

Podemos gerar energia?

CONCEITOS A EXPLORAR

Q uímica	Obtenção do etanol (álcool etílico). Extração de substâncias usando o álcool etílico como solvente.
F ilosofia	Dualidades metafísicas. Processo de conhecimento. Progresso da ciência.
F ísica	Transformações de energia. Geradores elétricos. Campo elétrico e campo magnético.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Q uímica	Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais. Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar. Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa. Utilizar a representação simbólica das transformações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo. Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes. Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.
F ilosofia	Compreender os elementos cognitivos, afetivos, sociais e culturais que constituem a identidade própria e a dos outros. Entender os princípios das tecnologias associadas ao



conhecimento do indivíduo, da sociedade e da cultura, entre as quais as de planejamento, organização, gestão, trabalho de equipe, e associá-las aos problemas que se propõem resolver.

Debater, tomando uma posição, defendendo-a argumentativamente e mudando de posição face a argumentos mais consistentes.

Elaborar por escrito o que foi apropriado de modo reflexivo.

Ler textos filosóficos de modo significativo.

Articular conhecimentos filosóficos e diferentes conteúdos e modos discursivos nas Ciências Naturais e Humanas, nas Artes e em outras produções culturais.

Contextualizar conhecimentos filosóficos, tanto no plano de sua origem específica, quanto em outros planos: o pessoal-biográfico; o entorno sócio-político, histórico e cultural; o horizonte da sociedade científico-tecnológica.

Física

Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar e sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses e testar.

Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas.

Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o “como funciona” de aparelhos.

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

Biologia

Plantas importantes para o ser humano.

Galvani e a eletricidade animal.

Estímulo elétrico dos músculos.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Química

Hélio Alberto Bellintani

Utilize o documentário em aulas de química orgânica, especialmente no estudo dos alcoóis, partindo do álcool etílico (etanol). Exiba o vídeo e dirija a atenção dos alunos para dois momentos de interesse para esse assunto:

- Quando o cientista diz que necessita fabricar álcool etílico.
- Quando ele usa esse álcool para extrair substâncias das plantas trazidas pela biologia.

Encaminhe a discussão, ressaltando que não existe álcool etílico pronto na natureza, mas que ele pode ser obtido através de transformações químicas. No exemplo do vídeo, ele resulta da fermentação de frutas, mas também pode ser produzido a partir de outros materiais que contenham algum tipo de açúcar (como as frutas), de amido (como batata, milho, arroz), ou de celulose.

Explore outros pontos importantes apresentados no documentário:

- O álcool etílico obtido na fermentação vem misturado com a água que existe nas frutas. Foi por isso que, no vídeo, o cientista teve de improvisar um aparelho para fazer a destilação fracionada da mistura álcool + água.
- A molécula de etanol é polar. Portanto, quando o etanol é usado como solvente, é capaz de dissolver substâncias que também tenham moléculas polares.
- Entre as moléculas de etanol ocorrem pontes de hidrogênio, o que explica seu ponto de ebulição relativamente elevado (78°C).
- A bióloga que trouxe as plantas para obter o princípio ativo do analgésico, do tônico capilar, do anti-séptico e do medicamento contra a flatulência já conhecia aquelas plantas, e sabia que as substâncias ativas nelas existentes eram solúveis em álcool. Daí a extração ter sido feita com o uso do etanol como solvente.

Filosofia

José Auri Cunha

O conceito de “energia” é um dos de maior poder explicativo e talvez dos mais misteriosos da ciência. O que seria aquilo a que se refere o conceito de energia? Trata-se de uma questão metafísica, que valeria ser mencionada apenas para situar a envergadura do problema. “Energia” diz respeito à capacidade de mudar o estado de coisas. Segundo Aristóteles, energia corresponderia à força que gera a atividade de um movimento, no sentido de qualquer mudança de estado, que antes só existia na forma de potência.

Explore, do ponto de vista da filosofia, alguns conceitos apresentados no vídeo: dualidades metafísicas, processo de conhecimento e progresso da ciência, capítulos importantes para a introdução à Filosofia da Ciência.

O Ensino Médio enfatiza os resultados históricos do processo de investigação científica. A área de Filosofia ajuda a tematizar as bases e os limites metodológicos da produção de conhecimento científico. Para isso, ambiente as temáticas em questões de ordem prática (como mostra o vídeo) e, depois, faça as ligações com dados históricos e com a teoria da ciência.

As dualidades metafísicas. Esse tema se presta mais à discussão e à reflexão, do que propriamente a uma investigação conceitual passível de formulação teórica geral. Ao se trabalhar com dualidades costuma-se concluir que elas, se não estão na natureza, estão na inteligência humana. É necessário “binarizar” seus conceitos para formular os contrastes, a partir dos quais é possível chegar à



verdade ou à falsidade da proposição – a lógica binária constitui a lógica clássica.

O processo de conhecimento. O vídeo mostra como as situações são geradoras de problemas, e o quanto os contextos são geradores de critérios, para que se possa afirmar a validade do conhecimento produzido. Se o objetivo é produzir iluminação para as noites, provavelmente a forma mais eficiente de geração de energia, com melhor índice de custo-benefício, é a combustão de madeira seca.

O progresso da ciência. Aqui, a melhor abordagem é de natureza histórica. Pesquisas sobre os

grandes inventos, ou sobre as grandes idéias que mudaram a história da ciência, podem ser muito estimulantes.

Questões de Física. Levante questionamentos filosóficos em relação a algumas questões específicas da Física, como a que se refere ao princípio da conservação da quantidade de energia:

– *Em relação a todo o universo, sempre existiu a mesma quantidade de energia?*

– *Essa energia estaria sempre em atividade, num eterno retorno a si mesma, em movimentos de expansão rumo ao espaço intergaláctico e de contração rumo à origem de um Big Bang?*

Física

Renato Casemiro

O programa, que lembra os *reality-shows* da televisão, mas com uma temática científica, é ótimo para discutir conceitos de eletrodinâmica. Observe como foi possível aos cientistas desenvolver a tarefa porque dispunham de material e conhecimento, em situação muito diferente daquela dos que desenvolveram historicamente os instrumentos e as teorias. Refletindo sobre isso, estude com os alunos a evolução dos conceitos da eletricidade, relembando as descobertas acidentais, como a de Galvani com a eletricidade

animal, ou o pára-raios de Benjamim Franklin.

Procure exibir o vídeo mais de uma vez, voltar a fita sempre que preciso para entender melhor determinadas cenas, como a da confecção do motor elétrico.

Para discutir a geração de energia, desenvolva com a classe uma experiência simples e prática, em que se pode gerar eletricidade mesmo sem dispor de condições para construir um moinho de vento ou uma caldeira.

Experiência

Faça com a classe uma calculadora à base de refrigerante. No lugar da pilha, solde no pólo positivo uma placa de zinco e, no pólo negativo, uma placa de cobre. Coloque as placas em dois recipientes distintos. Para fechar o circuito, solde

também um fio nas pontas com placas de cobre e zinco. Nos recipientes, coloque o refrigerante, que, por ser um meio ácido, permite a reação de oxirredução entre as placas, gerando uma corrente iônica que alimentará a bateria.

Ao se discutir o experimento podem surgir outras idéias sobre geração de energia, permitindo falar de placas solares, termelétricas e usinas nucle-

ares. Amplie a abordagem, discutindo com os alunos maneiras de economizar energia e poupar as reservas naturais.

Consulte também

BERNSTEIN, Jeremy. *As idéias de Einstein*. São Paulo, Cultrix, 1980.

BUENO, Willie Alves. *Ligação de hidrogênio*. São Paulo, Edusp/McGraw-Hill, 1978.

COMPANION, Audrey L. *Ligação química*. São Paulo, Edgard Blücher/Edusp, 1970.

KHUN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Perspectiva, 1982.

LIMA, Urgel de Almeida. *Tecnologia das fermentações*. São Paulo, Edgard Blücher, 1975.

LOSEE, John. *Introdução histórica à Filosofia da Ciência*. São Paulo, Itatiaia/Edusp, 1979.

POPPER, Karl. *A lógica da descoberta científica*. São Paulo, Cultrix, 1978.

PRIGOGINE, Ilya & STENGERS, Isabelle. *A nova aliança*. Brasília, UnB, 1984.