

## 1. TEMA E OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

### **Catástrofe de Brumadinho e desafios de preservação do meio ambiente no Brasil**

Identificar os danos e as consequências ambientais, sociais e de saúde da catástrofe ambiental em Brumadinho. Compreender como as alterações promovidas por catástrofes ambientais podem romper o equilíbrio ecológico e identificar quais medidas podem ser tomadas para minorar seus efeitos no meio ambiente.

## 2. HABILIDADES DA BNCC TRABALHADAS

- (EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.
- (EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica, entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

## 3. OBJETOS DE CONHECIMENTO

Unidade temática: Vida e evolução

Objeto de conhecimento: Programas e indicadores de saúde pública

## 4. DURAÇÃO

Duas aulas.

## 5. DESENVOLVIMENTO

### A. CONTEXTO

Em 25 de janeiro de 2019, houve o rompimento de uma barragem em Brumadinho, Minas Gerais, que vitimou 238 pessoas e deixou 32 desaparecidas. O resgate e os atendimentos aos feridos foram feitos pelo Corpo de Bombeiros e pela Defesa Civil.

O presidente da Vale, empresa responsável pelas operações na barragem, Fabio Schvartsman, agradeceu e elogiou a dedicação e o esforço de todos que trabalharam no local, inclusive os voluntários, e comentou também sobre o pagamento de indenizações pelos danos e ajuda aos sobreviventes. Assista ao vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xEBD6dr0xqw&feature=youtu.be>> (acesso em: ago. 2019).

Segundo a empresa, ainda não há confirmação sobre a causa do acidente. Veja também o vídeo disponível em: <[vale.com.br/brumadinho](http://vale.com.br/brumadinho)> (acesso em: ago. 2019).

## AULA 1

### B. PROBLEMATIZAÇÃO

Pergunte aos alunos:

1. Vocês souberam do acidente ocorrido em Brumadinho? Como souberam? Quais lembranças guardam desse fato?
2. Na opinião de vocês, qual a importância do trabalho das pessoas responsáveis pela Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros em acidentes como esse? Vocês conhecem pessoas que trabalham nessas áreas?
3. Algum de vocês já pensou em se tornar bombeiro ou socorrista de acidentes? [Se houver respostas positivas, peça que comentem o porquê dessa escolha; em caso negativo, pergunte-lhes o que acham que leva alguém a escolher esse trabalho.]

Antes de iniciar o tema, deixe claro aos alunos que a drogadição é atualmente um grave problema de saúde pública e não está associada a fraqueza de caráter ou falta de vontade em sair do problema. Há inúmeros fatores que explicam o fascínio exercido pelas drogas, quer seja lícitas (como álcool e tabaco/cigarros) ou ilícitas (como crack e cocaína).

Um pequeno comentário pode ser feito sobre a necessidade de estudar esse fenômeno com o auxílio da imensa literatura e pesquisa feita por cientistas, médicos e especialistas que lançam luz sobre um tema tão dramático, já que podem nos ajudar a agir preventivamente e no tratamento para pessoas que decidem deixar o uso danoso dessas substâncias.

### C. APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO

#### Texto

Leia para os alunos o seguinte texto:

Helio Murta, de 72 anos, é descrito pelos moradores de Parque da Cachoeira (MG), em Brumadinho, como um dos que melhor conhecem a região. Nasceu e foi criado numa casa centenária à beira do Córrego do Feijão, onde vivia até duas semanas atrás, quando seu quintal foi tomado pela lama que vazou da barragem de rejeitos da Vale. Ali, Helio plantava mandioca, cará, bananas. Também produzia mel e própolis, que vendia no centro da cidade. Agora, ele perdeu seu sustento para a lama, situação enfrentada por dezenas de agricultores da região.

FRANCO, Luiza. Tragédia em Brumadinho: o dilema de agricultor em abandonar casa centenária onde nasceu e terra que era seu sustento. *BBC News*, 9 fev. 2019. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47165090>>. Acesso em: ago. 2019.

Solicite aos alunos que escrevam uma carta ao senhor Helio, citado no texto, levando a ele uma mensagem de conforto e esperança. Peça também para elaborarem um desenho ou uma colagem de imagens que represente o fato ocorrido com o senhor Helio, de acordo com o que foi relatado no texto.

#### D. PROPOSTA DE ATIVIDADE

### AULA 2

Análise de imagens

Apresente e analise com os alunos as seguintes imagens:



Disponível em: <<https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,brumadinho-perguntas-e-respostas-sobre-a-tragedia-na-barragem-da-vale,70002702200>>. Acesso em: ago. 2019.

Explique aos alunos que o objetivo de analisar essas imagens é buscar compreender como esse acidente afetou o ambiente da região, as populações humanas e demais seres vivos.

Aproveite o momento para explicar que os efeitos do despejo de tanta lama, repleta de substâncias nocivas e de imensa toxicidade, pode condenar os moradores do local a lutar a vida toda para reduzir seus efeitos ou buscar se livrar deles.

Peça aos alunos que analisem quais foram as intervenções realizadas e quais ainda podem ser feitas para reduzir os danos da referida catástrofe ambiental.

Ao final, comente que o meio ambiente e os seres vivos dependem de recursos limitados e cada vez mais escassos em determinadas regiões, como a atingida pela lama em Brumadinho.

### Vídeo

Apresente o seguinte documentário aos alunos:

- Tão longe, tão perto: onde Brumadinho e Mariana se encontram. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nC1zTB8jSCg>>. Acesso em: ago. 2019.

Após a apreciação do vídeo, proponha uma roda de conversa solicitando aos alunos que comentem qual relato mais lhes chamou a atenção.

Em seguida, peça aos alunos que formem duplas e pesquisem quais iniciativas devem ser tomadas para evitar acidentes como os de Brumadinho e Mariana. Ao final, peça que compartilhem suas conclusões com a turma.

## AULAS 3 E 4

Utilizar essas aulas para aplicar os testes e as questões do item 8.

## 6. RECURSOS

Texto, imagens e vídeos sobre o tema.

## 7. METODOLOGIA

**Etapa 1:** leitura da problematização feita pelo professor e análise da imagem e do texto apresentados na aula 1.

**Etapa 2:** leitura feita pelo professor do texto contido na aula 2, análise dos vídeos e roda de conversa.

**Etapa 3:** realização das atividades da avaliação individual, com correção posterior coletiva.

## 8. AVALIAÇÃO

1. (PUC-RS – modificado) Em 5 de novembro de 2017, completaram-se dois anos do pior acidente da história da mineração brasileira, ocorrido no município de Mariana, Minas Gerais, tendo como causa o rompimento da barragem do Fundão, controlada pela mineradora Samarco. O acidente acabou por liberar 62 milhões de

metros cúbicos de rejeitos de mineração, dentre os quais podem ser encontrados óxido de ferro, água e lama. Sobre esse desastre ecológico, pode-se afirmar que:

- a) a lama liberada, uma vez seca, forma uma espécie de pavimentação que impede o crescimento e o estabelecimento de novas espécies no local.
- b) a cobertura de lama é rica em matéria orgânica e favorece o repovoamento específico no local.
- c) a grande mortalidade de peixes observada no Rio Doce deve-se ao excesso do gás oxigênio dissolvidos na água após o desastre.
- d) os rejeitos liberados continham apenas água e areia o que tornará o local habitável em pouco tempo.

**Resposta:** [A] O desastre liberou uma imensa quantidade de lama e água, formados pelos rejeitos de mineração, formando uma espessa camada que cobriu o solo e alterou completamente as condições de vida no local, impedindo seu ecossistema de se restabelecer e provocando alterações severas nos rios, como morte de peixes pela falta de oxigênio e morte de plantas e microrganismos.

## 2. (IFBA – modificado)



Fonte: [http://www.jornalotocantins.com.br/politica/\\_fa/1.993157.144815005315maga/image.jpg\\_geri/derivatives/landscape\\_800/image.jpg](http://www.jornalotocantins.com.br/politica/_fa/1.993157.144815005315maga/image.jpg_geri/derivatives/landscape_800/image.jpg). Acesso em: 10/09/2016

O rompimento da barragem da mineradora Samarco é considerado um dos maiores desastres ambientais já registrados. Foram 600 km de lama e rejeitos, percorridos desde a Barragem do Fundão até o Oceano Atlântico. Tal cenário de destruição contribuiu para mortalidade de peixes, tornando-os impróprios para o consumo, inviabilizando a atividade pesqueira da região. Dentre as causas que contribuem para a mortalidade dos peixes, o processo que explica o ocorrido no Rio Doce é:

- a) o enriquecimento das águas do rio por matéria orgânica decorrente do deslizamento, que favoreceu a vida dos seres vivos do local.
- b) a remoção dos nutrientes superficiais, o que faz os seres vivos buscarem seus nutrientes em regiões mais profundas.
- c) a redução do volume de gás oxigênio para os organismos vivos existentes no rio.
- d) o acúmulo do volume de gás oxigênio para os organismos vivos existentes no rio.

**Resposta:** [C] A mortalidade dos peixes ocorreu pela oxidação mineral dos rejeitos da mineradora, reduzindo a quantidade de oxigênio para os seres vivos do local.

**3. (PUC-Rio)** “Quatro meses depois do rompimento da barragem de Fundão, da Mineradora Samarco, que destruiu distritos e afetou mais de 30 cidades ao longo do Rio Doce, ainda há lama sendo despejada na região. O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) tem colhido amostras para avaliar a turbidez que indica a presença de partículas em suspensão na água. O Rio Piranga, que, junto com

o Rio do Carmo, forma o Rio Doce, não recebeu rejeitos de minério. O índice está dentro do limite considerado normal. Mas, no Rio do Carmo, a turbidez chega a ser 23 vezes maior do que a do padrão recomendado.”

(Adaptado de: <<http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/noticia/2016/03/apos-4-meses-da-tragedia-ainda-ha-lama-sendo-despejada-no-rio-doce.html>>. Acesso em: 1º maio 2016.)

Considerando o caso descrito, indique como a alta turbidez da água afeta os organismos presentes no rio.

**Resposta:** Quando a turbidez da água é elevada, há uma redução correspondente da penetração da luz solar na água, nos ecossistemas aquáticos, impedindo a absorção de luz pelos organismos fotossintetizantes, também chamados de produtores, sem eles não há alimento disponível aos demais seres vivos, levando-os à morte e à extinção de espécies locais.

#### Vocabulário

Explique aos alunos que os pesquisadores entendem a turbidez da água como uma medida que revela a dificuldade de um feixe de luz atravessar certa quantidade de água, conferindo a ela uma aparência turva. Veja mais informações em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/turb.htm>> (acesso em: ago. 2019).

#### 4. (UFU – modificado) Observe o infográfico a seguir:

##### ENTENDA O ACIDENTE

Como o rompimento de uma barragem de rejeitos de mineração devastou Bento Rodrigues, subdistrito de Mariana com 200 casas e 620 habitantes



##### BARRAGEM

A barragem de rejeito é uma estrutura de terra construída para armazenar resíduos de mineração. O rejeito não tem valor econômico e é fruto da decomposição mecânica ou química do mineral bruto. São transportados por gravidade, tubulações ou por meio de sistema de bombeamento.



##### O POVOADO

O subdistrito de Bento Rodrigues, que pertence ao distrito de Santa Rita Durão, tem 620 moradores e aproximadamente 200 casas. A atividade básica do distrito é a mineração – empresas como a Samarco e a Vale empregam a maior parte dos moradores.



##### COMO FOI O ACIDENTE

Uma enorme quantidade de rejeitos minerais, que formam uma espessa lama com elementos químicos nocivos à saúde, desceu por 2,8 quilômetros até atingir parte do pequeno distrito de Bento Rodrigues, em Mariana. As barragens do Fundão e Santarém fazem parte da Mina do Germano, que pertence à Samarco. A barragem Santarém, de menor porte, rompeu primeiro e sobrecarregou a do Fundão, que gerou a avalanche de lama de rejeitos.

Disponível em: <[http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/06/interna\\_gerais,705103/tragedia-com-barragens-em-mariana-ganha-repercussao-internacional.shtml](http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/06/interna_gerais,705103/tragedia-com-barragens-em-mariana-ganha-repercussao-internacional.shtml)>. Acesso em: 8 de jan. 2016.

Disponível em: <[https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/06/interna\\_gerais,705103/tragedia-com-barragens-em-mariana-ganha-repercussao-internacional.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/06/interna_gerais,705103/tragedia-com-barragens-em-mariana-ganha-repercussao-internacional.shtml)>. Acesso em: 8 jan. 2016.

Cite dois graves impactos ambientais provocados pelo acidente retratado que também foram observados por ocasião do acidente de Brumadinho, em 2019.

*Resposta:* Quando há o rompimento das barragens, o primeiro efeito é a morte da maioria dos seres vivos do local. Outro efeito é a contaminação dos rios e lençóis freáticos da região, com graves consequências por muitos anos, levando à perda de biodiversidade nos ecossistemas atingidos.