	Unidades	Equiv. Energética(mil tep)
Petróleo	mil m³	1.127.758
Gás Natural	1 milhão m³	223.834
Carvão Mineral	1 milhão t	2.560.104
Energia Nuclear	1 t de U308*	1.236.287
	*U308 é uma mistura impura de óxidos de urânio obtidos durante o processamento de minério de urânio	

Observe que menores quantidades de urânio conseguem produzir substancialmente mais energia, seguida pelo petróleo, carvão e, por último, o gás natural.

Poluição

Lembre aos alunos que os combustíveis fósseis dependem da queima para a geração de energia. É essa combustão que gera calor para as usinas. Mas é também essa **combustão** que gera partículas de carbono e oxigênio acumulados em nossa atmosfera, agravando em muito a condição da poluição.

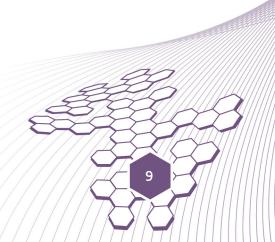


Ficamos, então, com uma discussão interessante sobre o futuro do nosso mundo: se os combustíveis fósseis descarregam quantidades de poluição constantes no meio ambiente e as usinas nucleares, apesar de poluírem bem menos, oferecem o risco de contaminação radioativa em casos de acidentes, o que fazer?

Não existe resposta fácil, uma vez que as fontes de energia renováveis, como energia solar e eólica, ainda não sustentam a evolução da civilização humana. Investimentos em novas tecnologias reduzem os danos, mas não são acessíveis

mais detalhes!

Saiba mais sobre As Representações Sociais de Química Ambiental dos Alunos Iniciantes na Graduação em Química lendo o artigo de COR-TES JUNIOR, Lailton Passos; CORIO, Paola e FERNANDEZ, Carmen, revista Química Nova na Escola, vol. 31, nº 1, fevereiro de 2009, p. 46 - 54. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/ online/qnesc31_1/09-AF-5608.pdf



dica!

Embora sejamos muito dependentes de fontes energéticas que poluem, existem opções mais "limpas". Saiba mais sobre isso no artigo de VILLULLAS, Mercedes; TICIANELLI, Edson; GONZÁLEZ, Ernesto: Células a Combustível: Energia Limpa a partir de Fontes Renováveis, Revista Química Nova Escola, nº20, 2004, p. 28 - 34. Disponível em: http:// gnesc.sbg.org.br/online/ gnesc15/v15ao6.pdf

a todas as nações. Acidentes em usinas nucleares podem ocorrer mesmo nos países mais desenvolvidos, como o Japão, por mais que se planeje muito.

O desenvolvimento sustentável pede um comprometimento de todos nós com essas fontes de energia que ao mesmo tempo constroem e destroem o nosso mundo.

Atividades Complementares

- a) Separe a turma em grupos e oriente para que cada um escolha uma **fonte alternativa de energia**. Peça para os alunos **pesquisarem sobre vantagens** e **desvantagens** dessa fonte, custo de instalação, capacidade de produção, impacto ambiental e possibilidades de uso no Brasil. Cada grupo deverá preparar uma **apresentação** de cinco a dez slides para o restante da turma.
- Proponha que os alunos façam um julgamento simulado do petróleo. Divida a turma e defina os papéis de juiz, advogados de acusação, advogados de defesa, jurados e testemunhas (um ambientalista, um industrial que usa matérias-primas oriundas do petróleo, um dono de uma empresa de ônibus, um trabalhador que se acidentou no processo de exploração de petróleo, etc.) Solicite que cada um dos "atores" se prepare com antecedência, para que a qualidade do debate possa contribuir para que o grupo reflita sobre os aspectos positivos e negativos dos derivados de petróleo, da tecnologia envolvida, das medidas de segurança e da importância como fonte de energia e matéria-prima, e seu impacto no meio ambiente. Formule questões para embasar a decisão dos jurados e encerre com a votação deles (a favor ou contra o petróleo), após permitir que se reúnam secretamente para debater o assunto.
- c) Sugira que os alunos pesquisem sobre fontes de energia ao longo da história da humanidade e que construam uma linha do tempo com a indicação dos principais tipos de fontes de energia.

professor!

Estude o tema e busque informações atualizadas. Isso contribuirá para o planejamento e desenvolvimento de aulas mais interessantes para seus alunos e para você!

4 Avaliação

A dimensão formativa da avaliação pode e deve ser feita durante o período em que estiver fazendo uso dos recursos midiáticos pedagógicos. Aproveite para fazer reflexões sobre o seu planejamento, considerando adequações em relação ao tempo disponibilizado, o recurso, o momento e a aceitação pelos alunos. A reação e a participação de seus alunos podem oferecer indícios importantes para a tomada de decisões futuras sobre as estratégias didáticas e o processo de ensino-aprendizagem.

É importante que a avaliação seja precedida pela **definição** de objetivos, conteúdos e critérios que serão adotados, inclusive como **parâmetros** na definição de conceitos e notas. Lembre que esse aspecto do contrato didático deve ser de conhecimento dos alunos, para que eles possam corresponder de forma adequada às expectativas.

A **autoavaliação** é uma importante ferramenta de autoconhecimento para os alunos. Proponha-lhes alguns parâmetros objetivos, como participação nas aulas, aprendizagem dos conteúdos, assiduidade e outros aspectos ligados à postura do estudante, para facilitar a reflexão. Através dela, os alunos serão capazes de repensar suas estratégias de estudo, reformulando a maneira de participar, estudar e interagir com a sua disciplina. Não deixe de **avaliar o seu próprio trabalho**.

Incentive os alunos a apresentarem suas opiniões, comentários e críticas sobre o material estudado e aproveite para refletir sobre a melhor maneira de potencializar o uso desse tipo de recurso didático.

Pense na possibilidade de utilizar o conteúdo do vídeo na produção de questões de provas e testes.

SIMULAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência

Camila Welikson

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Design

Amanda Cidreira

Joana Felippe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson