

Richard e as baleias

CONCEITOS A EXPLORAR

Química

Amostragem: importância e técnicas.

Análises químicas: técnicas analíticas utilizadas para análises.

Concentrações.

Análises dimensionais: grandezas.

Ecossistema marinho: caracterização química.

Poluição química.

EIAs e RIMAs.

Biologia

Classificação dos seres vivos.

Fisiologia respiratória dos mamíferos aquáticos.

Geografia

Localização de fenômenos por meio de coordenadas geográficas e pontos cardeais.

Evolução da relação entre a sociedade e a natureza na apropriação dos recursos naturais.

A utilização do espaço dos oceanos.

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Química

Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos e tecnológicos.

Analisar qualitativamente dados quantitativos representados gráfica ou algebricamente, relacionados a contextos sócio-econômicos, científicos ou cotidianos.

Desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções.

Biologia

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

Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.

Apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, por meio de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc.

Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.

Utilizar critérios científicos para realizar classificações de animais, vegetais etc.



Geografia

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

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

Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

Ler, analisar e interpretar os códigos específicos da Geografia (mapas, gráficos, tabelas etc.), considerando-os como elementos de representação de fatos e fenômenos espaciais e/ou espacializados.

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

Reconhecer os fenômenos espaciais a partir de seleção, comparação e interpretação, identificando as singularidades ou generalidades de cada lugar, paisagem ou território.

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.

Reconhecer na aparência das formas visíveis e concretas do espaço geográfico atual a sua essência, ou seja, os processos históricos, construídos em diferentes tempos, e os processos contemporâneos, conjunto de práticas dos diferentes agentes, que resultam em profundas mudanças na organização e no conteúdo do espaço.

INTERFACE COM OUTRAS DISCIPLINAS

Física

Balancos de massa e energia.

Sensoriamento remoto.

Tecnologia em satélites e propagação do som.

História

Evolução da utilização dos recursos naturais.

Matemática

Cálculos de concentrações.

Medidas em esferas.

SUGESTÕES PARA EXPLORAR O VÍDEO

Química

Joel Arnaldo Pontin

A importância da amostragem

A maior preocupação da sociedade em relação às baleias é a caça predatória, pois elas são vistas por diversos segmentos industriais como 'matéria-prima'; além de utilizar sua carne, produzem a partir dela óleo lubrificante e extraem princípios ativos para a fabricação de perfumes.

O vídeo mostra uma atividade muito frequente em pesquisas relacionadas a temas ambientais, que é a amostragem: o pesquisador usa uma flecha para retirar um pedacinho da baleia.

Alguns acham que esse tipo de prática não é muito 'ecológica'. Mas, na verdade, esse procedimento permite ampliar os conhecimentos não só a respeito das baleias, mas também do ecossistema marinho, possibilitando uma interferência mais prudente. Trata-se de um procedimento muito utilizado, que fornece informações preciosas.

As baleias são importantes indicadores da qualidade ambiental dos oceanos. Isso fica claro ao se observar seu porte, saber da grande quantidade de água com peixes que ela ingere, e associar isso ao conhecimento de seus hábitos e ao fato de que elas estão na ponta da cadeia alimentar.

Na análise de material gorduroso de baleias, especialmente das baleias-azuis, um dos proble-

mas identificados é a presença de elevados teores de PCBs – policlorados bifenílicos.

Os PCBs são compostos organoclorados que antigamente eram empregados em vários sistemas elétricos – capacitores, transformadores, reguladores de voltagem, sistemas de transferência de calor e eletricidade. Embora essas aplicações estejam em desuso, ainda existe um sem-número de aparelhos que utilizam PCBs. Além disso, esses compostos continuam a ser adotados na fabricação de vários óleos lubrificantes.

Os PCBs são altamente persistentes no ambiente, contaminando sobretudo os peixes – e assim se acumulam na gordura dos predadores que se alimentam de peixes e, em especial, nos predadores dos predadores de peixes (processo de bioacumulação), como os ursos polares.

Os grandes carnívoros, em especial as baleias e os ursos polares, que se situam no topo da cadeia alimentar, acabam acumulando as maiores quantidades de PCBs e têm apresentado sinais nítidos de contaminação.

Essa bioacumulação é quantitativamente ainda maior porque as baleias, além de serem muito grandes – podem chegar a 30 metros de comprimento e ter massa de até 100 toneladas –, ingerem com muita frequência um grande volume de água e de peixes.

Biologia

Miguel Angelo Thompson Rios

Classificação dos seres vivos

Desde o ensino fundamental, a classificação dos seres vivos costuma valorizar principalmente a memorização das regras de classificação e das características de cada espécie, sem propiciar o desenvolvimento, no aluno, das habilidades de observação, descrição e classificação dos organismos,

fundamentais para as pesquisas biológicas.

Esse vídeo mostra de maneira clara a importância dessas habilidades para a identificação dos espécimes. Ao mostrar o método de identificação das baleias a partir da análise criteriosa das fotos, torna evidente a importância da classificação dos indivíduos.

Além da observação e da descrição, intermediadas pela utilização de fotos, o documentário mostra também a coleta de tecidos feita pelos pesquisadores.

Atualmente, a bioquímica ajuda a identificar os indivíduos e estabelecer relações evolutivas entre eles, recorrendo à análise das

estruturas protéicas e do DNA.

Mostre a seus alunos como a classificação não é importante apenas para identificar a espécie, mas também como forma de estabelecer relações evolutivas entre os seres, lembrando que as semelhanças morfológicas e genéticas são indicativas de uma origem comum de todos os seres vivos.

Atividades

- Organize a classe em grupos e distribua entre eles conjuntos de botões diferentes entre si. Diga para separarem os botões de acordo com a semelhança. Podem ser fixados alguns critérios, como por exemplo a quantidade de furos do botão, a cor, ou o material de que é feito.
- Peça para os alunos coletarem folhas de plantas e fazerem cuidadosamente o desenho de cada uma, com a maior fidelidade possível.

Quando terminarem, misture as folhas e troque os desenhos entre os estudantes: cada um deve procurar identificar a folha desenhada pelo colega.

- Procure reunir restos de esqueletos de animais usados na alimentação (vaca, galinha, rã, coelho etc.), ou de outros animais encontrados pelos alunos. Leve-os então a fazer comparações, estabelecendo diferenças e semelhanças entre os organismos.

Fisiologia da respiração

Aproveite o documentário para conversar com a classe a respeito da respiração dos mamíferos aquáticos. Como todos os cetáceos, as baleias respiram pelos pulmões. Apesar disso, algumas delas podem ser encontradas em profundidades de mil a 2 mil metros, permanecendo submersas por até 120 minutos. Isso explica a dificuldade do pesquisador em observá-las.

- *Que estratégias as baleias usam para sobreviver tanto tempo submersas?*
- *Será que as baleias possuem pulmões diferentes dos nossos? Ou o sangue?*
- *Será que possuem reservas de ar, como os submarinos?*

Na verdade, os pulmões das baleias não são tão grandes em relação a seu corpo. Mesmo assim, se elas mantivessem os pulmões cheios de ar enfrentariam uma grande resistência ao mergulho, com um gasto muito grande de energia. Por isso, muitas espécies eliminam totalmente o ar dos pulmões, antes de mergulhar.

Atividade

- Proponha uma pesquisa, comparando a capacidade respiratória de diversos indivíduos: atletas, pessoas sedentárias, fumantes e não-fumantes, crianças, jovens e velhos. Uma forma de medir essa capacidade respiratória é pedir para as pessoas entrevistadas sopra-

Uma diferença significativa entre esses mamíferos aquáticos e os mamíferos terrestres é o volume sanguíneo, que corresponde de 10 a 15 por cento do peso do corpo, em contraste com os 7 por cento encontrados, por exemplo, nos seres humanos. Os vasos sanguíneos são de calibre maior e o sangue e a mioglobina (proteína muscular similar à hemoglobina) carregam um suprimento maior de oxigênio.

Estudos recentes indicam que outros fatores importantes pesam nessa resistência embaixo da água, pois durante o mergulho:

- a frequência cardíaca é bem mais baixa, passando de 120 batimentos por minuto para 30 batimentos por minuto;
- diminui o suprimento de sangue nos tecidos, especialmente em tecidos que toleram melhor a baixa oxigenação, como os órgãos digestivos, a pele e os músculos. Assim, a maior parte do sangue é desviada para suprir o coração e o cérebro, órgãos que não suportam a falta de oxigênio por mais de alguns minutos.

rem uma bexiga em um único fôlego e comparar o volume final obtido por cada indivíduo. Após os alunos terem feito a pesquisa e registrado os dados, discuta com eles diversas hipóteses a respeito das diferenças obtidas.

O espaço dos oceanos e mares

O estudo de Geografia tem negligenciado o espaço dos oceanos e mares, provavelmente devido à dificuldade de identificar uma territorialidade definida, a não ser pela contigüidade das terras emersas. Em função disso, a Geografia em geral se limita a caracterizar essa porção da superfície terrestre como um espaço de circulação de mercadorias, fonte de alimentos e de matérias-primas e, eventualmente, pela possibilidade de promover a dessalinização das águas para consumo humano, de utilizar a energia das marés ou de estabelecer 'fazendas' marítimas para a cultura de mariscos, camarões etc.

Na atual fase da existência das sociedades humanas, em que se aceleram de forma progressiva as pressões sobre os recursos naturais, cresce também a consciência de que as alterações produzidas pelo modelo urbano-industrial se aproximam rapidamente do limite de ameaça a nossa sobrevivência enquanto espécie. Os oceanos e mares têm sido o 'lixão' do planeta, e têm sofrido uma devastação só comparável à destruição das florestas tropicais.

Aproveite esse vídeo para introduzir uma perspectiva de reconstrução de nossa relação com essa importante porção do espaço terrestre.

A questão das baleias oferece um exemplo emblemático de como o ambiente pode ser afetado

quando as atividades humanas são definidas pelo mercado. As baleias têm sido caçadas comercialmente desde o século 12 e, a partir de 1920, foi estabelecida sua pesca industrial.

Avalia-se que cerca de 2 milhões de baleias tenham sido mortas somente no século 20. Na região antártica, as baleias fin eram 100 mil e hoje são 2 mil; as baleias-azuis foram reduzidas de 250 mil para apenas 400.

Em 1986, a Comissão Baleeira Internacional (CBI, ou IWC, em inglês) declarou uma moratória na caça às baleias. No entanto, essa medida não é respeitada por vários países, entre os quais se destacam Japão, Noruega e Islândia, que matam baleias mink, alegando a importância tradicional dessa atividade para sua cultura, ou para a realização de pesquisas científicas.

Em Cabedelo, na Paraíba, uma empresa nipo-brasileira (Copesbra) atuou nessa atividade de 1910 a 1986, quando a caça à baleia foi proibida pelo governo brasileiro.

Atualmente existem dois 'santuários' de baleias, um no oceano Índico e outro na Antártida. Está sendo promovida uma campanha para a criação de um terceiro santuário, no Atlântico sul, que se estenderia da costa leste da América do Sul à costa oeste da África.

Atividades

1. Se sua escola estiver localizada em área litorânea ou ribeirinha, peça para seus alunos pesquisarem a atividade pesqueira local, procurando identificar:

- número de pessoas envolvidas;
- condições de trabalho e moradia dos pescadores;
- distâncias percorridas e características das áreas visitadas no mar;
- técnicas utilizadas;
- série histórica da produção e dos preços obtidos;
- destino do produto e preços de venda fi-

nal no mercado;

- legislação a respeito do assunto;
- dejetos despejados ao mar.

Invente outros temas correlatos. Promova a sistematização das informações e um debate a respeito do assunto, levantando comparações com outras atividades e propostas de possível solução dos problemas detectados.

2. Se sua escola estiver em uma área em que a pesca não tem importância social ou econômica, procure trabalhar com praticantes da pesca esportiva, ou com o processo local de oferta e procura de produtos da pesca.

O papel da tecnologia

O vídeo mostra como a tecnologia espacial é utilizada para localizar pontos freqüentados pelas baleias e mapear seus caminhos, tornando possível estudar

o modo de vida desses animais e, nessa perspectiva, contribuir para sua conservação.

Discuta com seus alunos o caráter da



tecnologia, que atua assim na preservação, mas, ao mesmo tempo, é utilizada pelas cooperativas pesqueiras japonesas para localizar

cardumes e facilitar a tarefa de captura, em escala ampliada, dificultando a reprodução da espécie.

Atividade

Explore o conceito de coordenadas geográficas sob a perspectiva de utilização na vida prática, mostrando como servem para localizar determinados pontos de forma permanente, sem referenciais físicos próximos que possam ser alterados. Isso se aplica tanto a oceanos, florestas e desertos quanto a qualquer tipo de fronteira: entre nações ou unidades territoriais menores, ou ainda na delimitação de proprie-

dades, ruas, estradas etc.

Diante disso, oriente os alunos para que eles identifiquem as coordenadas de seu local de moradia – que aparecem assinaladas em plantas oficiais – ou que determinem e gravem as coordenadas geográficas em um ponto da escola. Outra possível atividade consiste em entrevistar um topógrafo, ou promover uma palestra com um especialista.

Algumas questões

1. As imagens do vídeo foram tomadas no golfo de São Lourenço, no qual deságua o rio de mesmo nome, que faz a fronteira entre os Estados Unidos e o Canadá. Esse rio drena nos dois países áreas de grande concentração industrial, agrícola e populacional, em torno dos Grandes Lagos. Questione então:

- *Tal situação geográfica não implica poluição das águas do rio e, conseqüentemente, do golfo em que vivem as baleias?*
- *Isso não afeta a quantidade de alimentos disponíveis?*
- *Por que não se faz menção a isso no vídeo?*

4. Questione ainda:

- *Por que o vídeo não levantou possíveis hipó-*

teses a respeito das causas da morte da baleia encalhada?

- *Por que Richard foi contratado pelo governo de Quebec para retirá-la?*
- *Esses fatos podem ter relação entre si?*

5. Peça para os alunos fazerem uma lista dos equipamentos usados por Richard e contarem quantas pessoas participaram da realização do vídeo, observando a relação de nomes relacionados no final. Diga para procurarem avaliar o número de pessoas necessárias para as atividades de Richard. Após analisar esses dados, pergunte:

- *Será que o nome do vídeo é adequado? Por que ele valoriza apenas Richard?*
- *Em caso negativo, que nome você daria?*

Consulte também

PONTIN, J. A. & MASSARO, S. *O que é poluição química*. São Paulo, Brasiliense, 1993.