

Ataque ácido

CONCEITOS A EXPLORAR

Geografia

Complexos industriais.
Meio ambiente e poluição ambiental.
Fenômenos atmosféricos e interferência humana.

Biologia

Efeitos da chuva ácida sobre os ecossistemas.
Ecologia, zoologia e botânica.

Química

Funções inorgânicas.
Reações químicas envolvendo as funções inorgânicas.
Solubilidade das substâncias.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Geografia

Compreender o desenvolvimento da sociedade como processo de ocupação de espaços físicos e as relações da vida humana com a paisagem, em seus desdobramentos políticos, culturais, econômicos e humanos.

Reconhecer e aplicar o uso das escalas cartográfica e geográfica, como formas de organizar e conhecer a localização, distribuição e freqüência dos fenômenos naturais e humanos.

Analisar e comparar, interdisciplinarmente, as relações entre preservação e degradação da vida no planeta, tendo em vista o conhecimento da sua dinâmica e a mundialização dos fenômenos culturais, econômicos, tecnológicos e políticos que incidem sobre a natureza, nas diferentes escalas – local, regional, nacional e global.

Biologia

Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.

Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.

Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico



Química

apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc.

Estabelecer relações entre a parte e o todo de um fenômeno ou processo biológico.

Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam a preservação e a implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.

Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais.

Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual.

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 aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Geografia

Silas Martins Junqueira

Exponha aos alunos os problemas da concentração industrial em determinadas regiões e as consequências disso para o meio ambiente e o ser humano. Com o auxílio de mapas do continente norte-americano, leve-os a compreender como se dá a distribuição espacial desse fenômeno.

Aproveite o trecho do documentário que fala sobre a produção de gases poluentes no vale do

Mississippi e sua precipitação em forma de neve ou chuva ácida no sul do Canadá. Utilizando um mapa físico (relevo), em combinação com um mapa político e um temático (concentração industrial nos Estados Unidos), mostre os fatores físicos (no caso, os montes Apalaches) que direcionam o movimento dessas nuvens poluentes do centro dos Estados Unidos para o sul do Canadá.

Atividade

Proponha aos alunos realizar um debate em torno da frase de encerramento do documentário:

O custo será repassado aos consumidores e é assim que deve ser, pois cabe a cada um de nós contribuir para tornar esse planeta mais verde.

Encaminhe a discussão para uma reflexão a respeito da lógica do capital e da responsabilidade humana pelos danos causados ao meio ambiente pela indústria e o papel dos países desenvolvidos.

Biologia

Nelson Antonio Leite Maciel

Para promover um aprendizado ativo, que realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exem-

plo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. Nesse sentido, esse vídeo é extremamente ilustrativo, instigante e oportuno para trabalhar temas de ecologia, zoologia e botânica.

Atividade

Após a exibição do vídeo, organize a classe em grupos e escolha um tema para orientar a atividade que pode, basicamente, se guiar pelo roteiro a seguir.

- Identificar e listar as formas de vida nos ecossistemas apresentados – grupos animais e vegetais.
- Identificar e listar as fontes de poluição e os poluentes relacionados à chuva ácida e quais órgãos ou funções vitais dos animais e das plantas são afetados.
- Relacionar problemas resultantes da intervenção humana nos ecossistemas

mostrados no vídeo.

- Relacionar e listar desequilíbrios ambientais decorrentes de problemas com os animais e os vegetais mostrados no vídeo.
- Pesquisar as várias formas de vida e sua dieta no ambiente natural, para subsidiar teoricamente a elaboração de uma cadeia alimentar aquática ou terrestre, com no mínimo quatro níveis tróficos.
- Relacionar e descrever o maior número possível de relações de causa e efeito da chuva ácida sobre a cadeia alimen-



tar elaborada, evidenciando a importância de cada componente no funcionamento do ecossistema.

- Levantar hipóteses para explicar as pos-

síveis alterações e os desequilíbrios causados pela intervenção humana, ou seja, pela ação da chuva ácida sobre o ecossistema.

Para finalizar, cada grupo deverá elaborar um relatório com suas conclusões e apresentar em um seminário as hipóteses levantadas e as conclusões

do grupo a respeito de possíveis soluções para evitar ou minimizar os efeitos da chuva ácida sobre os ecossistemas.

Experiência

Obtenha um pé de orelha-de-onça ou salvinia (*Salvinia sp*) com raízes em bom estado (faça a verificação observando o movimento citoplasmático dos pêlos absorventes sob o microscópio) e utilize-a em um experimento com a classe:

1. Coloque-a numa lâmina de modo que a raiz fique sob a lamínula, em água de aquário, ou de um reservatório natural (rio, lagoa).
2. Nessa lâmina, fora da lamínula, coloque um pouco de vaselina, de modo que as folhas fiquem presas à lamínula.
3. Do lado oposto da lamínula, acrescente uma gota de solução de vermelho neutro 0,025%. Observe se há entrada de corante no pêlo absorvente e o que acontece com o movimento citoplasmático.
4. Repita a observação de dez em dez minutos. Depois de uma hora, troque o corante por água de aquário. Observe o que acontece com o movimento citoplasmático.
5. Oriente os alunos a analisar a raiz da planta sob o ponto de vista morfológico e fisiológico e peça-lhes para fazer um desenho da raiz principal e das raízes secundárias, interpretando o que aconteceu no experimento.

O tema do vídeo – a produção da chuva ácida e suas conseqüências sobre o ambiente – propicia o estudo de diversos aspectos químicos, e, ao mesmo tempo, sugere uma reflexão sobre questões sociais e ambientais.

A chuva ácida, uma das manifestações da poluição atmosférica, é formada por causa da interação entre alguns materiais. Para entender melhor sua formação, realize o experimento descrito a seguir, baseado em Gepeq (1997).

Experimento

Material

- 1 frasco de boca larga com tampa (tipo frasco de maionese)
- 1 proveta de 50 ml
- 1 conta-gotas
- 1 vidro de relógio
- 1 espátula
- tiras de papel de tornassol azul
- 2 pedaços de fio de cobre de 20 cm cada um

- 1 caixa de fósforos ou isqueiro
- 1 flor vermelha (de tonalidade bem viva)
- enxofre em pó
- água

Procedimento

Peça aos alunos que desenhem a tabela de dados abaixo em seus cadernos, deixando espaço suficiente para anotações, e executem as instruções das etapas 1, 2 e 3.

Interação	Observação
Enxofre e pétala	
Enxofre e papel de tornassol azul	
Água e papel de tornassol azul	
Enxofre e água	
Enxofre, água e papel de tornassol azul	
Queima (enxofre e oxigênio)	
Dióxido de enxofre e papel de tornassol azul	
Dióxido de enxofre e pétala	
Dióxido de enxofre e água	
Dióxido de enxofre, água e papel de tornassol azul	

1. Estudando algumas características do enxofre

Ação sobre o pigmento da flor

- Destaque uma pétala da flor vermelha e polvilhe sobre ela um pouco de enxofre em pó (uma ponta de espátula). Anote suas observações na tabela.
- Após 2 minutos de contato, retire o enxofre da pétala. Observe e anote.

Ação sobre o papel de tornassol azul

- Polvilhe um pouco de enxofre em pó sobre

uma tira de papel de tornassol azul. Anote suas observações.

- Após 2 minutos de contato, retire o enxofre do papel. Observe e anote.

Ação sobre a água – Teste com papel de tornassol azul

- Coloque um pouco de água num vidro de relógio. Umedeça uma parte do papel de tornassol azul nessa amostra, retirando-o em seguida. Anote suas observações.
- Adicione a essa mesma amostra de água

um pouco de enxofre em pó.

- Pegue outra tira de papel de tornassol azul e umedeça uma ponta na amostra de água à qual se adicionou o enxofre. Observe e anote.

2. Queima do enxofre

- Destaque outra pétala da flor e prenda-a numa ponta de um dos fios de cobre. Prenda, no mesmo fio, um pedaço de uma tira de papel de tornassol azul. Coloque esse conjunto dentro do frasco de boca larga.
- Com outro pedaço de fio de cobre, construa um cone com cerca de 1 cm de altura, em torno da ponta de uma caneta esferográfica, em voltas bem apertadas. Deixe sobrar uma das pontas do fio para fazer uma alça (esse conjunto poderá ser substituído por uma colher de ferro de laboratório).
- Prenda o fio do cone à borda do frasco, de modo que a pétala fique abaixo do cone.
- Remova o cone e encha-o com enxofre em pó.
- Acenda o isqueiro e inicie a queima do enxofre, recolocando-o rapidamente dentro do frasco. Tampe imediatamente para que o gás produzido – o dióxido de enxofre – não escape.

- Aguarde cerca de 10 minutos e anote suas observações sobre as interações entre enxofre e oxigênio, dióxido de enxofre e pétala, e dióxido de enxofre e papel de tornassol azul.

3. Interações entre dióxido de enxofre e água

- Retire a flor e o cone de dentro do frasco e adicione, imediatamente, cerca de 30 ml de água ao frasco. Tampe rapidamente o frasco e agite-o.
- Retire uma amostra desse líquido com o conta-gotas e pingue duas gotas num pedaço de papel de tornassol azul. Observe e anote.

Conclusões

Peça aos alunos que analisem as observações registradas na tabela e comparem o comportamento do enxofre em pó com o dióxido de enxofre, diante das diferenças de interação observadas. Esse experimento permite que se observe as interações entre os materiais e entre um material e o calor – uma forma de energia. A partir da análise, concluir que as interações entre materiais diferentes se manifestam de maneiras diferentes.

Consulte também

AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1992.
BRANCO, S. M. *Poluição do ar*. São Paulo, Moderna, 1997.
FERRI, M. G. *Botânica – Morfologia externa das plantas (organografia)*. São Paulo, Nobel, 1983.
FERRI, M. G.; ANDRADE, M. A. B. de & LAMBERTI, A. *Botânica. Fisiologia – Curso experimental*. São Paulo, Nobel, 1981.
GEPEQ – Grupo de Pesquisa em Educação Química. *Interações e transformações*, vol. 1. São Paulo, Edusp, 1997.
JUNQUEIRA, S. M. *Globalizar é preciso?* São Paulo, Editora

do Brasil, 2000.

KURZ, R. *O colapso da modernização*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1992.
MARCONDES, A. C. & SOARES, P. A. de Toledo. *Curso básico de educação ambiental*. São Paulo, Scipione, 1991.
ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro, Guanabara, 1988.
OLIVEIRA, F. de & SAITO, M. L. *Práticas de morfologia vegetal*. São Paulo, Atheneu, 1991.
SIMIELLI, M. E. R. *Geoatlas*. São Paulo, Ática, 2000.
TOLENTINO, M. *O azul do planeta: um retrato da atmosfera terrestre*. São Paulo, Moderna, 1995.