

## Orientações ao Professor

### Multimídia interativa: *Onde há vida?*

#### Descrição

*Onde há vida?* começa com uma animação sobre as condições da Terra há cerca de 3,8 bilhões de anos, quando surgiu a vida no planeta, e sobre os processos de modificação da Terra e da diversificação da vida. Expõe condições necessárias para a presença de vida e introduz os organismos extremófilos, adaptados para a existência em ambientes com características extremas.

A partir desse ponto, é possível acessar ícones clicáveis na imagem de um globo terrestre. Eles trazem lugares com características extremas em relação a temperatura, pressão, luminosidade e salinidade, apresentando espécies adaptadas a eles. Um dos pontos, fora do planeta, traz informações sobre astrobiologia e a possibilidade de vida fora da Terra.

#### Objetivos

- Compreender a Terra como um planeta constantemente em mudanças.
- Apresentar a variação de características e adaptações da vida às condições ambientais.
- Refletir sobre possibilidades de existência de vida fora da Terra.

#### Justificativa pedagógica

O objeto digital amplia o conteúdo do livro didático, auxiliando os alunos a compreender que, por meio da evolução, espécies se adaptaram aos mais diferentes ambientes, muitos deles considerados extremos. A partir disso, pode-se discutir conteúdos complementares ao do livro: se há ambientes incapazes de suportar vida, bem como as possibilidades de encontrar vida fora da Terra.

#### Conteúdos abordados

- Surgimento da vida na Terra
- Adaptações morfológicas, fisiológicas e ecológicas a ambientes extremos
- Possibilidades de vida fora da Terra

#### Habilidades Enem

##### Ciências da Natureza e suas Tecnologias

- H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.
- H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.
- H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros

#### Interdisciplinaridade

##### Ciências da Natureza e suas Tecnologias / Química e Física

As condições de ambientes extremos e as adaptações dos organismos podem ser estudadas em conjunto com conteúdos de Química e Física. Já o tempo de deslocamento a partir da Terra rumo a outros planetas pode ser calculado para auxiliar na compreensão de dificuldades encontradas pelas espécies para se deslocarem de um planeta para outro, ou para entendermos as dificuldades encontradas na busca de espécies extraterrestres.

## • Sugestões de uso

### Coletivo

O objeto digital pode ser trabalhado pelo professor em sala de aula em diferentes momentos. Uma opção é apresentá-lo aos alunos ao desenvolver o item 2.3, *Evolução e diversificação da vida*, onde é indicado no livro didático, ou após concluir o Capítulo 2, ao finalizar o estudo das características e condições para o desenvolvimento da vida.

Ao explorar a multimídia interativa, permita que os alunos exponham suas dúvidas e questionamentos. É possível fazer diversos usos do objeto digital com seus alunos; para isso, selecione algumas das atividades propostas a seguir.

## ATIVIDADES

- 1 A animação, mostrada no início do objeto digital, comenta as modificações ocorridas no passado de nosso planeta, evidenciando que as alterações continuam a acontecer. A partir dessa animação, proponha uma **reflexão** com os alunos sobre os tipos de modificações que estão em curso atualmente na Terra e de que forma elas podem afetar as espécies que vivem no planeta a curto e longo prazo. Algumas modificações possíveis de serem citadas são: mudanças climáticas (aquecimento global), movimentos tectônicos, vulcanismo, erosão, degradação de habitats (queimadas, desmatamento, poluição, drenagem de banhados, aterros), isolamento de áreas etc. O objetivo dessa atividade é auxiliar os alunos na percepção da escala de tempo em que os seres humanos vivem e a escala de tempo na qual a evolução ocorre, entendendo, a partir disso, o planeta Terra como em processo constante de modificações. Por meio de estudos geológicos, podemos entender as modificações ocorridas no passado e inferir sobre as que ocorrem atualmente. É importante que os alunos compreendam que, assim como no passado as espécies eram diferentes das que encontramos hoje em dia, é de se esperar que espécies sejam extintas e outras se adaptem às novas condições ambientais.
- 2 Organize os alunos em grupos e solicite que, tomando por base os seres vivos extremófilos presentes no objeto digital, façam uma **pesquisa** sobre os microrganismos que vivem em ambientes degradados ou transformados pela ação humana, como: bactérias metanogênicas em lixões e aterros sanitários; bactérias que vivem em águas eutrofikadas e as condições que suportam; organismos utilizados em biorremediação, como as bactérias associadas à degradação de hidrocarbonetos. A partir dessa pesquisa os alunos podem elaborar e apresentar seminários sobre o tema, com cerca de 10 minutos de duração. Diferentes estratégias podem ser usadas nas apresentações: cartazes, apresentações em slides etc.
- 3 Divida os alunos em pequenos grupos e peça a eles que, a partir da multimídia interativa, levanten **argumentos a favor e contra** a existência de vida fora da Terra, se posicionando em relação à pergunta a seguir:
  - Você acha que existe vida fora da Terra? Por quê? Deixe-os discutir livremente por cerca de 5 minutos e, depois, chame-os para compartilharem suas opiniões com a turma toda. Anote no quadro de giz os argumentos levantados e lembre-os das duas teorias de surgimento da vida: a vida surgiu na Terra ou no espaço. Conduza-os a analisar a questão considerando essas duas possibilidades. Acrescente a informação de que, além de apresentar as características para conseguir sobreviver e se reproduzir num local, as espécies também precisam conseguir se deslocar até esse lugar para colonizá-lo. Depois, estimule os alunos a pensar em possíveis meios que essas espécies, descobertas na Terra e adaptadas a ambientes extremos, teriam para colonizar ambientes fora do planeta, como a lua de Júpiter, citada no objeto digital. Para isso, coloque as perguntas a seguir e deixe-os discutirem por mais dez minutos:
    - Pensando que a vida teve seu início na Terra, como as espécies que surgiram em nosso planeta poderiam chegar até outros planetas?
    - Pensando de acordo com a hipótese da panspermia, que diz que a vida surgiu fora da Terra: qual a chance de encontrarmos vida fora do planeta?
- 4 Ao final, permita que os grupos compartilhem novamente suas opiniões com o restante da turma.
 

A partir do objeto digital, aprofunde a reflexão com os alunos sobre o que é um ambiente extremo e o que são organismos extremófilos. Auxilie-os a chegarem à conclusão de que dizer que um ambiente é inóspito depende do ponto de vista. A maioria dos ambientes considerados por nós como extremos seria inóspito para seres humanos e para grande parte das outras espécies; entretanto, se analisarmos o ambiente do ponto de vista das espécies que ocorrem nesse lugar, vemos que elas estão perfeitamente adaptadas a eles. Logo, na perspectiva delas, tais ambientes não são inóspitos. Para deixar isso claro, proponha um **jogo** em que transfiram organismos para outros ambientes e analisem o que ocorreria a eles – muitos provavelmente não sobreviveriam. Para isso, os alunos, organizados em pequenos grupos, devem escolher dois ambientes distintos, com uma espécie característica para cada ambiente. Após escolherem os ambientes e espé-

ções, eles devem elaborar fichas com as principais características dos ambientes e as necessidades das espécies. Junte as fichas, separando-as em dois grupos: ambientes e espécies. Embaralhe cada conjunto e sorteie uma ficha de ambiente e uma ficha de espécie. Peça aos alunos para responderem se

aquela espécie sobreviveria no ambiente sorteado e justifiquem a resposta. Após sortear todas as fichas, peça auxílio aos alunos para organizar os pares corretamente. Ao final do jogo, reveja com os alunos o que é um ambiente extremo e o que são organismos extremófilos.

## Individual ou em dupla

É possível pedir para os alunos acessarem a multimídia interativa diretamente no livro digital ou no portal Moderna Plus. Após a exploração do conteúdo do objeto digital, proponha em classe algumas das atividades sugeridas. Peça que os alunos registrem suas ideias no caderno, *tablet* ou *notebook*, para que todos compartilhem suas opiniões e possam debater o tema.

## ATIVIDADES

**1** O objeto digital apresenta a bactéria *Deinococcus-diodurans* como uma espécie que poderia habitar ambientes extremos como Marte e Europa (uma das luas de Júpiter). Pergunte aos alunos e peça a eles que **discutam em duplas**:

- Que características dessa bactéria fazem com que ela possa eventualmente sobreviver nesses locais?

Resposta: *Ela resiste à radiação ionizante, à dessecação, à radiação ultravioleta, a agentes oxidantes e à exposição ao vácuo.*

- Vocês acham que ela poderia sobreviver em Marte ou Europa? Justifiquem.

Resposta: *Estimule os alunos a opinarem livremente sobre essa questão.*

**2** Peça aos alunos que, em duplas, escolham uma das características de ambientes extremos apresentados no objeto digital (temperatura, pressão, salinidade, luminosidade ou umidade) e façam uma **pesquisa** sobre duas outras espécies que ocorram em um ambiente com a característica escolhida, investigando o que faz com que elas sobrevivam no ambiente. Reserve um momento para que as duplas compartilhem suas informações.

**3** Como fechamento, proponha aos alunos que, a partir do que aprenderam com o objeto digital, realizem a seguinte atividade, que poderá ser feita em conjunto com o professor de Artes:

- Individualmente, **leia o texto** *Dinâmica planetária e as idades da Terra* e acesse o objeto digital. A partir desses conteúdos, pense sobre o quanto as condições da Terra e as espécies existentes nela se modificaram nos últimos 4 bilhões de anos. Como a evolução é aleatória, e considerando que os ambientes da Terra estão constantemente em mudança, faça o exercício de imaginar o futuro, tanto da Terra quanto de outros planetas. Depois, produza um **desenho** mostrando como você imagina a Terra no futuro. Cada aluno pode imaginar diferentes cenários para o futuro do planeta e escolher a escala que representará: um ecossistema, regiões maiores ou até o planeta inteiro. O desenho final pode ser apresentado na forma de um cartaz, tamanho A3, em técnica livre, que pode ser observado e analisado por seus colegas e até exposto para toda a escola.

Ao final, discuta em sala ou individualmente as respostas das atividades resolvidas pelos alunos. Verifique as dúvidas existentes e, se necessário, reveja o conteúdo para esclarecê-las.