

Água, água por todos os lados

CONCEITOS A EXPLORAR

Q uímica	<ul style="list-style-type: none">Propriedades e estados físicos da matéria.Ligações covalentes, geometria molecular e interações intermoleculares.Métodos de separação de misturas, solubilidade de sais e gases.
B iólogia	<ul style="list-style-type: none">Fatores bióticos e abióticos que atuam sobre uma comunidade formando um ecossistema.Ciclo da água e processos relacionados (evaporação, transpiração, precipitação etc.).
G eografia	<ul style="list-style-type: none">Setores da economia.Fontes de energia.Impactos ambientais.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Q uímica	<ul style="list-style-type: none">Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais etc.).Compreender dados quantitativos, estimativas e medidas, compreender relações proporcionais presentes na Química (raciocínio proporcional).Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia.
B iólogia	<ul style="list-style-type: none">Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc.



Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia (lógica interna) na compreensão de fenômenos.

Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).

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

Geografia

Compreender e aplicar no cotidiano os conceitos básicos da Geografia.

Identificar, analisar e avaliar o impacto das transformações naturais, sociais, econômicas, culturais e políticas no seu "lugar-mundo", comparando, analisando e sintetizando a densidade das relações e transformações que tornam concreta e vivida a realidade.

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

Física

Propriedades da água no estado líquido.

História

A importância dos rios para as civilizações da Antiguidade (Mesopotâmia, Egito).

A água como veículo de epidemias (cólera).

Os rios e sua importância na conquista do interior do Brasil (bandeirantes).

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Química

Claudia Amoroso Bortolato Elias

Utilize o vídeo para estudar ligações químicas, analisando a estrutura, a geometria e as propriedades da molécula da água. Compare os compostos formados por dois átomos de hidrogênio e pelos demais não-metais da família do oxigênio – como enxofre (ácido sulfídrico), selênio (ácido selenídrico), telúrio (ácido telurídrico) – com a água, relacionando seus pontos de ebulição:

Substância	Massa molar (g/mol)	Ponto de ebulição	
		°C	°K
H ₂ O	18	100	373
H ₂ S	34	-61	212
H ₂ Se	81	-42	231
H ₂ Te	130	-2	271

Com exceção da água, o ponto de ebulição (PE) aumenta com o aumento da massa molar, como era de se esperar. O PE muito mais alto da água em relação aos demais compostos de hidrogênio e não-metais da família 16 deve-se à grande diferença de eletronegatividade entre os elementos hidrogênio e oxigênio, levando à formação do ímã citado no vídeo, e à ligação de hidrogênio.

Embora o experimento de Torricelli tenha demonstrado que a 1 atm de pressão tem-se uma coluna de 10 metros de água, a explicação para a chegada da água às folhas do topo de seqóias de mais de 100 metros de altura, por exemplo, está nas pontes de hidrogênio. Na realidade, não se trata de uma coluna de água de mais de 10 metros, e sim de uma fileira de moléculas de água unidas por ligações de hidrogênio. Quando uma evapora, outra é puxada, como um ímã

puxando diversos cliques em fila.

Essa interação intermolecular especialmente forte é estabelecida na presença de hidrogênio ligado a flúor (HF), oxigênio (H₂O) ou nitrogênio (NH₃), elementos muito eletronegativos. Compare, na tabela abaixo, os compostos formados por elementos das mesmas famílias.

Os compostos da família do carbono (família 14) seguem a ordem esperada de aumento de PE em função do aumento de massa, pois já não há

Substância	PE (°C)	Substância	PE (°C)	Substância	PE (°C)
HF	20	NH ₃	-33	CH ₄	-161
HCl	-85	PH ₃	-87	SiH ₄	-112
HBr	-67	AsH ₃	-55	GeH ₄	-90
HI	-35	SbH ₃	-17	SnH ₄	-52

a formação de ligações de hidrogênio: a diferença de eletronegatividade entre o hidrogênio e o carbono é pequena.

Atividade

Proponha aos alunos a seguinte questão:

Como explicar o fato de a água, uma pequena molécula formada por 1 átomo de oxigênio e 2 de hidrogênio, apresentando massa de 18 u, ser líquida à temperatura ambiente e pressão de 1 atm, e o gás carbônico (CO₂), com 44 u, não ser?

Novamente, a explicação deve-se ao ímã for-

mado na molécula da água e às pontes de hidrogênio possíveis na molécula angular. No gás carbônico, embora haja diferença significativa de eletronegatividade entre o carbono e o oxigênio, o fato de a molécula ser linear impede a formação do ímã e as interações intermoleculares são mais fracas, permitindo que essa substância apresente um PE menor.

Biologia

Durval Barbosa Alves Ferreira Filho

Após exibir o vídeo e debatê-lo com os alunos, desenvolva algumas atividades relacionadas com

o conteúdo apresentado. Aborde os temas que despertarem maior interesse dos alunos.

Atividades

- 1. Organize a classe em grupos e sugira que cada um pesquise um tema relacionado à água. Para concluir, todos os grupos apresentam seus trabalhos e é feita uma discussão coletiva. Algumas sugestões de tema:**
 - Disponibilidade e distribuição de água doce no planeta.
 - Doenças veiculadas pela água.
 - Conceito de bacia hidrográfica.
 - Diferentes usos da água.
 - Parâmetros de qualidade.
 - Principais documentos sobre a água, seu uso e preservação (Agenda 21, Tratado das Águas da Rio 92, Ibama).
- 2. Proponha uma investigação em torno de um rio de sua região, abordando os seguintes aspectos:**
 - Histórico do local: entrevistas com moradores antigos, consultas a arquivos de jornais etc.
 - Mapeamento da bacia hidrográfica à qual ele pertence.
 - Formas de utilização do rio pela população ribeirinha.
 - Histórias e lendas envolvendo o rio.
 - Estudo do ecossistema – o rio e a mata ciliar.
 - Análise de alguns parâmetros físico-químicos de qualidade da água.

Geografia

Maria Adailza Martins de Albuquerque

Trabalhe com os alunos conceitos geográficos que permitam a compreensão do rio enquanto elemento natural: nascente; regime; curso (meandros, velocidade); para onde corre (endorréico ou exorréico); se é perene ou temporário; tipos de foz (estuário ou delta); bacia hidrográfica etc.

Em seguida, faça um levantamento dos setores em que se utiliza a água dos rios: navegação, produção de energia, uso industrial, agrícola e doméstico e esgoto. Como sugestões, seguem propostas de trabalho para alguns deles.

A água na agricultura

- História da relação do ser humano com os rios.
- Uso na irrigação; aumento de áreas irrigadas no mundo e no Brasil, em virtude do processo de urbanização, do aumento da população mundial e da necessidade crescente de alimentos.
- Resíduos agrícolas depositados nos rios: o

processo de infiltração da água e a capacidade de agregar e carregar substâncias, como mostra o vídeo. Os danos ambientais causados pelo uso indiscriminado de pesticidas, herbicidas etc.

Produção de energia

- Desenvolvimento tecnológico da segunda Revolução Industrial, que possibilitou o aproveitamento da água como recurso para produzir energia elétrica, impulsionando a industrialização.
- As amplas possibilidades de produção de energia hidrelétrica no Brasil, pelas características de suas bacias hidrográficas.
- A política brasileira privilegiando a construção de grandes barragens em detrimento das pequenas. O impacto ambiental e o social (retirada da população ribeirinha) causados pela construção das barragens.

A água na indústria

- Tipos de indústria e uso de água.



- Depósito de resíduos – diretamente nos rios ou em depósitos clandestinos. O impacto causado sobre as águas dos rios.
- Filtros utilizados por algumas indústrias.

Uso doméstico da água dos rios

- Uso atual da água nas residências. O processo de urbanização e o consumo de maior volume de água na cidade. Como é feita a captação nos rios, como se dá o tratamento

Atividades

- **Proponha uma pesquisa sobre o uso da água na região da escola, em que os alunos busquem informações sobre captação, tratamento, distribuição, uso (agrícola, industrial, mineral e doméstico) e danos ambientais causados aos rios.**
- **Realize um estudo do meio no local onde**

dessa água.

- O problema dos detergentes e sabões e o uso abusivo de água para lavar desnecessariamente áreas domésticas, como calçadas, quintais etc.
- Quanto custa a água atualmente: trabalhar com as contas da casa dos alunos de forma a conscientizá-los da necessidade de uso racional.

é captada e tratada a água para abastecimento de sua cidade, ou onde o lixo é depositado.

- **Oriente uma pesquisa para identificar a eventual existência de depósitos de resíduos que possam prejudicar a qualidade da água consumida pela população local.**

C onulte também

Livros

- AB'SABER, Aziz Nacib. *Amazônia – do discurso à prática*. São Paulo, Edusp, 1996.
- _____. *Litoral do Brasil*. São Paulo, Metalivros, 2001.
- BACHELARD, Gaston. *A água e os sonhos*. São Paulo, Martins Fontes, 1989.
- BRANCO, S. M. *Água: origem, uso e preservação*. 5.ed. São Paulo, Moderna, 1995.
- BROWN, T. L.; LeMAY Jr., H. E. & BURSTEN, B. E. *Química, ciência central*. 7.ed. Rio de Janeiro, LTC, 1997.
- CUSTÓDIO, Vanderli. *Questão das águas na região metropolitana de São Paulo*. São Paulo, AGB/Lapech, 1996.
- PONTUSCHKA, Nidia Nacib (org.). *Um projeto, tantas visões: educação ambiental na escola pública*. São Paulo, AGB/LAPECH, 1996.
- _____. "O 'estudo do meio' como trabalho integrador das práticas de ensino." In: *Boletim Paulista de Geografia*, n. 70. São Paulo, AGB, dez. 1991.
- REBOUÇAS, Aldo da C.; BRAGA, Benedito & TUNDISI, José Galizia (org.). *Águas doces do mundo*. São Paulo, Escrituras, 1999.
- RIBEIRO, Wagner Costa. *A ordem ambiental internacional*. São Paulo, Contexto, 2001.
- ROSS, Jurandy L. Sanches. *Geografia do Brasil*. São Paulo, Edusp, 1998.

Internet

- <www.tratamentodeagua.com.br>
Portal sobre tratamento da água, com inúmeros links referentes ao assunto.
- <www.biota.org.br>
Site do Biota-Fapesp, o Instituto Virtual da Biodiversidade.
- <www.greenpeace.org.br>
Site da organização não-governamental Greenpeace, com informações sobre defesa do meio ambiente.
- <www.uniagua.org.br>
Site da Universidade da Água, organização não-governamental dedicada a proteção, preservação e recuperação da água no planeta.
- <www.sosmatatlantica.org.br>
Portal da organização não-governamental SOS Mata Atlântica.
- <www.cohesp.com.br>
Site da Cohesp, laboratório de análises e meio ambiente.
- <www.mma.gov.br>
Site do Ministério do Meio Ambiente.