

## **Guia do Professor**

### **Atividade - As águas de lastro...**

**Caro Professor,**

O principal objetivo do projeto RIVED é oferecer aos professores do Ensino Médio novos recursos didáticos, em forma de módulos, para a melhoria da aprendizagem dos alunos em sala de aula.

O módulo de aprendizagem é um conjunto de atividades de computador que exploram uma determinada unidade curricular. Porém, as atividades digitais nem sempre são adequadas para mediar todos os conteúdos de uma unidade. Por isso atividades complementares são sugeridas no guia do professor.

Cada atividade dos módulos RIVED vem acompanhada de um guia do professor para ajudar a informar sobre as decisões relacionadas a escolha e execução da atividade. Os guias, além de fornecerem dicas de como usar as atividades do módulo, também são criados como uma fonte de enriquecimento do professor.

Considere as informações dos guias como sugestões. Você não precisará segui-las exatamente como são descritas. Você poderá utilizar os guias como referência e adequá-los a seus alunos e ao seu planejamento pedagógico.

#### **1. Objetivos:**

- Conhecer o problema de contaminação das águas por organismos exóticos, particularmente os microorganismos;
- Levantar hipóteses sobre o sucesso e insucesso dessas espécies introduzidas no meio ambiente e elaborar estratégias para se enfrentar a questão.

#### **2. Competências que pretendemos desenvolver:**

- Elaborar estratégias para se enfrentar as questões;
- Formular hipóteses e prever resultados;
- Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais;
- 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.

### 3. Conceitos envolvidos:

Espécies exóticas;  
Biodiversidade;  
Contaminação.

### 4. Pré-requisitos:

Noções de zonas climáticas.

### 5. Procedimentos para desenvolver a atividade:

Será necessária 1 aula para desenvolver essa atividade.

#### No computador:

- a) Os alunos se sentam em dupla por computador;
- b) Na primeira tela, aparece um texto contextualizando o problema da água de lastro;
- c) Os alunos desligam os monitores e voltam-se para o professor;
- d) O professor discute o problema da introdução de espécies exóticas no meio ambiente. Quais seriam as conseqüências para o ambiente? Por que algumas espécies exóticas se adaptam bem e outras não? Os alunos conhecem alguma espécie exótica? Por exemplo, o pardal, o eucalipto, a perda do Nilo ou outras introduzidas na região;
- e) Após a discussão, os alunos retornam ao computador;
- f) Antes de iniciar o percurso de um barco, por exemplo, de uma zona tropical a outra ou de uma zona temperada a uma zona tropical, os estudantes devem escrever no caderno suas hipóteses: os organismos do lastro vão se adaptar ou não ao novo ambiente? Por quê?
- g) Em seguida, acompanham as rotas dos navios. A partir de um comando, os barcos iniciam seu percurso pelo mundo;
- h) Enchem o barco com a água de lastro e seus microorganismos no ponto de partida, movem-se pelo mundo e liberam a água em seu ponto de chegada;
- i) Os alunos observam os acontecimentos: os microorganismos se proliferaram? Não se proliferaram? As hipóteses iniciais se confirmaram? Como explicam os resultados? Qual teria sido o principal fator ambiental a explicar o sucesso ou fracasso da espécie de microorganismos exóticos?
- j) A atividade dá grande ênfase aos fatores climáticos como elemento de seleção e adaptação das espécies exóticas. Organismos de zonas tropicais se adaptam bem em outras zonas tropicais. Organismos de zonas temperadas se adaptam bem em outras zonas temperadas. Na



atividade, esse foi o único fator levado em consideração. No entanto, devemos lembrar que outros fatores podem interferir no processo, como quantidade de nutrientes, dinâmica das águas, oxigenação etc. Essas observações devem ser discutidas com os alunos ao final da atividade;

- k) As respostas devem ser escritas no caderno. Essas respostas podem ser escritas rota a rota ou após os alunos terem testado todas as rotas;
- l) Terminada essa fase, as duplas desligam os monitores e discutem com o professor suas explicações, e se as hipóteses iniciais foram confirmadas ou não;
- m) Algumas estratégias para evitar esse problema já vêm sendo testadas pelas empresas de transportes marítimos. O professor pode citar os métodos e explicar os prós e os contras. Os alunos, em grupos de 4 elementos, discutem e apresentam as melhores alternativas, indicando os argumentos utilizados para justificar a escolha. O professor deve estimular os estudantes a apresentarem soluções originais, baseadas nas experiências dos alunos e no que aprenderam com a atividade. Algumas dessas são:
  1. Trocar a água de lastro, durante a rota, várias vezes. Assim, os organismos de um local são despejados próximos a seu local de origem. Fazendo isso, várias vezes no percurso, os organismos vão sendo despejados próximos a seu local de origem. Há um gasto de combustível no processo de liberação e reabsorção da água;
  2. Aquecer a água dentro dos tanques de lastro, utilizando o calor liberado pelos motores da embarcação. Muitos organismos são mortos nesse processo. No entanto, a água salgada aquecida aumenta o poder de corrosão dos tanques do barco, o que diminui em muito a vida dos navios, aumentando a possibilidade de desastres. Outro problema é que a água aquecida diminui a concentração de oxigênio na água. Se essa água aquecida for liberada no ambiente, pode causar graves problemas aos organismos aeróbios;
  3. Filtragem da água antes de entrarem no lastro. O problema é que os filtros vão se entupindo o que diminui a vazão da entrada da água de lastro. Por outro lado, muitos microorganismos não são retidos nas malhas por serem pequenos demais, como o caso do vibrião colérico;
  4. Desoxigenação da água de lastro por processo mecânico e a vácuo. Muitos organismos morrem sem oxigênio; no entanto, cistos de bactérias podem sobreviver em condições de completa anoxia;



5. Utilização de biocida nas águas de lastro. Além de ser um processo caro, pois são necessários muitos litros de biocida para serem diluídos em concentrações adequadas para matar os microorganismos; necessita-se de grande espaço para se armazenar o biocida. Existe ainda a possibilidade desse biocida causar graves desastres ecológicos se usado indevidamente, contaminando o oceano;
  6. Utilização de raios ultravioleta para matar os organismos. Esse sistema é eficiente apenas em águas bastante translúcidas, com poucos sedimentos, o que não é o caso da maioria dos portos do mundo, localizados perto de rios e estuários;
  7. Utilização de máquinas centrifugadoras que separam a matéria orgânica presente na água de lastro. Não é um método eficiente para combater vírus e bactérias.
- n) O professor avalia a atividade a partir das hipóteses, explicações e argumentos apresentados pelos estudantes. Cada grupo de 4 alunos pode escrever um relatório escrito sobre a atividade.